

РОЗДІЛ 1

ІДЕЇ М. І. ВАВИЛОВА І СУЧАСНІСТЬ

АКАДЕМІК М.І. ВАВИЛОВ – ГЕНІЙ І СОВІСТЬ НАРОДУ
(до 130-річчя з дня народження)

В. Снітинський, д. б. н., П. Завірюха, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет
З. Сич, д. с.-г. н., І. Сич, к. с.-г. н.

Білоцерківський національний аграрний університет



Відмічаючи стрімкий розвиток сучасного рослинництва, мало хто замислюється про роль учених, які задають вектор цього розвитку. Існують імена, без яких неможливо собі уявити ту чи іншу галузь науки. У рослинництві такою особистістю був Микола Іванович Вавилов, 130-річчя з дня народження якого відзначено у 2017 році. Учений був людиною енциклопедичних знань і рідкісного таленту. Його ім'я по праву стоїть в одній шерензі з іменами К. Ліннея, Ч. Дарвіна, Г. Менделя. Досить об'єктивно й осяжно охарактеризував Миколу Івановича американський генетик Герман Меллер, який писав, що «ця казково продуктивна людина зробила для генетичного розвитку сільського господарства своєї країни більше, ніж зробив хто-небудь інший для будь-якої країни у світі».

Народився Микола Вавилов 25 листопада 1887 року в Москві, в сім'ї багатого фабриканта взуття, депутата Московської міської думи. Батько Миколи, Іван Ілліч Вавилов, відзначався неабиякими діловими якостями і гострим розумом. Він разом із дружиною Олександрою Михайлівною виховали чотирьох учених: Миколу – біолога, Сергія – фізика, згодом президента АН СРСР, Олександру – лікаря-бактеріолога і Лідію – мікробіолога. Блискучу середню освіту Микола отримав у Московському комерційному училищі, за тими часами кращому в країні, оскільки серед його викладачів було багато професорів Московського університету. Закінчивши училище, він вступає в Московську сільськогосподарську академію (нині ім. К. А. Тимирязєва). Згодом доля тісно пов'язала Вавилова з Україною. У 1910 році він вперше їде в Україну – на Полтавську дослідну станцію для проходження агрономічної практики. Уже будучи авторитетом у біології, всесвітньо відомим ученим, М. І. Вавилов оцінював свою практику як щасливий час. Він писав: «Особисто для мене дослідне поле, весь його колектив дав імпульс для всієї подальшої роботи, дав віру в агрономічну роботу». Закінчивши академію, Микола за пропозицією Дмитра Миколайовича Прянишнікова, основоположника агрохімії, залишився на кафедрі окремого землеробства для підготовки до

професорської діяльності. Одночасно з роботою на кафедрі Вавилов стажувався на селекційній станції, яка працювала при Московському сільськогосподарському інституті, у Діонісія Леопольдовича Рудзинського – основоположника селекційно-насінницької справи в Росії.

Ще в студентські роки Микола Іванович зацікавився систематикою культурних рослин. Цю роботу він виконував в Бюро прикладної ботаніки, якою керував Роберт Едуардович Регель. Таким було коло цих дивних людей, з якими мав щастя спілкуватися Вавилов і які, безперечно, відіграли важливу роль у становленні його як науковця.

У 1913–1914 рр. Миколі Вавилову було запропоновано стажуватися в садівничому інституті в місті Мертоні, неподалік від Лондона. Керував його стажуванням видатний біолог Вільям Бетсон. Саме тут Вавилов вивчав імунітет рослин до інфекційних хвороб, створені шкали з оцінки ураженості рослин хворобами. Прикметно, що цими принципами селекціонери користуються донині для створення й оцінки нових сортів. Як підсумок цієї роботи в 1919 році Вавилов публікує монографію «Імунітет рослин до інфекційних захворювань». У ній були розроблені методи відбору стійких сортів і створення синтетичних, резистентних до захворювань сортів. Питання про імунітет рослин Микола Іванович вивчав усе життя. Якнайповніше цю проблему висвітлено в останній, посмертно виданій, праці «Закони природного імунітету рослин до інфекційних захворювань». Імунітет, за Вавиловим, – це екологічна властивість рослини й навколишнього середовища. Водночас він зазначав, що імунітет часто буває комплексним. Тобто сорти, які стійкі до одного захворювання, виявляються стійкими й до іншого. Саме ці закономірності були використані відомим українським селекціонером В. Н. Лісичиним при створенні стійкого до хвороб сорту огірка Джерело. Для цього сорту гени стійкості до пероноспорозу були взяті з японських сортозразків, а гени стійкості до бактеріозу й оливкової плямистості – з українських. Таких прикладів багато в сучасному сортименті багатьох сільськогосподарських культур.

Вивчення імунітету рослин принесло М. І. Вавилову наукову популярність. Уже з 1917 року він є професором Саратовського університету, а в 1921 році його обирають професором кафедри генетики і селекції Ленінградського сільськогосподарського інституту. І в тому самому 1921 році його запрошують на посаду завідувача відділу прикладної ботаніки і селекції сільськогосподарського комітету в Петрограді. Паралельно учений керує Інститутом дослідної агрономії, а з 1930 року – Інститутом генетики Академії наук СРСР. Микола Іванович виконував воістину титанічну роботу з організації і створення сільськогосподарської науки в тодішній країні. У 1921 році у відділі прикладної ботаніки і селекції він першим у світі приступив до створення світової колекції культурних рослин. У 1924 році на базі цього відділу був організований Всесоюзний інститут рослинництва (знаменитий ВІР), директором якого був призначений М. І. Вавилов.

Оцінивши результати роботи Миколи Івановича, його вибирають в 1923 році членом-кореспондентом Академії наук СРСР, а в 1929 році – дійсним її членом. У цьому самому році він стає академіком Академії наук України, президентом Всесоюзної академії сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна

(ВАСГНІЛ) і керує створенням усєї системи сільськогосподарської науки в СРСР. Миколу Вавилова обирають членом іноземних академій Чехословаччини, Німеччини, Британії, Індії, Шотландії, президентом географічного товариства СРСР і членом географічних товариств різних держав.

Микола Іванович був блискучим аналітиком. У 1920 році на III Всеросійському селекційному з'їзді в Саратові він виступив зі своєю знаменитою доповіддю «Закон гомологічних рядів в спадковій мінливості», в якій зазначив, що генетично близькі види та роди, які пов'язані між собою єдністю походження, характеризуються подібними рядами *спадкової мінливості* з такою закономірністю, що, вивчивши ряд форм у межах одного виду чи роду, можна передбачити наявність форм із подібним поєднанням ознак у межах близьких видів чи родів.

Тотожність у рядах спадкової мінливості виявлена у багатьох близьких видах і родах рослин. Наприклад, в огірка стебло п'ятигранне, в поперечному перерізі різкорібристе. Таке стебло сильно пошкоджується під час збирання врожаю. У дині і кавуна стебло округлорібристе, у гарбуза твердошкірого – ребристе, а у мускатного – округле. Отже, є підстава пошукати й огірок з округлим стеблом. І такі форми були виявлені і використані для селекційної роботи на Кримській дослідній станції ВІР та в Інституті овочівництва і баштанництва НААН України. На основі закону гомологічних рядів також були знайдені частково дводомні форми кабачка і дині, кущові форми кавуна, дині і гарбуза, що слугувало основою для створення в Україні гетерозисних гібридів цих культур.

Закон гомологічних рядів – це невід'ємний путівник у роботі селекціонерів, який за значенням для біології порівнюють із періодичною системою Д. І. Менделєєва. Цей закон дав змогу по-новому відкрити рослину, розібратися в ній, зрозуміти шляхи її розвитку, передбачити існування ще не відомих у природі нових форм рослин. Явище подібної мінливості видів відмічали й раніше, в тому числі й Чарльз Дарвін під назвою «паралельної» мінливості, однак поняття про цю категорію не було до кінця розроблено. У зазначеному законі це явище наповнено конкретним змістом і затверджено як всезагальний біологічний закон. Він став крупним науковим узагальненням і найважливішим внеском М. І. Вавилова в розвиток еволюційного вчення Дарвіна про походження видів.

Науковець не раз підкреслював, що успіх селекції значною мірою залежить від якості вихідного матеріалу. Тому наступним, не менш крупним за значущістю, було його фундаментальне дослідження, відоме як «Центри походження культурних рослин». У праці представлено величезну розмаїтість форм культурних рослин у небагатьох первинних центрах, які мали найважливіше значення в отриманні вихідного матеріалу для селекційної роботи. Для вивчення місцевих ресурсів і збору нових колекційних зразків проводили експедиції як всередині країни, так і за кордоном. Микола Іванович організував 180 експедицій, в тому числі 49 зарубіжних, відвідавши при цьому понад 60 країн світу.

Ще в 1926 році М. І. Вавилов орієнтовно визначив центри походження і різноманітності культурних рослин. Згодом він неодноразово повертався до цього питання і підкреслював, що потрібні величезні зусилля для того, щоб довести цю роботу до кінця. І справді, над цією проблемою вчений працював понад 20 років,

щорічно поповнюючи колекцію зразків, узагальнюючи і аналізуючи отримані матеріали. На сесії Академії наук СРСР, присвяченій ювілею Дарвіна (листопад 1939 р.), у доповіді «Вчення про походження культурних рослин після Дарвіна» він уточнив територію восьми центрів.

I. Китайський центр (гірський центральний, західний і східний Китай, Японія). Цей центр можна вважати «пеклом творіння», оскільки приблизно третина всіх культурних рослин походить із цього регіону. Тут батьківщина проса, гречки, сої, ревеню, пекінської і китайської капусти, цибулі-татарки, цілої групи крупноплідних огірків, уйсуну (стеблового салату), перилли, овочевої хризантеми, бульбочкової спаржі, китайського хрону, багатьох плодкових і технічних культур. Усього тут зосереджено 136 видів культурних рослин.

II. Індійський центр – другий за значенням. До нього входять Індія (крім північно-західної частини) і Бірма. Це батьківщина рису, нуту, цукрової тростини, баклажана, огірка, бенінкази, горлянки, люфи, малабарського шпинату, індійського кропу і салату, більшої кількості плодкових, прядильних, пряних, ефіроолійних, лікарських рослин.

III. Індо-малайський підцентр – доповнює індійський центр і охоплює Малайський архіпелаг, Філіппіни, Індокитай. Тут батьківщина бенінкази, цукрової тростини, кардамону, мускатного горіха, куркуми, банана, деяких цитрусових.

IV. Середньоазіатський центр – охоплює Північно-Західну Індію, весь Афганістан, Таджикистан, Узбекистан, західний Тянь-Шань. Це батьківщина гороху, бобів, сочевиці, нуту, машу, гірчиці, руколи, кунжуту, дині, моркви, редиски, цибулі, часнику, базиліку. Цей центр має велике значення, оскільки звідси походять м'яка і карликова пшениця, найважливіші види зернобобових.

V. Передньоазіатський центр – внутрішня Мала Азія, все Закавказзя, Іран і гірський Туркменістан. Звідси походять тверді пшениці, безоста група м'якої пшениці, дворядні ячмені, сочевиця, нут, горох, синій люпин, синя люцерна, персидська конюшина, пажитниця (грибна трава), кунжут, рижій, рукола, диня, гарбузи, крес-салат, буряк, морква, капуста, індау, цибуля ріпчаста, цибуля-порей, петрушка, салат, велика кількість плодкових і пряних рослин.

VI. Середземноморський центр характеризується своєрідним набором культурних рослин. Тут батьківщина деяких зернових: твердої пшениці, полби, крупнозерного ячменю, піщаного вівса і низки овочевих: буряків, капусти, петрушки, артишоку, ріпи, ріпчастої цибулі, цибулі-порей, шнитт-цибулі, латуку, селери, ендівії, кропу, ревеню, щавлю, кмину.

VII. Абісінський (Ефіопський) центр. Батьківщина низки зернових культур, овочевої гірчиці, бамії, крес-салату, ажгону, льону, зернового сорго (частково).

VIII. Південномексиканський і Центральноамериканський центр (включаючи Антильські острови). Тут батьківщина кукурудзи, звичайної квасолі, багатоквіткової квасолі, гарбуза фіголистого, перцю стручкового, батату, томату.

IX. Південноамериканський (Перуано-Еквадору-Болівійський) центр. Батьківщина значної кількості видів культурної картоплі, оксалісу, динної груші, фізалісу, перцю.

Такою є локалізація основного видового і сортового світового потенціалу найважливіших культурних рослин. Більшість перелічених М.І.Вавиловим центрів знаходиться в тропічних і субтропічних районах. Територія України також дала багато місцевих сортів овочевих та інших культур, в тому числі часнику, цибулі ріпчастої, цибулі-шалоту, квасолі і пряно-смакових рослин.

У всіх центрах саме особливості клімату сприяли мінливості рослин. Щоразу, повертаючись з експедиції, Микола Іванович, окрім зразків культурної флори, завжди привозив зі собою і їхніх диких родичів та нові види рослин, які до цього були в культурі невідомі.

Колекція, яка колись закладена М. І. Вавиловим, й донині обновляється і поповнюється. Зібраний у ВРІ «зелений генофонд» вже багато десятиліть усе-сторонньо вивчають і широко використовують в селекційній практиці в усьому світі. Сьогодні «жива» колекція налічує понад 370 тис. зразків. За оцінками Всесвітнього банку розвитку, вартість цієї колекції з гербарієм, в якому є рослини, які вже щезли з лиця Землі, складає щонайменше 8 трлн долларів США.

У незалежній Україні в 1992 році на базі Інституту рослинництва ім. В. Я. Юрєва (м. Харків) та інших наукових установ НААН України був створений Національний центр генетичних ресурсів України. У 2004 році при Державній службі України з охорони прав на сорти рослин організовано сховище, в якому зберігається насіння нових сортів і тих, які вже занесені до Державного реєстру. Нові вимоги, які ставлять до сучасних сортів (а саме відмінність), змушують селекціонерів використовувати як вихідний матеріал рослини з рідкісними та унікальними ознаками, і часто серед них виявляються привезені ще Вавиловськими експедиціями.

За велінням долі М. І. Вавилов почав і закінчив свою наукову діяльність в Україні. Після приєднання у вересні 1939 року Західної України до СРСР М. І. Вавилов організував туди свою останню і, на жаль, трагічну експедицію. Цікавили Миколу Івановича у Західній Україні розмаїті місцеві сорти зернових, овочевих і плодкових культур. А ще він знав, що в Дублянах біля Львова, в Академії землеробства (*Academia rolnicza*) продовжують читати студентам генетику, хоча в СРСР вважали, що ця дисципліна суперечить принципам марксизму, а тому заборонили. Учений детально ознайомився з роботою Академії, оглянув у Дублянах дослідні поля, зустрівся із завідувачем кафедри генетики і рослинництва професором Казимиром Мічинським (молодшим), зі всіма вченими-ботаніками. На той час К. Мічинський (син знаменитого колишнього директора Академії землеробства Казимира Мічинського (старшого), видатного вченого у галузі генетики, селекції, рослинництва, одного з провідних реорганізаторів наукових рільничих студій у Дублянах) також був відомим ученим європейського рівня. Як у свій час Микола Вавилов, Казимир Мічинський (молодший) також стажувався в Англії. Зокрема, у Ридінгському університеті студіював генетику, вивчав нові методи генетики, селекції рослин, організації рослинництва. Згодом – з 1926 до 1945 р. – працював на рільничо-лісовому факультеті Львівської політехніки, в якій в 1919 році була реорганізована Академія землеробства в Дублянах. З 1932 р. він обіймав посаду доцента з генетики і рослинництва, а у

1940 р. призначений завідувачем цієї кафедри. Саме у червні цього року пройшла особиста зустріч Казимира Мічинського (молодшого) із людиною планетарного масштабу – академіком М. І. Вавиловим. Вважаємо, що історикам науки потрібно ретельно попрацювати з архівними матеріалами, щоб відкрити зміст зустрічей генетика з генетиком, рослинника з рослинником.

Згодом експедиція М. І. Вавилова була продовжена в Станіславській (нині – Івано-Франківська) і Чернівецькій областях, де 6 серпня 1940 року Микола Вавилов був заарештований і після допитів у Москві переведений в Саратовську тюрму. Незважаючи на виснажливі допити, Вавилов пише замітки для книги про історію світового землеробства, де він близько підійшов до феномену «осьового часу» Карла Ясперса. Цей феномен пояснює синхронний розвиток земних цивілізацій на основі дивно подібних процесів окультурення рослин у різних ізольованих регіонах Землі. На жаль, матеріали цієї книги безслідно зникли. Яскраве і багатогранне життя великого вченого, основоположника нових напрямів у біології, обірвалося 26 січня 1943 року в Саратовській тюрмі.

Відзначаючи 130-річчя з дня народження Миколи Івановича Вавилова, усі ми з пошаною і почуттям великої вдячності схилиємо голови перед ним як перед геніальним ученим і мислителем нашого часу, який віддав всі свої сили, знання і навіть життя справі розвитку біологічної науки.

УДК 575:001.1:37.091.3

ІДЕЇ М.І.ВАВИЛОВА У ВИКЛАДАННІ КУРСУ «СПЕЦІАЛЬНА ГЕНЕТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР» В ПРОГРАМІ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 201 «АГРОНОМІЯ»

*В. Мамалига, к. б. н., О. Мазур, к. с.-г. н.
Вінницький національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Значний ріст урожайності переважної більшості сільськогосподарських культур, покращання якості продукції, підвищення адаптивних властивостей нових сортів і гібридів, стійкості до шкідників, хвороб і несприятливих абіотичних чинників навколишнього середовища значною мірою зобов'язані впровадженню в селекційний процес сучасних генетичних методів селекції, бо багато питань селекції, на що звертають увагу учених, можна вирішити лише після вивчення генетики певного виду рослин [1; 4–6]. На важливості цього розділу генетики для селекції наголошував ще М. Вавилов [2, с. 19]: «Спеціальна генетика або вчення про генотип окремих видів ... впритул на найважливіших об'єктах підводить конкретно до безпосередніх завдань селекції».

Особливо це стосується викладання таких тем, як «Генетика – теоретична основа селекції сільськогосподарських культур», «Походження і еволюція культурних рослин», «Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості», «Генофонди рослин та їх використання в селекційному процесі» та ін.

Складання та успішна реалізація селекційних програм неможливі без знання спеціальної генетики видів, тому формування у майбутніх магістрів умінь застосовувати генетичні знання у створенні селекційних програм для окремих культур є метою вивчення дисципліни «Спеціальна генетика сільськогосподарських культур».

Виклад основного матеріалу. Згідно з галузевим стандартом спеціальності студенти повинні знати генний склад кожної окремої культури, який контролює її ознаки й властивості, особливості успадкування генів, їхню мінливість та локалізацію в певних хромосомах, успадкування кількісних та якісних ознак, механізми стійкості рослин до стресових чинників довкілля, феноменологію дії і взаємодії генів, а також цілих генетичних систем в онтогенезі рослин окремих видів, методи створення трансгенних сортів і ліній та розуміти позитивні й негативні наслідки впровадження їх у виробництво.

Навчальним планом для вивчення дисципліни у X семестрі відведено 120 годин, з них на лекції – 16 годин, практичні заняття – 28 годин, індивідуальні завдання – 20 годин та 56 годин самостійної роботи [3]. Також упродовж семестру студенти готуються і здають у вигляді тестів два колоквиуми, які знаходяться в персональному кабінеті викладача в електронній системі управління вищим навчальним закладом «Сократ». Вивчення дисципліни завершується іспитом.

Слід зазначити, що скорочення загальної кількості годин навчального навантаження на викладача призвело до переведення у 2017–2018 навчальному році лабораторних занять у практичні, що значно обмежило можливості викладача індивідуально працювати з кожним студентом під час занять.

Для студентів заочної форми навчання відведено лише 8 годин аудиторних занять (4 години лекцій та 4 години практичних занять), а 112 годин – на індивідуальну та самостійну роботи.

Курс розділений на два змістові модулі, які логічно охоплюють матеріал для вивчення і кожен з яких складається з двох тем (див. табл.). Лекції першого модуля присвячені загальним питанням спеціальної генетики: предмет спеціальної генетики та напрями її досліджень; походження культурних рослин (первинні і вторинні генцентри) та екологічна генетика; генофонди рослин та їхнє використання в селекційному процесі; традиційні та молекулярні методи генетичних досліджень; якісні та кількісні ознаки, особливості їхньої генетичної природи та методів вивчення; механізми та значення генетичної рекомбінації; прогнозуючі можливості закону гомологічних рядів у спадковій мінливості М. І. Вавилова. Лекції другого модуля присвячені спеціальній генетиці окремих культур: групі зернових рослин (пшениці, жита, тритикале, ячменю, рису, вівса, кукурудзи); круп'яних культур (проса, гречки); зернобобових культур (гороху, сої, квасолі); технічних, олійних та овочевих культур (картоплі, буряку, соняшнику, ріпаку, льону, бавовнику, капусти і помідора).

Практичні заняття проводять згідно з планом, який затверджений робочою програмою дисципліни [6]. При цьому основною вимогою є творча самостійна робота. На першому практичному занятті кожен студент-магістрант отримує індивідуальне завдання – опрацювати матеріал з генетики і селекції певної

культури (переважно тієї, з якою проводяться дослідження для написання магістерської роботи).

Таблиця

Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лк	П	Л	Інд	С.р.		Лк	П	Лаб	Інд	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
<i>Теоретичні та методологічні основи дослідження генетики сільськогосподарських культур</i>												
Тема 1. Спеціальна генетика – теоретична основа селекції сільськогосподарських культур	16	2	2		4	8	21	1			12	8
Тема 2. Мінливість та спадковість різних типів ознак у рослин	19	2	2		4	11	24	1	2		11	10
Разом за змістовим модулем 1	35	4	4		8	19	45	2	2		23	18
Змістовий модуль 2.												
<i>Генетика сільськогосподарських культур</i>												
Тема 3. Генетика зернових, зернобобових і круп'яних культур	43	6	12		6	19	41	1	1		20	19
Тема 4. Генетика технічних, олійних та овочевих культур	42	6	12		6	18	34	1	1		13	19
Разом за змістовим модулем 2	85	12	24		12	37	75	2	2		33	38
Усього годин	120	16	28		20	56	120	4	4		56	56

У роботі повинні бути коротко подані відомості про походження, поширення, досягнення в селекції, значення та використання зазначеного виду. Основна частина має містити дані про класифікацію роду, до якого належить вид,

каріотип, морфологічну будову хромосом, генетичний потенціал мінливості та методи його вивчення. Потім подають відомості про генний контроль морфологічних, фізіологічних та біохімічних ознак, спектр їх мінливості, генетичні механізми контролю стійкості до біотичних (найбільш шкочинних шкідників та хвороб) і абіотичних стресових чинників навколишнього середовища, основні напрями та методи селекції. На завершення студент повинен визначити найважливіші проблемні питання з генетики і селекції культури і сформулювати свою точку зору на можливі шляхи їх вирішення. Роботу оформляють у вигляді презентації і доповідають на практичному занятті. При цьому інші студенти також готуються до теми (хоч і не так глибоко), тому вони є не просто слухачами, а й активними учасниками доповіді. І під час виступу, і після його закінчення вони можуть задавати питання й доповнювати доповідача, за що отримують додаткові бали. Після закінчення доповіді та її обговорення викладач узагальнює результати роботи доповідача, оцінює її в балах, відзначає тих студентів, які активно працювали на занятті, вказує на можливі типові недопрацювання в підготовці презентації і шляхи їхнього усунення.

Висновки. Такий підхід до вивчення спеціальної генетики сільськогосподарських культур розвиває у студентів навички самостійної роботи з літературою та мережею Internet, вміння аналізувати й узагальнювати фактичний матеріал, подавати його у вигляді презентації та забезпечує достатнє засвоєння навчального матеріалу.

Бібліографічний список

1. Боровик А. Н., Беспалова Л. А., Пузырная О. Ю., Романенко А. А. Применение закона гомологических рядов Н. И. Вавилова в селекции пшеницы и тритикале. *Идеи Н.И. Вавилова в современном мире*: тезисы докл. III Вавиловской междунар. конф., Санкт-Петербург, 6-9 ноября 2012 г. Санкт-Петербург, 2012. С. 22.
2. Вавилов М. І. Вибрані твори. Генетика і селекція. Київ: Урожай, 1970. 496 с.
3. Мамалига В. С., Мазур О. В. Спеціальна генетика: програма навчальної дисципліни для підготовки магістрів. Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальність: 201 «Агрономія». Вінниця: РВВ ВНАУ, 2017. 19 с.
4. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур: навч. посіб. / за ред. С. П. Васильківського. Біла Церква, 2011. 230 с.
5. Спеціальна селекція польових культур: навч. посіб. / В. Д. Бугайов та ін.; за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.
6. Чекалін М. М. Селекція і генетика окремих культур: навч. посіб. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. 308 с.

Мамалига В., Мазур О. Ідеї М. І. Вавилова у викладанні курсу «Спеціальна генетика сільськогосподарських культур» в програмі підготовки магістрів спеціальності 201 «Агрономія»

Наголошено на важливості використання творчого спадку М.І.Вавилова у вивченні спеціальної генетики сільськогосподарських культур, викладено вимоги до знань, отриманих студентами впродовж її вивчення, описана структура дисципліни, показано зміст лекційних і методичку проведення практичних занять.

Лекційний курс розділений на два змістові модулі, які логічно поєднують матеріал для вивчення і складаються з двох тем:

1. Теоретичні та методологічні основи дослідження генетики сільськогосподарських культур;

2. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур.

Основною вимогою до проведення практичних занять є творча самостійна робота. Кожен студент-магістрант отримує завдання опрацювати матеріал з генетики і селекції певної культури, оформити його у вигляді презентації і доповіді на практичному занятті. У роботі повинні бути коротко подані відомості про походження, поширення, досягнення в селекції, значення та використання того чи іншого. Основна частина має містити дані про класифікацію роду, до якого належить вид, каріотип, морфологію хромосом, генетичний потенціал мінливості. Потім подають відомості про генний контроль морфологічних, фізіологічних та біохімічних ознак, генетичні механізми контролю стійкості до біотичних і абіотичних чинників, основні напрями та методи селекції.

На завершення студент повинен визначити найважливіші проблемні питання з генетики і селекції культури і сформулювати свою точку зору на можливі шляхи їхнього вирішення. Такий підхід розвиває у студентів навички самостійної роботи з літературою та мережею Internet, вміння аналізувати й узагальнювати фактичний матеріал, подавати його у вигляді презентації та забезпечує достатнє засвоєння навчального матеріалу.

Ключові слова: спеціальна генетика, структура дисципліни, лекції, практичні заняття, самостійна робота, методика самостійної роботи.

Mamalyga V., Mazur A. Ideas of M.I.Vavilov during the teaching of «Special genetics of agricultural crops» in the program of preparation of masters of specialty 201 «Agronomy»

The article emphasizes the importance of using the creative heritage of M.I. Vavilov in the study of special genetics of agricultural crops, sets out the requirements that apply to the knowledge gained by students during its study, the structure of discipline, the content of lectures and the methodology of conducting practical classes are presented.

The lecture course is divided into 2 content modules, which logically include the material being studied and each of them consists of 2 topics:

1. Theoretical and methodological foundations of the study of the genetics of agricultural crops;

2. Special genetics of agricultural crops.

The main requirement during conducting practical classes is creative independent work. Each undergraduate student receives a task to work out the material on genetics and selection of a certain culture, to arrange it in the form of a presentation and to report on a practical lesson.

In the work should be briefly provided information on the origin, distribution, achievements in selection, value and use of this species. The bulk must contain data on the classification of the genus, which includes the species, karyotype, chromosomal morphology, genetic potential of variability. Then data on genetic control of morphological, physiological and biochemical features, genetic mechanisms of control of resistance to biotic and abiotic factors, basic directions and methods of selection are presented.

In conclusion, the student must identify the most important problem issues in the genetics and selection of this culture and formulate their point of view on the possible ways of their solution. This approach develops the skills of independent work with literature and the Internet, the ability to analyze and summarize factual material, present it in the form of a presentation and ensure sufficient mastery of the initial material.

Key words: special genetics, structure of discipline, lectures, practical classes, independent work, methods of independent work.

РОЗДІЛ 2 БІОТЕХНОЛОГІЯ В РОСЛИННИЦТВІ (ГЕННА І КЛІТИННА ІНЖЕНЕРІЯ)

УДК 577.2:167:633.85

СТАН БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РИЖІЮ ЯРОГО

*Л. Рябовол, д. с.-г. н., А. Любченко, к. с.-г. н., І. Любченко, аспірант
Уманський національний університет садівництва*

Постановка проблеми. Усебічний та раціональний розвиток рослинництва в сучасних екологічних та економічних умовах неможливий без залучення нових перспективних видів рослин, які б могли забезпечити стабільне надходження високоякісної дешевої продукції. Рижій ярий характеризується комплексом цінних біологічних та господарських ознак і може використовуватися як продовольча, технічна та лікарська культура.

Стійкість проти хвороб і шкідників, невибагливість до умов навколишнього середовища дає змогу вирощувати цю культуру в різних ґрунтово-кліматичних зонах із мінімальними виробничими затратами й отримувати екологічно чисту продукцію. Короткий період вегетації (60–90 діб) робить його добрим попередником для озимих і створює умови для розміщення самої культури у поживних та післяякісних посівах [1–3].

Насіння рижію містить до 45 % олії з високим вмістом олеїнової (близько 16 %), лінолевої (близько 20 %), ліноленової (близько 35 %) жирних кислот та низьким вмістом ерукової кислоти (1,6–2,2 %), що робить її придатною для використання в харчуванні [4].

Рижієва олія, незважаючи на низькі смакові якості, завдяки специфічному жирокислотному складу має лікувальні та дієтичні властивості (нормалізує артеріальний тиск, знижує рівень холестерину в крові, відновлює стійкість і еластичність кровоносних судин, запобігає порушенню жирового обміну та виникненню запальних процесів) і рекомендована при серцево-судинних захворюваннях та цукровому діабеті [5; 6].

Нині зріс інтерес до рижію ярого як до енергетичної культури. Зокрема, С. М. Каленська та А. В. Юник [7], які оцінювали вміст і вихід енергії з фітомаси ярих олійних культур родини капустяних, найвищу олійність насіння виявили у рижію ярого (47,5 %). Вміст енергії в насінні, олії та соломі відповідно становив 26,4, 38,2 та 17,7 Дж/г. Тому навіть за невисокої врожайності (1,9 т/га) сумарний вихід енергії складає 110 ГДж/га. Висока технологічність рижієвої олії робить її цінною сировиною для виробництва біодизелю та авіаційного палива [8; 9]. Так, у США потенціал виробництва високоякісного, екологічно чистого реактивного палива з рижію оцінюють у понад 3 млрд л на рік [10].

Незважаючи на те, що у світі обсяги вирощування рижію збільшуються, в Україні площі під вказаною культурою залишаються незначними. Основною причиною цього є малоінтенсивна селекційна робота. На 2017 рік до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [11], внесено дев'ять сортів рижію ярого. Цього недостатньо для задоволення вимог виробництва, тому важливою проблемою є створення нових високопродуктивних, адаптованих до умов вирощування сортів.

Підвищити ефективність селекційного процесу рижію можна за рахунок використання біотехнологічних методів. Застосування культури *in vitro* забезпечує контроль параметрів вирощування біоматеріалу, дає змогу маніпулювати з об'єктами на клітинному та молекулярному рівнях, моделювати стресові фони для добору стійких генотипів, швидко отримувати нові форми рослин із бажаними ознаками. Цього важко досягти з інтактними рослинами [12].

На ефективність культивування та шляхи розвитку біоматеріалу *in vitro* впливає низка чинників: вибір експланту та умови проведення їхньої стерилізації при введенні в культуру, склад живильного середовища, вміст та співвідношення у ньому регуляторів росту, фізичні умови вирощування біооб'єктів тощо. Для кожного біовиду вказані параметри визначають експериментально [13].

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – на основі аналізу наукової літератури вітчизняних і закордонних авторів провести оцінку сучасного стану використання біотехнологічних методів у генетично-селекційних дослідженнях рижію ярого та визначити можливі перспективні напрями наукової роботи.

Виклад основного матеріалу. Історія залучення біотехнологічної ланки в селекційно-генетичних дослідженнях *Camelina sativa* L. налічує близько двох десятиліть. Перші повідомлення щодо особливостей культивування *in vitro* рижію ярого зробили дослідники SCRI (Великобританія) та Познанського природничого університету (Польща). Вони розробили систему регенерації *in vitro* пагонів із листових експлантів. Доведено, що для ефективного проходження процесу пагоноутворення необхідною умовою є наявність у живильному середовищі регуляторів росту ауксинової та цитокінінової природи. За комбінації 0,54 мкМ НОК та 4,44 мкМ 6-БАП отримано найвищий показник регенерації – 10 пагонів на одному експланті. На живильних субстратах, які містили лише ауксини, розвиток експлантів проходив або шляхом калюсогенезу, або ризогенезу [14]. Досліджено залежність шляхів розвитку експлантів (фрагменти гіпокотилія) сорту Боровський у стерильній культурі від концентрації та співвідношення регуляторів росту. Найінтенсивніше індукування калюсогенезу спостерігали на середовищі Мурасіге–Скуга, доповненому 2,4-Д в концентрації 1,0 мг/л. Калюсна тканина наростала вже через 5–8 діб культивування. Показник ефективності калюсогенезу був на високому рівні (94,6 %), на деяких мікрокалюсах спостерігали утворення меристематичних осередків. Для регенерації пагонів живильні середовища рекомендовано модифікувати 2,0 мг/л НОК, 3,0 мг/л 6-БАП і 2,0 мг/л кінетину. У цьому варіанті в 72 % експлантів спостерігали морфогенез, у середньому з одного експланта формувалося 7,3 мікропагона [15]. Наступні дослідження було спрямовано на виявлення впливу абсцисової кислоти (АБК) на регенерацію *in vitro* рослин рижію. Остання інгібує

впливала на калюсну тканину, пригнічуючи показники проліферації на 70–90 % залежно від вмісту в живильному середовищі фітогормону. Концентрація 3,0 мг/л АБК викликала майже повний некроз експлантів. Проте за невисокої концентрації (0,3 мг/л) АБК спостерігали найвищу регенераційну активність – проходження соматичного ембріодогенезу відмічено у 53 % експлантів [16].

Дослідник Т. Łuczkiwicz зі співавторами [17] провели аналіз шести генотипів рижію ярого та їхніх гібридних комбінацій за діалельних схрещувань щодо здатності морфогенезу в культуральних умовах. Було виявлено, що регенерація рослин проходила за непрямого органогенезу. Після восьми тижнів пасажування на регенераційних середовищах, залежно від походження, з одного мікрокалюса формувалося від 2,8 до 5,8 мікропагона. Регенеровані рослинні лінії характеризувалися індивідуальними морфологічними та біометричними показниками, що могло бути зумовлено соматичною варіабельністю чи епігенетичною мінливістю.

В Інституті біотехнології рослин Національної дослідницької ради Канади [18] розроблено технологію використання культури мікроспор *in vitro* для отримання гаплоїдних матеріалів рижію ярого. Мікроспори було виділено та висаджено на середовище В₅. Культивування проводили у темнових умовах за температурного режиму 24° С на живильному середовищі NLN з додаванням 12,5 % сахарози та 12,5 % ПЕГ 4000. Найвищий показник ембріодогенезу складав 38 регенерантів на 100 тис. мікроспор. Отримані гаплоїдні структури використовували в подальшому селекційному процесі.

Рижій, завдяки його біологічним особливостям, залучають до схем парасексуальної гібридизації *in vitro* для генетичного покращання інших представників родини капустяних, зокрема для підвищення стійкості до хвороб і шкідників. Наприклад, для надання гірчиці абіссінської стійкості до альтернаріозу застосовували метод хімічного злиття ізольованих протопластів. Середня частка формування гетерокаріонів склала 6,8 %. З гібридного мікрокалюса вдалося отримати регенеранти, гібридність яких було підтверджено морфологічним та цитологічним аналізами. Рослини-регенеранти проявляли здатність до пасажування *in vitro*, проте укорінення біоматеріалу провести не вдалося [19]. Усі вегетативні гібриди *Camelina sativa* + *Brassica oleracea* мали проміжне положення між вихідними видами. Два регенеранти з протестованих характеризувалися підвищеною стійкістю до *Alternaria brassicicola*. Після укорінення матеріал вирощували у відкритому ґрунті протягом 4–5 тижнів. Окремі рослини формували стерильні квіти [20].

За допомогою електрозлиття було отримано міжвидові соматичні гібриди *Brassica napus* + *Camelina sativa*. Як експланти використовували ізольовані протопласти. Гібридну ідентичність регенерантів визначали за використання проточної ДНК-цитометрії та SSR-маркерного аналізу. У ході досліджень виділено три гібридні регенеранти, що вирізнялися проміжними морфологічними характеристиками порівняно з вихідними батьківськими формами. Насіння створених гібридних зразків мало поліпшений жирно-кислотний склад, зокрема підвищений вміст ліноленової кислоти [21].

Зафіксовано дані про проведення клітинної селекції рижію ярого на стійкість до негативних чинників довкілля. Вивчали можливість використання рижію для проведення фітомеліорації ґрунтів, забруднених іонами важких металів. Для цього досліджували вплив полутантів на ріст і розвиток рослин рижію в умовах *in vitro*. Критична концентрація стресового чинника для росту рослин – 50 μM Cd, 500 μM Pb, 500 μM Zn і 100 μM Co. Було виділено генотипи з надвисокою експресією гена CsHMA3, які демонстрували підвищену стійкість до негативного впливу іонів важких металів. Трансгенні лінії рижію ярого характеризувалися ширшою формою листків порівняно з рослинами дикого типу внаслідок індукції генів, пов'язаних зі зростанням ширини листової пластини. Вони показали вищу, ніж у вихідного сорту, насінневу продуктивність під впливом стресових навантажень [22].

Для визначення впливу засолення та добору солестійких форм рижію ярого проводили клітинну селекцію *in vitro*. Культуру проростів вирощували на селективному середовищі Мурасіге–Скуга, до якого додавали NaCl в концентраціях 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 мМ. Стійкість біоматеріалу визначали за параметрами росту, фізіологічними та біохімічними показниками. Концентрація хлориду натрію 200 мМ викликала затримку проростання, формування сім'ядолей, утворення першого справжнього листка на 30,6, 17,3 і 28,8 % відповідно до контролю. Також спостерігали зниження висоти рослин, вмісту води в тканинах і вмісту хлорофілу на 85,4, 10,8 та 81,3 % відповідно [23].

Останнім часом *Camelina sativa* L. став об'єктом досліджень генетичної інженерії. У 2006 році розшифровано генетичну карту для *Camelina sativa* з використанням ДНК-маркерів поліморфізму довжини ампліфікованого фрагмента (AFLP) у популяції рекомбінантних інбредних ліній, отриманих із гібридної популяції фенотипічно різних сортів Lindo та Licalla. Було виявлено локалізацію локусів кількісних ознак, які відповідають за висоту рослин, насінневу продуктивність, вміст олії у насінні та інші господарсько цінні характеристики. Генетичний аналіз показав мономорфні продукти ампліфікації, що свідчить про часткову гомологію геному *Camelina sativa* з іншими видами *Brassicaceae* [24].

Генетичний контроль біосинтезу жирних кислот у рижію показав три ізольовані копії FAD2, FAE1 інтергенної зони KCS17-FAE, три виражені гаплотипи спостерігали у шести передбачених однокопійних генів. Цитометричний аналіз засвідчив утричі більший вміст ДНК у *Camelina sativa* порівняно з дикими представниками цього роду. Усе це вказує на поліплоїдну природу зазначеного виду. Філогенетичний аналіз підтверджує можливість дублювання геному та аллогексаплоїдне походження *Camelina sativa* [25].

Для трансформації рижію, щоб уникнути труднощів, які виникають за використання культури *in vitro*, було розроблено метод *in planta*, що передбачає агробактеріальну інокуляцію рослин на ранніх стадіях цвітіння. Ефективність методу становить 0,8 %. Генетичний аналіз показав, що більшість трансгенних рослин містить одну копію трансгена. Насіння генетично змінених форм рижію має високий вміст рицинолевої кислоти [26]. Підвищити ефективність проведення генетичної трансформації рижію можна за рахунок вакуумної інфільтрації.

Бактеріальну інокуляцію рослини проводять у вакуумних ексикаторах протягом 5 хв. за тиску 85 кПа. За допомогою цього методу можна отримати понад 1 % трансгенного насіння. Використання флуоресцентних білків (DsRed) як візуальних маркерів дає змогу легко ідентифікувати трансгенні матеріали. Генетичний аналіз показав, що більшість трансгенних рослин містить одну копію трансгена. Виділено генотипи зі зміненим жирнокислотним складом олії в насінні [27].

Учені Інституту харчової біотехнології та геноміки НАНУ та Національного ботанічного саду ім. Н. Н. Гришка [28] встановили технологію введення біоматеріалу в культуру *in vitro*. Визначено склад живильного середовища та концентрацію регуляторів росту, вивчено вплив типу і віку експлантів на індукцію утворення пагонів рижію ярого, а також встановлено концентрацію НОК, що викликає ризогенез в отриманих пагонів. Розроблено метод *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації рижію з використанням бінарного вектора pGH217, що несе ген-репортер β -глюкуронідази (*gus*) під контролем 35S промотора вірусу мозаїки цвітної капусти і *nos*-термінатора, а також селективний маркерний ген *hpt*, що забезпечує стійкість до гігроміцину.

Група дослідників із наукових центрів Гонконгу [29] методами генетичної трансформації отримали лінії рижію зі зміною експресії генів, які кодують вуглецевий метаболізм. Підвищена активність гена *AtPAP2* сприяла стимулюванню активності фотосинтезу та пришвидшенню руху вуглеводів по транспортній системі рослини. Трансгенні лінії характеризувалися подовженими гіпокотиллями, раннім цвітінням, підвищеною насінневою продуктивністю та розмірами насіння порівняно з рослинами дикого типу. Внаслідок вказаних морфологічних змін урожайність створених генотипів зростала на 50–110 % відносно вихідного сорту.

Висновки. Отже, аналіз джерел наукової літератури вказує на перспективність культури рижію ярого та застосування біотехнологічних методів у селекційно-генетичних дослідженнях. Недостатнє вивчення цього питання вимагає розробки нових підходів до вирішення наукової проблеми удосконалення селекційного процесу створення вихідних матеріалів та нових сортів рижію ярого.

Бібліографічний список

1. Комарова І. Б., Рожкован В. В. Рижій – альтернативна олійна культура та перспективи його використання. *Пропозиція*. 2003. № 1. С. 46–47.
2. Семенова Е. Ф., Буянкін В. И., Тарасов А. С. Масличный рыжик: биология, технология, эффективность. Волгоград: Издательство ВолГУ, 2007. 82 с.
3. Москва І. С. Стан та перспективи вирощування рижію ярого на півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 1. С. 99–109.
4. Лях В. О., Комарова І. Б. Вміст *та* жирнокислотний склад олії рижію ярого. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 137–142.
5. Жирнокислотный состав масла семян рыжика озимого / В. А. Куркин и др. *Фармация*. 2013. № 6. С. 30–32.
6. Кулакова С. Н., Гаппаров М. М., Викторова Е. В. О растительных маслах нового поколения в нашем питании. *Масложировая промышленность*. 2005. № 1. С. 4–8.
7. Каленська С. М., Юник А. В. Роль олійних культур у вирішенні енергетичної безпеки України. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2011. № 2. С. 90–96.

8. Рижій посівний як альтернатива ріпаку ярому для виробництва біодизеля / М. Д. Мельничук та ін. Наукові доповіді НУБіП України. 2012. Т. 31. № 2. URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12dgi.pdf/ (дата звернення: 14.02.2018).
9. Рыжик – перспективная масличная культура для производства биодизельного топлива / В. А. Гаврилова и др. *Агро XXI*. 2013. № 1–3. С. 43–44.
10. Shonnard D. R., Williams L, Kalnes T. N. Camelina-derived jet fuel and diesel: Sustainable advanced biofuels. *Environmental progress & sustainable energy*. 2010. № 9(3). P. 382–392.
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Київ, 2018. 415 с.
12. Бабинова А. В., Горпенченко Т. Ю., Журавлев Ю. Н. Растение как объект биотехнологии. *Комаровские чтения*. 2007. Вып. LV. С. 184–211.
13. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.
14. Tattersall A., Millam S. Establishment and *in vitro* regeneration studies of the potential oil crop species *Camelina sativa*. *Plant cell, tissue and organ culture*. 1998. Vol. 55, Issue 2. P. 147–150.
15. Zandacka-Dziubak J., Łuczkiwicz T. Regeneracja pędów z segmentów hypokotylowych lniarki siewnej *Camelina sativa* L. w kulturach *in vitro*. *Rośliny oleiste*. 1999. T. XX. S. 631–636.
16. Mielcarek A., Zandacka-Dziubak J., Łuczkiwicz T. Wpływ kwasu abscysynowego (ABA) na regenerację roślin *Camelina sativa* L. w warunkach kultury *in vitro*. *Rośliny oleiste*. 2000. T. XXI. S. 309–314.
17. Analiza genetyczna kilku cech ilościowych związanych z regeneracją lniarki siewnej (*Camelina sativa* L.) w warunkach kultur *in vitro* / Łuczkiwicz T. et al. *Biuletyn Instytutu hodowli i aklimatyzacji roślin*. 2006. № 242. S. 261–266.
18. Ferrie A. M. R., Bethune T. D. A microspore embryogenesis protocol for *Camelina sativa* a multi-use crop. *Plant cell, tissue and organ culture*. 2011. Vol. 106, Issue 3. P. 495–501.
19. Narasimhulu S. B., Kirti P. B., Bhatt S. R. Intergeneric protoplast fusion between *Brassica carinata* and *Camelina sativa*. *Plant cell, tissue and organ culture*. 1994. Vol. 13, Issue 11. P. 657–660.
20. Sigareva M. A., Earle E. D. Camalexin induction in intertribal somatic hybrids between *Camelina sativa* and rapid-cycling *Brassica oleracea*. *Plant cell, tissue and organ culture*. 1999. Vol. 98, Issue 1. P. 164–170.
21. Intertribal somatic hybrids between *Brassica napus* and *Camelina sativa* with high linolenic acid content / J. Jiang et al. 2009. *Plant cell, tissue and organ culture*. 2009. Vol. 99, Issue 1. P. 91–95.
22. Park W., Feng Y., Ahn S. Alteration of leaf shape, improved metal tolerance, and productivity of seed by overexpression of CsHMA3 in *Camelina sativa*. *Biotechnology for biofuels*. 2014. 7:96. URL: <http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/7/1/96> (Last accessed: 14.02.2018).
23. Salinity stress tolerance of camelina in vestigated *in vitro* / H. Khalid et al. *Scientia agriculturae bohemia*. 2015. № 46 (4). P. 137–144.
24. Genetic mapping of agronomic traits in false flax (*Camelina sativa* subsp. *sativa*) / A. Gehringer et al. *Genome*. 2006. № 49 (12). P. 1555–1563.
25. Polyploid genome of *Camelina sativa* revealed by isolation of fatty acid synthesis genes / C. Hutcheon et al. *BMC plant biology*. 2010. 10:233. URL: <http://www.biomedcentral.com/1471-2229/10/233> (Last accessed: 14.02.2018).
26. Transformation of the oilseed crop *Camelina sativa* by *Agrobacterium*-mediated floral dip and simple large-scale screening of transformants / X. Liu et al. *In vitro cellular & developmental biology plant*. 2012. Vol. 48, Issue 5. P. 462–468.
27. Lu C., Kang J. Generation of transgenic plants of a potential oilseed crop *Camelina sativa* by *Agrobacterium*-mediated transformation. *Plant cell reports*. 2008. № 27. P. 273–278.

28. Введение в культуру *in vitro*, регенерация и генетическая трансформация рыжика посевного (*Camelina sativa*) / А. И. Емец и др. *Цитология и генетика*. 2013. Т. 47, № 3. С. 14–20.

29. Over-expression of AtPAP2 in *Camelina sativa* leads to faster plant growth and higher seed yield. / Y. Zhang et al. *Biotechnology for biofuels* 2012. 5:19. URL: <http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/5/1/19> (Last accessed: 14.02.2018).

Рябовол Л., Любченко А., Любченко І. Стан біотехнологічних досліджень рижію ярого

На основі аналізу літературних джерел висвітлено сучасний стан та особливості застосування біотехнологічних методів у генетично-селекційних дослідженнях рижію ярого. Розглянуто особливості використання культури *in vitro* та обґрунтовано доцільність проведення наукових досліджень у цьому напрямі.

Науковий пошук спрямовано на розробку технології регенерації *in vitro*, модифіковано живильні середовища для індукування морфогенезу листових експлантів та мікроклонального розмноження біоматеріалу. Доведено, що основною умовою ефективного проходження процесу пагоноутворення є наявність у живильному середовищі регуляторів росту ауксинової та цитокінінової природи.

Рижій залучають до схем парасексуальної гібридизації *in vitro* для генетичного покращання інших представників родини капустяних. Із гібридного мікрокалюса вдалося отримати регенеранти, гібридність яких було підтверджено морфологічними та цитологічними аналізами. Двоє з протестованих регенерантів характеризувалися підвищеною стійкістю до хвороб.

Для створення вихідного селекційного матеріалу рижію ярого використовують гаплоїдію *in vitro* та клітинну селекцію.

Нещодавно *Camelina sativa* L. став об'єктом досліджень у генетичній інженерії. З використанням ДНК-маркерів було розшифровано генетичну карту виду. Виявлено локалізацію локусів кількісних ознак, які відповідають за висоту рослин, насінневу продуктивність, вміст олії у насінні та інші господарсько цінні характеристики. Цитометричний аналіз показав утричі більший вміст ДНК у *Camelina sativa* порівняно з дикими представниками цього роду, що вказує на поліплоїдну природу виду.

Для трансформації рижію, щоб уникнути труднощів, що постають за використання культури *in vitro*, було розроблено метод *in planta*, який передбачає агробактеріальну інюкуляцію рослин на ранніх стадіях цвітіння.

Ключові слова: рижій ярий, біотехнологічні методи, культура *in vitro*, регулятори росту рослин, трансформація.

Ryabovol L., Lyubchenko A., Lyubchenko I. The situation of biotechnological studies on camelina

The current situation and peculiarities of applying biotechnological methods in genetic selection studies on camelina are studied on the basis of the analysis of sources of scientific literature. Peculiarities of using *in vitro* culture are considered and expediency of the scientific research in this direction is justified.

The scientific work is aimed at the development of *in vitro* regeneration technology. Nutriulture media for inducing leaf explant morphogenesis and microclonal reproduction of biomaterials are modified. It is proved that the presence of growth regulators of auxin and cytokinin nature in nutrient area is a necessary condition for effective passing of the process of shoots formation.

Camelina is used in parasexual hybridization schemes *in vitro* for genetically improving other representatives of *Brassicaceae* family. Regenerants were obtained from the hybrid microculus which hybridization was confirmed by morphological and cytological analyzes. Two regenerants from the tested material were characterized by increased resistance to diseases.

In vitro haploid and cellular selection are used to create the initial breeding stock of camelina.

Recently, *Camelina sativa* L. became the object of research in genetic engineering. With the use of DNA-markers, a genetic map was deciphered, localization of loci of quantitative traits, which are responsible for plant height, seed production, oil content in seeds and other economically valuable characteristics, was detected. Cytometric analysis showed a three-fold greater DNA content in *Camelina sativa* L. than wild species of this genus, indicating a polyploid nature of this species.

In planta method was developed to transform camelina avoiding difficulties that arise when using culture *in vitro*. It provides agrobacterial inoculation of plants at early stages of flowering.

Key words: camelina, biotechnological methods, culture *in vitro*, plant growth regulators, transformation.

РОЗДІЛ 3

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

УДК 633.11:581.19

ВМІСТ КАРОТИНОЇДІВ У БОРОШНІ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ

*О. Леонов, д. с.-г. н., В. Аліпов, З. Усова, к. с.-г. н.,
К. Суворова, к. б. н, Т. Шелякіна, А. Ярош, О. Падалка
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН*

Постановка проблеми. Україна є одним із найбільших виробників та експортерів пшениці у світі. За підсумками 2017 року, експорт пшениці склав 17,31 млн т [1]. Для підвищення конкурентоспроможності українського зерно-виробництва на світовому ринку поряд з урожаєм питанням номер один у селекції зернових культур має бути якість зерна.

Постійний розвиток харчової, переробної промисловості та повернення пересічного українця до здорового харчування ставлять перед селекційними установами нові завдання щодо створення сортів з розмаїттям ознак якості, зокрема складу білків, вуглеводів, вмісту вітамінів, технологічних властивостей. Серед показників якості зерна, що формують харчову цінність продукту, важливим є рівень вмісту каротиноїдів (речовин, які мають антиоксидантну активність та перетворюються в організмі людини на вітамін А). Дефіцит вітаміну А є серйозною глобальною проблемою для здоров'я людини, яку можна послабити за рахунок поліпшення харчування. Створення сортів пшениці м'якої з підвищеним вмістом каротиноїдів може забезпечити стійкий шлях усунення дефіциту вітаміну А в усьому світі та є одним зі шляхів покращання харчової цінності зерна [2; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До складу каротиноїдів зерна пшениці входить низка пігментів – ксантофіл, ефіри ксантофілу та каротин, який має біологічну активність як провітамін А. Кремовий колір, характерний для доброго пшеничного борошна, жовтий та кремовий колір макаронів і різних круп пояснюється головним чином вмістом каротиноїдів [4]. У злаків визначені дупліковані гени Psy 1 та Psy 2, які відповідають за синтез каротиноїдів. Доведено, що саме ген Psy 1 пов'язаний із вмістом жовтого пігменту [5; 6]. Гомеологічні гени Psy – A1, Psy – B1, Psy – D1 пшениці, які відповідають за вміст каротиноїдів, локалізовані на хромосомах 7A, 7B та 7D відповідно [7]. Найбільший вміст каротиноїдів спостерігають за наявності алелей Psy-A1a та Psy – B1c [8]. Окрім того, наявність 1B.1R транслокації також підвищує вміст каротиноїдів у зерні [9]. Вміст каротиноїдів у зерні пшениці має незначні природні коливання. Кількість каротиноїдів у борошні та готових виробах варіює за роками і залежить від сортових особливостей [10].

На сьогодні через невідповідність наявних сортів потребам виробництва залишається актуальним створення та впровадження високопродуктивних сортів

пшениці м'якої з підвищеним рівнем каротиноїдів, високими хлібопекарськими показниками та макаронними властивостями.

Постановка завдання. Мета наших досліджень – визначення вмісту каротиноїдів у борошні пшениці м'якої озимої та ярої з подальшим виділенням кращих зразків для селекції на підвищений вміст каротиноїдів.

Виклад основного матеріалу. За результатами попереднього визначення вмісту каротиноїдів у борошні 134 зразків пшениці ярої [10] і 256 – пшениці озимої урожаю 2014 року було відібрано 34 зразки пшениці м'якої ярої та 71 – пшениці озимої, які характеризуються комплексом цінних господарських ознак та відображають розмаїття культури за вмістом каротиноїдів у борошні для подальшого детального вивчення протягом 2015–2017 років.

Вміст каротиноїдів серед вивченого масиву сортів та ліній коливався за роками. Так, для пшениці озимої середнє значення у 2015 році склало 1,88 мг/100 г, у 2016 році – 1,81, а у 2017 році – 1,32. Подібні закономірності, але на дещо вищому рівні, були характерними і для пшениці ярої (2,84 мг/100 г, 2,68 та 2,24 відповідно). Розподіл зразків пшениці м'якої озимої за вмістом каротиноїдів у борошні виявився близьким до нормального (рис. 1).

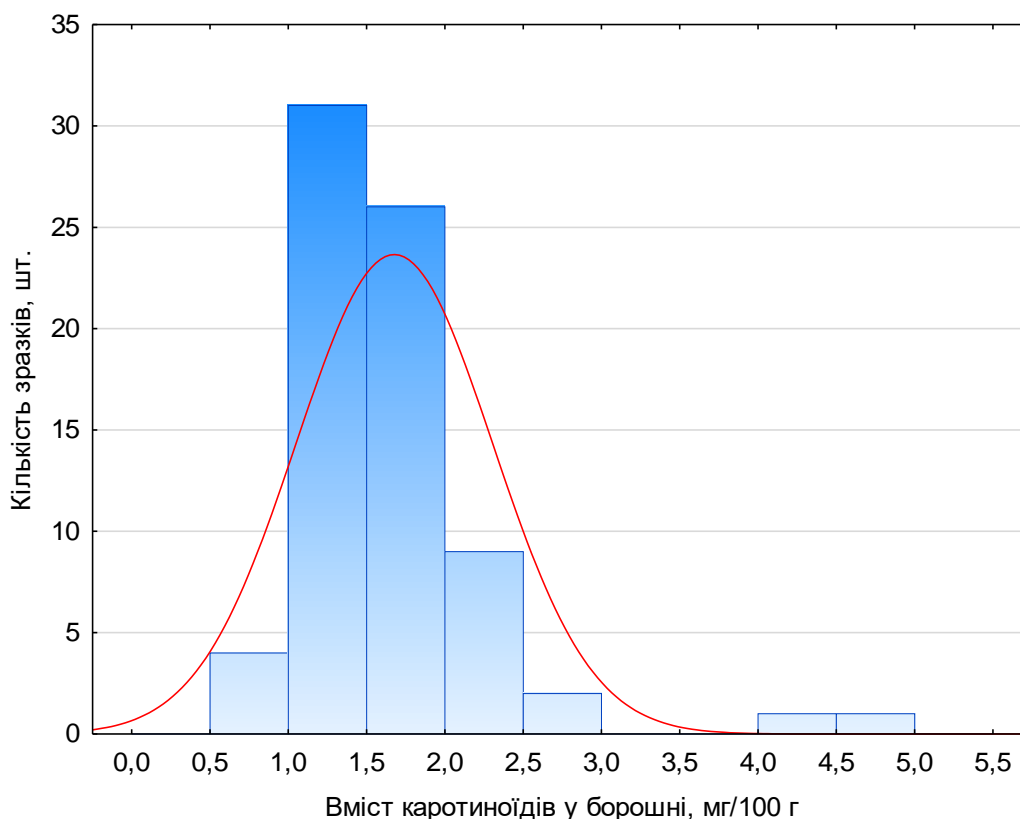


Рис. 1. Розподіл зразків пшениці м'якої озимої за вмістом каротиноїдів у борошні.

У більшості сортів та ліній цей показник лежав у межах від 1 до 2 мг/100 г; чотири зразки характеризувалися вмістом каротиноїдів до 1 мг/100 г, а 9 – у межах 2,0–2,5 мг/100 г; сорти Охтирчанка ювілейна та Васса – в межах від 2,5 до 3,0 мг/100 г, а діапазон від 3,0 до 4,0 мг/100 г залишився незаповненим. Випадали з нормального розподілу сорти Vona Dea та Vona Vita, у борошні яких вміст каротиноїдів перевищував 4,0 мг/100 г. Коливання для пшениці озимої склали від 0,76 мг/100 г у сорту Віола до 4,72 мг/100 г у сорту Vona Dea. Кращі за вмістом каротиноїдів сорти пшениці м'якої озимої дещо поступалися районним місцевим за рівнем продуктивності (табл. 1).

Таблиця 1

Цінні господарські ознаки зразків пшениці м'якої озимої, 2015–2017 рр.

Зразок	Колосіння \pm до стандарту, діб	Висота рослин, см	Урожай- ність, г/м ²	Вміст каротино- їдів у борошні, мг/100 г
Приваблива, St	0	101	797	1,68
Краса ланів, St	-3	87	815	1,97
Охтирчанка ювілейна	1	106	811	2,63
Перепілка	-2	80	730	2,27
Донстар	-1	86	738	2,46
Васса	-3	84	780	2,64
Balti 28	0	98	596	2,27
MV Lerepy	0	88	736	2,30
Vona Dea	0	92	626	4,72
Vona Vita	0	101	671	4,33

Для зразків пшениці м'якої ярої було характерним більше розмаїття за вмістом каротиноїдів у борошні: інтервал коливань складав від 0,36 мг/100 г у сорту Рання 93 до 6,68 мг/100 г у сорту Кинельская 61. При цьому частоти, з якими зустрічалися зразки з різних діапазонів, мали кілька піків (рис. 2).

Порівняно з пшеницею озимою ширше були представлені зразки з вмістом каротиноїдів понад 4 мг/100 г, до яких належали сорти Волгоуральская, Кинельская 61, Кинельская 2010, Лютесценс 516, Лютесценс 540, Лютесценс 575, Лютесценс 598, Омская 41, які перевищували за цим показником стандарт для пшениці твердої ярої – сорт Спадщина (4,16 мг/100 г). Вмістом каротиноїдів від 3 до 4 мг/100 г характеризувалися Ласка, Г 513-05, ЛП 588-1-06, CMSS06Y00716T (табл. 2).

Отже, сорти та лінії пшениці м'якої ярої характеризувалися вищим, порівняно з озимими, вмістом каротиноїдів у борошні. При цьому наведені в табл. 2 зразки були близькими до стандартів за іншими цінними господарськими ознаками. Для створення перспективного за вказаною ознакою вихідного матеріалу з озимим типом розвитку починаючи з 2012 року в Інституті рослинництва

ім. В.Я.Юр'єва НААН проводяться схрещування між краще адаптованими до умов України сучасними сортами пшениці озимої і зразками пшениці ярої, які характеризуються високим вмістом каротиноїдів у борошні. Основну частину матеріалу вивчають у селекційних розсадниках, де зерно експрес-методом оцінюють за кольором ендосперму. Кілька ліній вже передані до попереднього сортовипробування, зокрема L224-5 (Журавка одеська/Волгоуральская), L225-1 (Волгоуральская/Журавка одеська), L243-18 (Волгоуральская/L146-4), які характеризувалися вмістом каротиноїдів у борошні 7,07, 8,32 та 5,30 мг/100 г відповідно за результатами 2017 року.

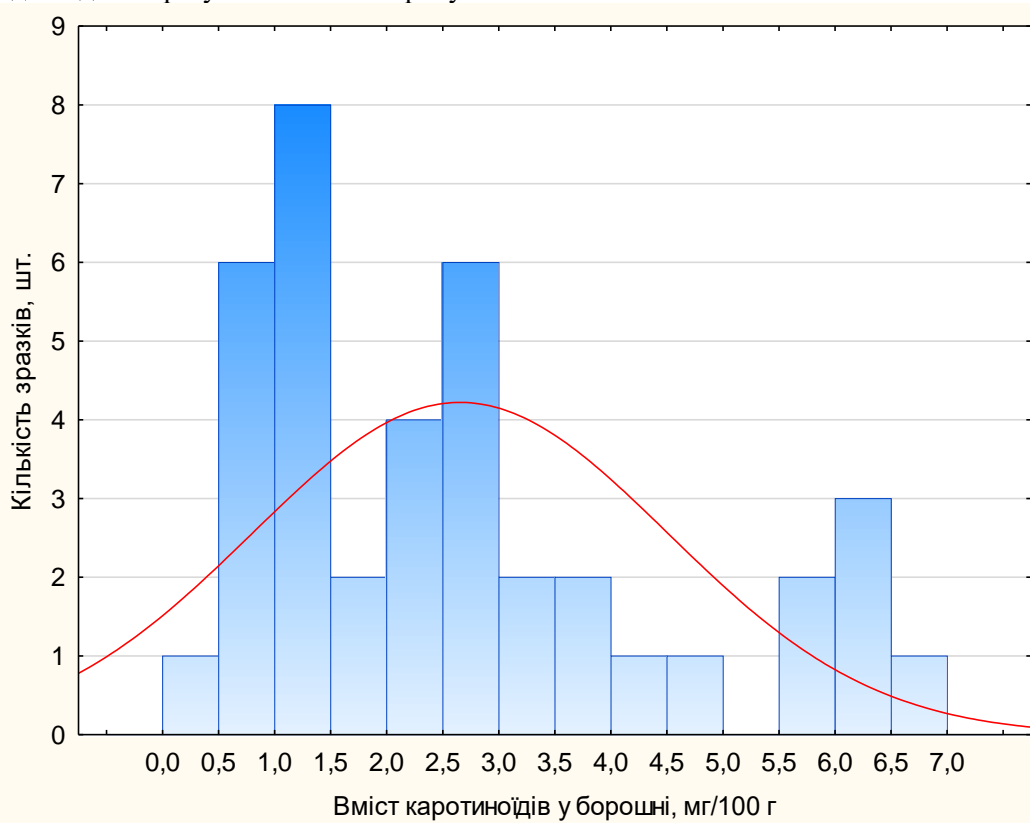


Рис. 2. Розподіл зразків пшениці м'якої ярої за вмістом каротиноїдів у борошні.

За отриманими результатами сформовані робочі колекції пшениці м'якої ярої (запит № 392 від 25 жовтня 2017 р.) та пшениці м'якої озимої (запит № 397 від 10 січня 2018 р.), які передані на реєстрацію до Національного центру генетичних ресурсів рослин України.

Висновки. Вивчення набору зразків пшениці м'якої дало змогу виділити джерела з вмістом каротиноїдів у борошні понад 4 мг/100 г, зокрема *Bona Dea*, *Bona Vita*, *Волгоуральская*, *Кинельская 61*, *Кинельская 2010*, *Лютесценс 516*,

Лютесценс 540, Лютесценс 575, Лютесценс 598, Омская 41. Встановлено вищі абсолютні значення та більший рівень мінливості за вказаною ознакою для пшениці ярої порівняно з пшеницею озимою.

Таблиця 2

Цінні господарські ознаки зразків пшениці м'якої ярої, 2015–2017 рр.

Зразок	Колосіння, до стандарту, \pm діб	Висота рослин, см	Урожайність, г/м ²	Вміст каротиноїдів у борошні, мг/100 г
Харківська 26, St	0	94	520	1,48
Рання 93, St	-3	80	388	0,36
Волгоуральская	-1	97	462	6,31
Кинельская 61	-1	98	421	6,68
Кинельская 2010	0	102	487	4,97
Лютесценс 516	0	101	493	5,89
Лютесценс 540	-1	97	485	6,04
Лютесценс 575	-1	101	422	5,82
Лютесценс 598	-1	93	488	6,04
Омская 41	1	99	540	4,31
Ласка	-2	79	451	3,24
Г 513-05	4	104	470	3,58
ЛП 588-1-06	1	79	522	3,03
CMSS06Y00716T	-2	73	521	3,64

У результаті схрещування адаптованих до умов України сучасних сортів пшениці озимої зі зразками пшениці ярої, які характеризуються високим вмістом каротиноїдів у борошні, отримані озимі форми з цим показником понад 5 мг/100 г, зокрема L224-5, L225-1, L243-18. Сформовані робочі колекції пшениці м'якої озимої та пшениці м'якої ярої за високим вмістом каротиноїдів.

Бібліографічний список

1. Експортовано майже 17 млн тонн зерна нового врожаю. URL: www.minagro.gov.ua/uk/node/25023 (дата звернення: 5.02.2018).
2. Sommer A., Davidson F. R. Assessment and control of vitamin A deficiency: the Annecy Accords. *J. Nutr.* 2002. № 132. P. 2845–2850.
3. WHO. «Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005», in WHO Global Database on Vitamin A Deficiency. Geneva: World Health Organization, 2009.
4. Кошак Ж. В., Минина Е. М. Влияние сроков хранения зерна твердой пшеницы белорусской селекции на содержание каротиноидов. *Технология хранения и переработки*

сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 16 мая 2014 г. Гродно, 2014. С. 195.

5. Palaisa K., Morgante M., Williams M., Rafalski A. Contrasting effects of selection on equence diversity and linkage disequilibrium at two phytoene synthase loci. *Plant Cell*. 2003. Vol. 15. P. 1795–1506.
6. He X. Y., He Z. H., Ma W. et al. Allelic variants of phytoene synthase 1 (Psy1) genes in Chinese and CIMMYT wheat cultivars and development of functional markers for flour colour. *Molecular Breeding*. 2009. Vol. 23. P. 553–563.
7. Zhang L., Yan J., Xia X., He Z., Sutherland M. QTL mapping for kernel yellow pigment content in common wheat. *Acta Agron. Sin.* 2006. Vol. 32. P. 41–45.
8. Parker G. D., Langridge P. Development of a STS marker linked to a major locus controlling flour colour in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Molecular Breeding*. 2000. Vol. 6, № 2. P. 169–174.
9. Степаненко О. В., Степаненко А. І., Моргун Б. В., Кузьмінський Є. В. Розробка систем для детекції алелів генів *psy-1*, які визначають вміст каротиноїдів у зерні. *Тези доповідей X Всеукр. наук.-практ. конф. «Біотехнологія XXI століття», присвяченої 135-й річниці від дня народження Олександра Флемінга*, НТУУ “КПІ”, м. Київ, 22 квітня 2016 р. Київ, 2016. С. 159.
10. Аліпов В. О., Леонов О. Ю., Падалка О. І., Сахно Т. В., Посилаєва О. О. Джерела високого вмісту каротиноїдів у борошні пшениці м'якої ярої. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 23–31.

Леонов О., Аліпов В., Усова З., Суворова К., Шелякіна Т., Ярош А., Падалка О. Вміст каротиноїдів у борошні зразків пшениці м'якої

Матеріалом досліджень у 2015–2017 рр. були 34 зразки пшениці м'якої ярої та 71 пшениці озимої, які характеризуються комплексом цінних господарських ознак та відображають розмаїття культури за вмістом каротиноїдів у борошні. Розподіл зразків пшениці м'якої озимої за вмістом каротиноїдів у борошні виявився близьким до нормального. У більшості сортів та ліній цей показник тримався у межах від 1 до 2 мг/100 г. Сорти Охтирчанка ювілейна та Васса мали його в межах від 2,5 до 3,0 мг/100 г. Випадали з нормального розподілу сорти *Bona Dea* та *Bona Vita*, у борошні яких вміст каротиноїдів перевищував 4,0 мг/100 г. Коливання для пшениці озимої склали від 0,76 мг/100 г у сорту *Віола* до 4,72 мг/100 г у сорту *Bona Dea*. Кращі за вмістом каротиноїдів сорти пшениці м'якої озимої на 20–25 % поступалися районованим місцевим за рівнем продуктивності.

Для пшениці м'якої ярої було характерним більше розмаїття зразків за вмістом каротиноїдів у борошні: інтервал коливань складав від 0,36 мг/100 г у сорту *Рання 93* до 6,68 мг/100 г у сорту *Кинельская 61*. При цьому частоти, з якими зустрічалися зразки з різних діапазонів, мали кілька піків. Порівняно з пшеницею озимою ширше були представлені зразки із вмістом каротиноїдів понад 4 мг/100 г, до яких належали *Волгоуральская*, *Кинельская 61*, *Кинельская 2010*, *Лютесценс 516*, *Лютесценс 540*, *Лютесценс 575*, *Лютесценс 598*, *Омская 41*, які перевищували за цим показником стандарт для пшениці твердої ярої – сорт *Спадщина* (4,16 мг/100 г). Вмістом каротиноїдів від 3 до 4 мг/100 г характеризувалися *Ласка*, *Г 513-05*, *ЛП 588-1-06*, *СМSS06Y00716Т*. При цьому кращі за показником зразки були близькими до стандартів за урожайністю.

У результаті схрещування адаптованих до умов України сучасних сортів пшениці озимої зі зразками пшениці ярої, які характеризуються високим вмістом каротиноїдів у борошні, отримані озимі форми з вмістом каротиноїдів понад 5 мг/100 г, зокрема *L224-5*,

L225-1, L243-18. Сформовані робочі колекції пшениці м'якої озимої та пшениці м'якої ярої за високим вмістом каротиноїдів.

Ключові слова: пшениця м'яка, каротиноїди, вихідний матеріал.

Leonov O., Alipov V., Usova Z., Suvorova K., Sheliakina T., Yarosh A., Padalka O.
Carotenoids content in flour of bread wheat samples

34 spring and 71 winter bread wheat accessions were taken as the material for studying in 2015–2017. They are characterized by a set of valuable economic features and reflect the diversity of the crop in terms of the carotenoid content in flour. The distribution of the carotenoid content in winter bread wheat flour was close to normal. In most varieties and lines, this parameter was in the range from 1 to 2 mg/100 g. Varieties Okhtyrchanka Yuvileina and Vassa were in the range from 2,5 to 3,0 mg/100 g. Varieties Bona Dea and Bona Vita deviated from a normal distribution. The carotenoid content in their flour exceeded 4,0 mg/100 g. Variations of this trait in winter wheat were from 0,76 mg/100 g in variety Viola to 4,72 mg/100 g in variety Bona Dea. High-carotenoid winter wheat varieties were 20–25% less yielding than released varieties.

The carotenoid content in flour from bread spring wheat accessions was more variable in comparison with winter ones: from 0,36 mg/100 g in variety Rannia 93 to 6,68 mg/100 g in Kinelskaya 61. The distribution of the carotenoid content in flour from spring wheat samples differed from the *Gaussian bell* curve and had several frequency peaks. As compared to winter wheat, there were more spring wheat accessions with a carotenoid content of over 4 mg/100 g. Thus, the carotenoid content in accessions Volgouralskaya, Kinelskaya 61, Kinelskaya 2010, Lutescence 516, Lutescence 540, Lutescence 575, Lutescence 598, Omskaya 41 exceeded 4 mg/100 g (4,16 mg/100 g in standard durum wheat Spadshchyna). The carotenoid content from 3 to 4 mg / 100 g was determined in Laska, G 513-05, LP 588-1-06 and CMSS06Y00716T. The accessions that were superior in carotenoid content were close to standards in terms of grain yield.

As a result of the crossing of modern winter wheat varieties adapted to Ukrainian conditions with high-carotenoid spring wheat accessions, winter forms with a carotenoid content of over 5 mg/100 g were obtained, in particular, L224-5, L225-1, and L243-18. Working collections of bread winter and spring wheat with high carotenoid content were formed.

Key words: bread wheat, carotenoids, source material.

УДК 633.854.78:631.527

**РІЗНОМАНІТТЯ ЛІНІЙ-ВІДНОВНИКІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ ПИЛКУ
СОНЯШНИКУ ЗА ЖИТТЄЗДАТНІСТЮ Й ТЕПЛОСТІЙКІСТЮ**

Т. Минець¹, асистент, В. Кириченко², д. с.-г. н., О. Брагін¹, к. с.-г. н.

¹Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

²Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН

Постановка проблеми. Пилкова продуктивність відіграє важливу роль, тому що від кількості виробленого життєздатного пилку залежить зав'язуваність насіння, особливо у перехреснозапильних рослин. Для створення високогетерозисних гібридів вирішальне значення має вибір батьківських компонентів, що зумовлює їхню високу продуктивність. Знання пилкоутворювальної здатності батьківських форм дає змогу цілеспрямовано вести підбір компонентів для

схрещування. Саме тому продуктивність життєздатного пилку запилювачів є важливим показником кількості та якості зав'язаних насінин. Це допомагає на ранніх етапах селекції провадити жорстке бракування за такими ознаками і не залучати в подальшу роботу ма-лопилкові форми. Тому селекція на високу продуктивність життєздатного пилку є новим резервом гетерозисної селекції в підвищенні врожайності гібридного насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку деяких авторів [9; 10], життєздатність пилку залежить від оптимальних умов, причому пилки кожного виду по-своєму реагує на вологість, температуру, склад світла, повітря, хімічних речовин і атмосферний тиск. Життєздатність та кількість пилку кукурудзи вивчав також Т. Чалик [8], при цьому він використовував методики В. Шардакова та В. Верещагіна і дійшов висновку, що обсяг пилку досить тісно корелює з його кількістю. На думку А. Егікяна [3], велике значення в отриманні повноцінного врожаю має не тільки кількість, а й життєздатність пилку, тому оцінити її у різних відновлювачів фертильності дуже важливо.

Усебічним вивченням пилку соняшнику почали займатися відносно недавно, хоча в літературних джерелах культура соняшнику згадується в 1568 році. Практично повна відсутність інформації з окресленої проблеми щодо олійних культур слугувала поштовхом для розробки методів мікрогаметофітного відбору.

За даними І. Голубинського, нормальну життєздатність пилок соняшнику зберігає 2–3 дні, втрачаючи повну здатність проростати після 10 днів зберігання. Дослідниця Т. Горчакова [1] дійшла висновку, що запилення свіжих приймочок десятиденним пилом негативно позначається на рості, розвитку й продуктивності нащадків. У працях інших авторів [4; 9; 11] зазначено, що приймочки трубчастих квіток соняшнику повністю втрачають сприйнятливість до пилку вже на десятий день після розкриття квітки. За даними В. Дорофєєва зі співаторами [2], пилок соняшнику не втрачає здатність до проростання 10 днів після збору і не здатний до запліднення (але не до проростання) вже на 14-й день. Кращою запліднювальною здатністю володіє пилок, який зберігався щонайбільше 3–4 днів. Не менш важливою проблемою є теплостійкість пилку. Зокрема, В.А. Лях [4] підтвердив на інших олійних культурах, що відбір у F_1 пилку, стійкого до підвищеної температури, дає змогу істотно збільшити відсоток посухостійких генотипів у популяціях спорофітів, що утворюються.

Постановка завдання. Вивчення особливостей пилкоутворення, життєздатності й теплостійкості пилових зерен ліній-відновників фертильності соняшнику було завданням нашого дослідження.

Матеріали та методика досліджень. Польові досліди проводили на експериментальній базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (ІР ім. В.Я. Юр'єва) на полях селекційної сівозміни у 2011–2013 рр. (у статті наведені середні за роки досліджень результати). Об'єктом досліджень були 50 батьківських ліній селекції ІР ім. В.Я. Юр'єва. Сіяли ручними саджалками. Спосіб посіву пунктирний – 70×25 см, ділянка однорядкова, площею 2,45 м² (15 гнізд).

Для визначення пилової продуктивності ліній соняшнику за один день до цвітіння відбирали на типових рослинах нерозкриті трубчасті квітки. Оцінку про-

водили за методикою Н. Савченка вимірюванням оптичної густини суміші пилку у визначеному об'ємі води [7]. Цей спосіб встановлення кількості пилкових зерен андрофертильних форм заснований на визначенні оптичної щільності зваженого пилку в розчині на ФЕК і за таблицями. Одночасно проводили лабораторні дослідження на життєздатність за методикою П. Діакону [5] й теплостійкість пилку [6]. Для цього пилки відбирали з квіток другої-третьої зони цвітіння. Математично результати досліджень опрацьовували з використанням пакетів прикладних статистичних програм кластерного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Важливою умовою високого рівня запліднення й виходу гібридного насіння є достатня кількість життєздатного пилку у батьківських ліній. Відомо, що умови року впливають на продуктивність пилку, і це переважно позначається на кількості пилку у квітці. Високі температури негативно впливають як на кількість пилку у соняшнику, так і на його якість. В основу нашої оцінки колекційного матеріалу за теплостійкістю покладено задачу спрямованості способу оцінки інбредних ліній соняшнику через прогрівання зрілого пилку. З метою детального вивчення життєздатності й теплостійкості пилку різних за походженням ліній використано кластерний аналіз. За результатами ієрархічного аналізу вся сукупність вивчених ліній була поділена на чотири кластери, які різнилися за рівнем життєздатності й теплостійкості пилку (рис. 1).

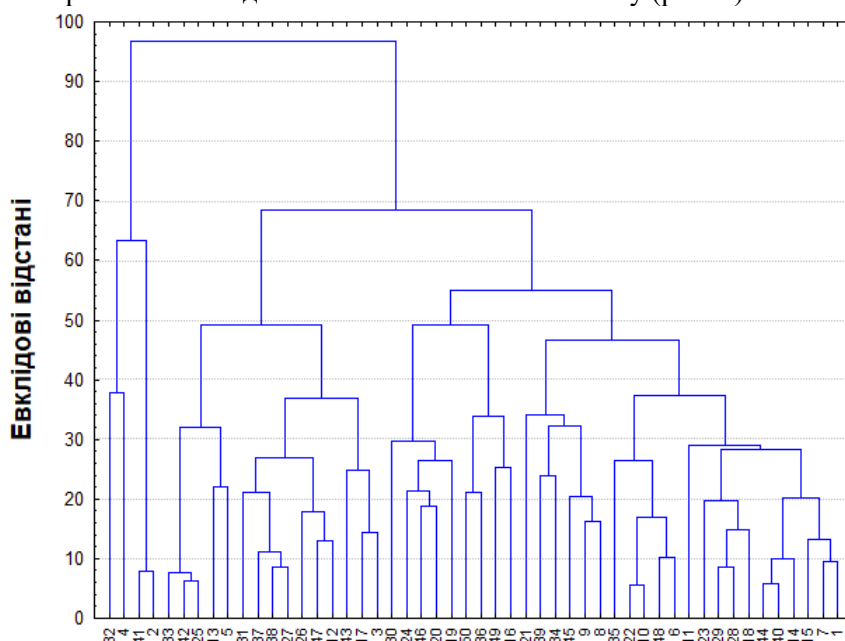


Рис. 1. Дендрограма мінімального дерева відстаней між лініями-відновниками фертильності соняшнику за комплексом показників життєздатності й теплостійкості пилку.

До складу кластерів входить різна кількість ліній. Найбільшу кількість ліній охоплює четвертий кластер, який розташований в правій частині дендрограми (22 лінії). При цьому в його межах можна виділити три підкластери. Другим за кількістю є другий кластер, який охоплює п'ятнадцять ліній. Найбільш віддаленим у багатомірному евклідовому просторі є перший кластер, до якого входять лише чотири лінії, що свідчить про специфічність життєздатності й теплостійкості їхніх пилкових зерен.

Чіткіше уявлення про кількісну міру відмінностей між кластерами можна отримати за результатами аналізу даних К-середніх (рис. 2).

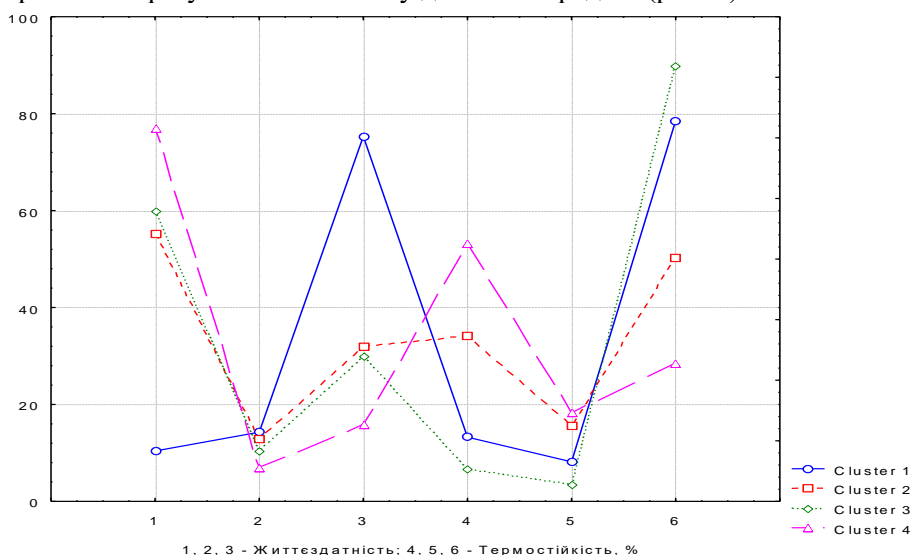


Рис. 2. Графік середніх для кластерів значень життєздатності й теплостійкості (1 – життєздатні пилкові зерна; 2 – слабожиттєздатні; 3 – нежиттєздатні; 4 – теплостійкі; 5 – слаботеплостійкі; 6 – нетеплостійкі).

Як бачимо, групи ліній, або кластери, значно різнилися між собою за рівнем життєздатності й теплостійкості пилкових зерен. При цьому кожен із виділених кластерів становить собою окремий специфічний тип реакції на термотест й рівень життєздатності пилку. Але найсуттєвішу різницю спостерігали між лініями першого й четвертого кластерів. Так, лінії першого кластера характеризувалися найменшим відсотком життєздатних пилкових зерен, доволі високим відсотком слабожиттєздатних та максимальним – нежиттєздатних. На відміну від них лінії четвертого кластера характеризувалися максимальним відсотком життєздатного пилку, найнижчими – слабо- і нежиттєздатного. При цьому у відповідь на термотест лінії четвертого кластера зберігали високий рівень життєздатності пилкових зерен. Водночас у відповідь на вплив високих температур життєздатність пилкових зерен ліній першого кластера була на низькому рівні. До складу четвертої групи входять такі лінії, як X06104B, X565B, 729-07, 733-07, X06130B, 07-22. Очевидно, що саме вони найцікавіші як джерела високої життєздатності й теплостійкості пилку.

Лінії, які увійшли до складу третього кластера, мали найнижчі показники теплостійкості, оскільки відсоток нежиттєздатних пилкових зерен після термотесту становив майже 100 %. Водночас у контрольних варіантах досліджу життєздатні пилкові зерна складала 60 %. Лінії другого кластера займали проміжне місце як за життєздатністю, так і за теплостійкістю.

Висновки. Отож, виявлена значна диференціація за ознаками пилкової продуктивності, життєздатності й теплостійкості між лініями-відновниками фертильності. У результаті проведених досліджень виділені групи ліній з високою життєздатністю – Х565В, 729-07, 07-49, Мх1008В, Х134В та лінії з високою теплостійкістю пилкових зерен – 759-07, 07-58, Х06130В, 07-22, 07-39, Х720В, Х526В. Їх можна рекомендувати як батьківські компоненти гібридів, що забезпечать якісне запилення на ділянках розмноження та гібридизації в умовах високих температур у період цвітіння соняшнику.

Одержані результати використовуватимуться в подальшій роботі для створення ліній з високим рівнем пилкової продуктивності, життєздатності й теплостійкості.

Бібліографічний список

1. Горчакова Т. Д. Выяснение условий опыления, влияющих на формирование выровненного потомства при межсортовом скрещивании подсолнечника: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Одесса, 1956. 13 с.
2. Дорофеев В. Ф., Лаптев Ю. П., Чекалин Н. М. Цветение, опыление и гибридизация растений. Москва: Агропромиздат, 1990. 144 с.
3. Егикян А. А. О жизнеспособности пыльцы кукурузы. *Изв. АН Арм. ССР*, 1956. Т. 9, № 3. С. 103–108.
4. Лях В. А., Сорока А. И., Мищенко Л. Ю. Методы отбора ценных генотипов на уровне пыльцы. Запорожье, 2000. 48 с.
5. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. Москва: Колос, 1980. 303 с.
6. Спосіб оцінки інбредних ліній соняшнику за теплостійкістю зрілого пилку: пат. на корисну модель 13504 Україна № 60538; заявл. 15.11.2010; опубл. 25.06.2011. Бюл. № 12.
7. Савченко Н. И. Спорообразовательная способность андроеца и производство гибридных семян сельскохозяйственных культур. Киев: Наук. думка, 1980. 158 с.
8. Чалык Т. С. Оценка искусственных восстановителей по количеству и качеству пыльцы. *ЦМС в селекции и семеноводстве кукурузы*. Кишинев: Штиинца, 1974. С. 112–115.
9. Щербань Н. Ф., Рябота А. Н., Щербань С. В. Пыльцевая продуктивность линий-восстановителей фертильности пыльцы и их гибридов первого поколения подсолнечника. *Збірник наукових праць*. Запоріжжя, 1998. Вип. 3. С. 155–165.
10. Visser T. Germination and storage of pollen. *Meded. landbouwhogeschool Wageningen*, 1955, P. 1–68.
11. Production of pollen in different lines of sunflowers and its relation to production of crossed seed. Vear F. et al. *Genetical studies of nectar and pollen production in sunflower*. 1958, Vol. 5, Issue 1–2. P. 64–84.

Минець Т., Кириченко В., Брагін О. Різноманіття ліній-відновників фертильності пилку соняшнику за життєздатністю й теплостійкістю

Життєздатність і теплостійкість пилкових зерен ліній-відновників фертильності є важливим чинником успішної гетерозисної селекції соняшнику. Знання пилкоутворюю-

вальної здатності батьківських форм дає змогу цілеспрямовано вести підбір компонентів для схрещування. Проведено порівняльне вивчення 50 ліній колекції соняшнику за життєздатністю пилку і його теплостійкістю. За результатами кластерного аналізу уся сукупність вивчених ліній була розділена на чотири кластери, які різнилися за комплексом вивчених показників якості пилкової продуктивності. Виділено групи ліній з високою життєздатністю – Х565В, 729-07, 07-49, Мх1008В, Х134В і лінії з високою теплостійкістю пилкових зерен – 759-07, 07-58, Х06130В, 07-22, 07-39, Х720В, Х526В, які можна рекомендувати як джерела стійкості для використання в гетерозисній селекції.

Чіткіше уявлення про кількісну міру відмінностей між кластерами можна отримати за результатами аналізу даних К-середніх. Групи ліній, або кластери, значно різняться між собою за рівнем життєздатності й теплостійкості пилкових зерен. При цьому кожен із виділених кластерів становить собою окремий специфічний тип реакції на термотест і рівень життєздатності пилку. Так, лінії першого кластера характеризувалися найменшим відсотком життєздатних пилкових зерен, доволі високим відсотком слабожиттєздатних і максимальним – нежиттєздатних. Лінії четвертого кластера – навпаки, але зберігали високий рівень життєздатності пилкових зерен. Водночас у відповідь на вплив високих температур життєздатність пилкових зерен ліній першого кластера була на низькому рівні. До складу четвертої групи входять такі лінії, як Х06104В, Х565В, 729-07, 733-07, Х06130В, 07-22. Очевидно, що ці лінії становлять найбільший інтерес, як джерела високої життєздатності й теплостійкості пилку.

Ключові слова: *Helianthus annuus* L., лінії, пилкова продуктивність, життєздатність, теплостійкість, кластерний аналіз.

Mynets T., Kyrychenko V., Bragin O. Sunflower pollen fecundity variety of restoring lines according to viability and heat resistance

Viability and heat resistance of pollen grains of fecundity restoring lines are an important factor in the successful heterozygosity selection of sunflower. Knowledge of pollen formation ability enables to select purposefully components for cross-breeding. 50 lines of the sunflower collection according to viability of the pollen and its heat resistance have been studied comparatively. According to the results of cluster analysis, the whole set of the studied lines was divided into four clusters, which differed according to the complex of studied quality indicators in pollen productivity. Highly-viable groups of lines – H565V, 729-07, 07-49, Mx1008B, X134B and lines with high heat resistance of pollen grains – 759-07, 07-58, X06130B, 07-22, 07-39, X720B, X526B have been singled out, which can be recommended as source of stability to use in heterozygous breeding.

A clearer idea of the quantitative measure concerning the differences between clusters can be obtained from the results of the K-mean data analysis. The groups of lines or clusters differed significantly according to the viability level and heat resistance of pollen grains. At the same time, each of the selected clusters is a separate specific type of reaction to the thermostest and the level of pollen viability. Thus, the lines of the first cluster were characterized by the smallest percentage of viable pollen grains, a rather high percentage of the poorly living ones and by maximum percenting – nonviable ones and vice versa. The lines of the fourth cluster, but retained a high level of pollen grains viability. Whereas, as the result of the high temperatures effect, the viability of pollen grains of the first cluster lines was low. The fourth group includes the following lines: X06104B, X565B, 729-07, 733-07, X06130V, 07-22. Obviously, these lines are of the greatest interest as the sources of high viability and heat resistance of the pollen.

Key words: *Helianthus annuus* L., lines, pollen productivity, viability, heat resistance, cluster analysis.

РОЗДІЛ 4

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ЙОГО СТВОРЕННЯ

УДК633.31.633.52:631.6

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ЛЮЦЕРНИ

О. Тищенко, к. с.-г. н., А. Тищенко, к. с.-г. н., Г. Куц, к. с.-г. н.
Інститут зрошуваного землеробства

Постановка проблеми. Постійна зміна агроекологічних чинників, які впливають на ріст і розвиток люцерни, вимагає ведення безперервного селекційного процесу з постійним його удосконаленням для забезпечення стабільності й зростання кормової і насінневої продуктивності культури через створення і впровадження нових сортів. У центрі уваги завжди залишається проблема цінного вихідного матеріалу – невичерпного джерела генетичного різноманіття ознак і властивостей, якого постійно потребує селекція для створення нових сортів люцерни. Тому її успіх багато в чому визначається правильністю добору вихідного матеріалу, залученням селекційно-генетичного розмаїття. Важливим етапом при цьому є мобілізація та ефективно використання генетичного різноманіття вихідних форм.

Рід люцерна (*Medicago* L.) належить до родини бобових (*Leguminose Zusus Fobacea hinde*) й охоплює велику кількість як одно-, так і багаторічних видів. У кормовому відношенні найціннішими є багаторічні люцерни підроду *Falcago* (Rchb.) Grossh. За даними багатьох науковців, центр флористичного розмаїття природних видів багаторічної люцерни підроду *Falcago* знаходився в колишньому СРСР. На його території зосереджені три центри походження: Передньоазійський, Середньоазійський і Європейсько-Сибірський [1–5]. Інші осередки походження культурних рослин становлять інтерес як вторинні генцентри підроду *Falcago*, які характеризуються ботанічною неоднорідністю обмеженої кількості видів і локалізацією важливих для селекції ознак [4]. Передньоазійський центр походження і формоутворення відіграв вирішальну роль в еволюції багаторічної люцерни. Тут представлена найбільша кількість видів усіх груп плоідності – понад 20, більшість з яких є диплоїдними. Середньоазійський центр вважають первинним осередком походження видів багаторічної люцерни, в якому зосереджені молоді тетраплоїдні види: *M. falcata* L., *M. varia* Mart., *M. sativa* L. і одним з основних центрів формоутворення однорічних люцерн. Європейсько-Сибірський генцентр вплинув на формоутворення люцерни жовтої, північної, мінливої, зокрема строкатогібридного сорто типу [5]. Тут розташовані мікроцентри таких важливих ознак і властивостей люцерни, як зимостійкість, холодостійкість, стійкість до затоплення, стрижнекореневищність тощо [4].

Різноманітність місць вирощування люцерни стала причиною дроблення багаторічних люцерн на дрібніші види. Тому П. Лубенець запропонував зменшити кількість видів, об'єднавши їх у подібні за морфологічними ознаками і біоло-

гічними властивостями. Грунтуючись на результатах своїх багаторічних досліджень, він дійшов висновку, що з усіх видів люцерни підроду *Falcago* Grossh, виділених і описаних раніше, слід залишити 22, які ростуть у порівняно відокремлених ареалах і мають ясно виражені видові та морфологічні відмінності, оскільки дроблення культурної люцерни на кілька окремих видів визнання не отримало. З огляду на це дослідник значно обмежив обсяг виду *M. sativa* L. і відніс до нього тільки культурні та дикорослі популяції, а всі гібридні форми приписав до *M. varia* Mart [6–8]. На думку О. Іванова, А. Константинової [5; 9], і ми так вважаємо, класифікація П. Лубенця є найбільш вдалою і досконалою, хоча не позбавлена окремих суперечливих моментів. Незважаючи на величезну різноманітність видів багаторічної люцерни, виробниче значення мають лише окремі з них. Перше місце серед них донедавна займала люцерна посівна, або синя (*M. sativa* L.). Дослідники О. Іванов та А. Константинова [5; 9] вважають, що дикорослі популяції, які володіють довголіттям, посухостійкістю, зимостійкістю, солестійкістю, невибагливістю до родючості ґрунтів та іншими цінними ознаками, є унікальним матеріалом для селекції і повинні бути широко задіяні в гібридизації з культурними видами. Тому у своїй практичній роботі селекціонер може використовувати різноманітні дикорослі форми, місцеві сорти, популяції, добре пристосовані до умов вирощування, селекційні сорти вітчизняної і зарубіжної селекції, гібридні популяції, інцухт-лінії (інбредні) різної глибини інбридингу. Залежно від напрямів роботи для створення селекційного матеріалу та доборів залучаються зразки з необхідним рівнем прояву певних ознак з урахуванням їхнього генетичного та еколого-географічного походження. Методи та шляхи їх отримання є різними. Дикорослі форми можна інтродукувати з флори певної природно-кліматичної зони, які після попереднього вивчення, усунення непристосованих і виділення кращих ізпоміж них у подальшому залучати в селекційну роботу. У своїх працях М.Вавилов писав, що велика кількість видів злакових і бобових як однорічних, так і багаторічних рослин країни заслуговує на серйозну увагу як вихідний матеріал для введення його в культуру. Це насамперед стосується дикорослих видів *Medicago* L., з їхніми високими не тільки кормовими перевагами, а й широкою екологічною пластичністю в поєднанні з внутрішньо популяційною мінливістю. У роду *Medicago* L. підроду *Falcago* (Rchb.) Grossh. як його диплоїдні, так і тетраплоїдні види відіграють важливу роль і всі без винятку становлять цінний вихідний матеріал для селекції та практичного використання [10].

Але ефективність використання видової і сортової розмаїтості в селекційному процесі залежить від їхньої вивченості, обліку біологічних і господарських ознак, а також знань історії, еволюції і таксономії культури, що дає змогу зробити правильний вибір. Це найвідповідальніші етапи селекційного процесу, які зумовлюють кінцевий результат роботи селекціонера. Так, сорти і дикорослі популяції люцерни у своїх генотипах під впливом добору накопичують різні гени, що забезпечує їм адаптацію в конкретних екологічних умовах. Вивчення генетики популяцій різного еколого-географічного походження дає змогу провести об'єктивну оцінку і відібрати генотипи елітних рослин, які згодом можуть бути використані як генетичні донори для синтезу нових сортів. Водночас окультурення незнач-

ної кількості рослин із цінними ознаками й одержання сортів на основі схрещування близькоспоріднених продуктивних форм призводить до звуження генетичної різноманітності вирощуваних сортів і зниження адаптивного потенціалу.

Постановка завдання. Основна мета проведення наших досліджень – ідентифікувати існуючий в Інституті зрошуваного землеробства генофонд люцерни за основними ознаками та властивостями для кормового і насінневого використання; виділити кращі зразки для подальшої селекційної роботи із задіянням різних методів селекції.

Виклад основного матеріалу. У колекційних розсадниках вивчали різні види люцерни: посівна – *M. sativa* L.; мінлива – *M. varia* Mart.; жовта – *M. falcata* L.; клейка – *M. glutinosa* M.B.; пирійна – *M. agropyretorum*; тянь-шанська – *M. tyanschanica* Vass.; різнокольорова – *M. polychroa* Vass.; серпоподібна – *M. guasifalcata* Sinsk.; залозиста – *M. glandulosa* David.; напівзакручена – *M. hemicycla* Grossh.; голуба – *M. coerulea* Less, які мають тетраплоїдний і диплоїдний набори хромосом. Останні чотири види є диплоїдними. На тетраплоїдний рівень їх перевів старший науковий співробітник О.Черненко (Полтавська дослідна станція) за допомогою колхіцину та люб'язно надав у використання Інституту зрошуваного землеробства.

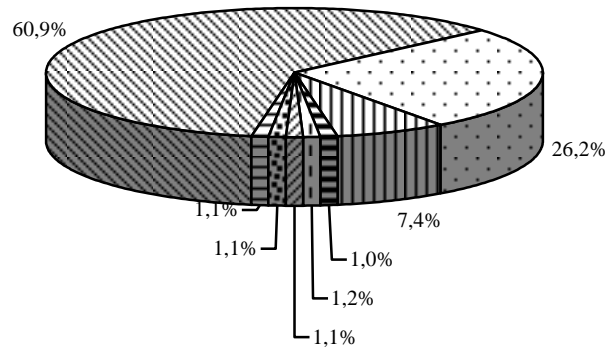
Багаторічні дикорослі види жовтої, голубої, серпоподібної, тяньшанської, різнокольорової люцерни представлені зразками, які були отримані з різних куточків України (експедиції, організовані Інститутом рослинництва ім. В.Я.Юр'єва), колекції ВІР (м. Санкт-Петербург), а також зібрані нами (Арабатська стрілка, заповідник Асканія-Нова, с. Козачі Лагері та ін.).

Аналіз багаторічних досліджень дає змогу віднести існуючий генофонд люцерни з різних країн земної кулі згідно з класифікацією П. Лубенця до таких видів: посівна (60,9 %); мінлива (26,2 %); жовта (7,4 %); голуба (1,2 %) та по 1,1 % інших видів: пирійна, різнокольорова, клейка, тяньшанська (див. рис.).

Найбільшу цінність в умовах Південного регіону України мають тетраплоїдні форми люцерни. Вони характеризуються різними темпами відростання після скошувань, крім того, різняться за висотою травостою, на поливі дають 2–4 укоси. Для умов зрошення вихідний матеріал люцерни повинен мати комплекс цінних ознак, передусім володіти інтенсивним і швидким відростанням після укосів, високорослістю, добрим кущенням, високою продуктивністю зеленої маси та насіння (див. табл.).

Виділені зразки Spr.2 Д., 96/624, Spr. 2/Пр., К./ФХНВ, Сін-21, які швидко відростали після укосів, характеризувалися високорослістю, густим травостоєм, тобто елементами, які складають високу продуктивність зеленої маси. Слід зазначити, що особливу цінність мають зразки, котрі поєднують високу кормову та насінневу продуктивність. До таких слід віднести синтетичну популяцію Сін-21.

До вивчення залучали комерційні сорти люцерни вітчизняної та зарубіжної селекції, які становлять популяції, тією чи іншою мірою відселектовані за однією чи комплексом цінних ознак, але через недостатню пристосованість до кліматичних умов Півдня не спроможні виявити високий потенціал продуктивності.



■ *M. sativa* □ *M. varia* ▨ *M. falcata*
 ▩ *M. agropyretorum* □ *M. coerulea* ▤ *M. polychroa*
 ▦ *M. glutinosa* ▧ *M. tyanschanica*

Рис. Розподіл колекційних зразків люцерни за видами (згідно з класифікацією П. Лубенця).

Таблиця
Характеристика колекційних зразків люцерни за господарсько цінними ознаками (середнє за 2010–2014 рр.)

№ нац. каталогу	Назва зразка	Відростання після укосів, бал	Щільність травостою, бал	Висота травостою, см	Урожайність, кг/м ²			
					сухої речовини		насіння	
					$X_{\text{сер.}}$	до st, %	$X_{\text{сер.}}$	до st, %
UJ0700149	Сін-21	9,0	9,0	68	1,8	+28,6	18,7	+24,7
UJ0700065	Spr.2 Д.	8,5	9,0	62	1,7	+21,4	15,4	+2,70
UJ0700066	96/624	8,0	9,0	64	1,6	+14,3	15,9	+10,6
UJ0700110	К./ФХНВ	8,5	8,0	65	1,6	+14,3	16,5	+11,0
UJ0700115	Spr. 2/Пр.	8,0	9,0	62	1,5	+7,10	16,1	+7,30
UJ0700001	Унітро, st	7,5	8,0	60	1,4	-	15,0	-
	НІР ₀₅ , кг				0,03		0,4	

Селекційною цінністю характеризуються сорти селекції наукових установ України – Полтавська гібридна (UJ0700317), (UJ0700091), Веселоподолянська 11 (UJ0700091), Росії – Тулунська гібридна (UJ0700299), Сибірська 8 (UJ0700300), Туяна (UJ0700302), Барнаульська (UJ0700138), Зимостійка (Казань – UJ0700431),

Абайська 183 (UJ0700142), Краснообська 28 (UJ0700118), Казахстану – Богарна 2628 (UJ0700261). Вони вирізняються добрим кушенням, високою зимостійкістю, щільністю травостою, тому залучені у подальший селекційний процес: проведення доборів за основними ознаками і штучну гібридизацію з метою створення цінного селекційного матеріалу, який у своєму геномі поєднує найцінніші ознаки як батьківської, так і материнської форми і є основою для нових перспективних сортів.

Особливу увагу приділяли інтенсивності бульбочкоутворювального процесу рослин. Встановлено неоднаковий рівень утворення бульбочок у різних зразків [11]. Сорти люцерни різняться за інтенсивністю бульбочкоутворювального процесу, за розміром бульбочок, їхнім кольором, місцем розташування [12].

З огляду на цінність дикорослих форм, які мають комплекс найважливіших ознак і властивостей, в селекційному процесі беруть участь різні дикорослі види люцерни: тяньшанська – *Medicago tyanschanica* Vass. ($2n = 32$); клейка – *M. glutinosa* M.B. ($2n = 32$); різнокольорова – *M. polychroa* Grossh. ($2n = 32$); пирійна – *M. agropyretorum* Vass. ($2n = 32$); серпоподібна – *M. quasifalcat* Sinsk. ($2n = 16$), яка переведена на тетраплоїдний рівень; блакитна – *M. coerulea* Less. ($2n = 16$) і ($2n = 32$); напівциклічна – *M. hemicycla* Grossh. ($2n = 32$); Траутфеттера – *M. Trautvetteri* Summ. ($2n = 32$); залозиста – *M. glandulosa* David. ($2n = 32$).

Висновки. Колекційний матеріал люцерни з усього світу дав змогу створити в Інституті зрошуваного землеробства НААН сорти люцерни з різними важливими господарсько цінними ознаками: Унітро, Серафіма, Зоряна, Анжеліка, Елегія, які занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, і широко висівають у всіх її зонах.

Бібліографічний список

1. Синская Е. Н. Историческая география культурной флоры (на заре земледелия). Ленинград: Колос, 1969. 479 с.
2. Лубенец П. А. Люцерна – *Medicago* L. (краткий обзор рода и классификация подрода *Falcago* (Rchb.) Crossh.). *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград, 1972. Т. 47, вып. 3. С. 3–82.
3. Жуковский П. М. Мировой генофонд растений для селекции (мега и микрогенцентры). *Генетические основы селекции растений*. Москва: Наука, 1971. С. 33–88.
4. Иванов А. И. Генофонд *Medicago* L. в центрах происхождения культурных растений и перспективы его использования в селекции. *Тр. по прикладной ботанике генетике и селекции*. Ленинград, 1974. Т. 52, вып. 2. С. 53–76.
5. Иванов А. И. Люцерна. Москва: Колос, 1980. 348 с.
6. Лубенец П. А. Люцерна. Москва: Колос, 1956. 240 с.
7. Лубенец П. А. Видовой состав и селекционная оценка культурных и дикорастущих люцерн. *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград, 1953. Т. 30, вып. 2. С. 3–135.
8. Лубенец П. А. Люцерна – *Medicago* L. (краткий обзор рода и классификация подрода *Falcago* (Rchb.) Crossh.). *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград, 1972. Т. 47, вып. 3. С. 3–82.
9. Люцерна / М. И. Тарковский и др. Москва: Колос, 1974. 239 с.
10. Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции. *Теоретические основы селекции растений* / под общ. ред. акад. Н.И.Вавилова. Москва-Ленинград, 1935. Т. 1. С. 17–74.

11. Харченко Ю. В., Кочерга В. Я., Тищенко О. Д. Рівень прояву господарсько-цінних ознак у зразків *Medicago L.* *Генетичні ресурси рослин.* Харків, 2009. № 7. С. 193–198.

12. Тищенко О. Д., Тищенко А. В., Боровик В. О. Характеристика основних ознак генофонду багаторічної люцерни та використання його у практичній селекції. *Посібник українського хлібороба.* Київ, 2015. Т. 1. С. 283–287.

Тищенко О., Тищенко А., Куц Г. Характеристика вихідного матеріалу люцерни

Проведена ідентифікація існуючого в Інституті зрошуваного землеробства генофонду люцерни з різних країн земної кулі за основними ознаками та властивостями для кормового і насінневого використання. Згідно з класифікацією П. Лубенця вихідний матеріал віднесено до видів: люцерна посівна (60,9%), мінлива (26,2%), жовта (7,4%), голуба (1,2%) та по 1,1% інших видів: пирійна, різнокольорова, клейка, тьян-шанська. Особливу увагу приділено важливому питанню – інтенсивності бульбочкоутворювального процесу рослин. Встановлено неоднаковий рівень утворення бульбочок у різних зразків. Сорти люцерни різняться за інтенсивністю нодуляційного процесу, за розміром бульбочок, їхнім кольором, місцем розташування. Селекційною цінністю характеризуються сорти селекції наукових установ України – Полтавська гібридна (UJ0700317), (UJ0700091), Веселоподільська 11 (UJ0700091), Росії – Тулунська гібридна (UJ0700299), Сибірська 8 (UJ0700300), Туяна (UJ0700302), Барнаулська (UJ0700138), Зимостійка (Казань – UJ0700431), Абайська 183 (UJ0700142), Краснообська 28 (UJ0700118), Казахстану – Богарна 2628 (UJ0700261). Вони вирізняються добрим куцненням, високою зимостійкістю, щільністю травостою, а тому залучені у подальший селекційний процес: проведення доборів за основними ознаками і штучну гібридизацію, з метою створення цінного селекційного матеріалу, який у своєму геномі поєднує найцінніші ознаки як батьківської, так і материнської форми і є основою для нових перспективних сортів. Виділені кращі зразки з використанням різних методів селекції дали змогу створити сорти люцерни Унітро, Серафіма, Зоряна, Анжеліка, Елегія, які занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, і широко висівають у всіх її зонах.

Ключові слова: люцерна, зразки, сорт, урожай, зелена маса, насіння.

Tischenko E, Tischenko A, Kuts G. Characteristics the raw material of alfalfa

The identification of the alfalfa gene pool of the Institute of Irrigated Agriculture from different countries of the globe on the main features and properties of feed and seed use is carried out. According to the classification of P.Lubenets. The livestock source material is classified into species: alfalfa (60,9 %), less variable (26,2 %), yellow (7,4 %), pigeon (1,2 %) and 1,1 % other species: pure , colored, glue, tian-shan. When studying the collection material of alfalfa, special attention is paid to the important issue – the intensity of the bulbous making process of plants. It is established that there is an uneven level of formation of tubers in different specimens. The varieties of alfalfa differ in intensity of the notation process, the size of the tubers, their color, location. The breeding value is characterized by varieties selection of scientific institutions of Ukraine – Poltavahybrid (UJ0700317), (UJ0700091), Veselopodolians'ka 11 (UJ0700091), Russia – Tulunhybrid (UJ0700299), Siberian 8 (UJ0700300), Tuyana (UJ0700302), Barnaul (UJ0700138), Zimostoyka (Kazan – UJ0700431), Abay 183 (UJ0700142), Krasnoobsskaya 28 (UJ0700118), Kazakhstan - Bogarna 2628 (UJ0700261). They are characterized by good bruising, high winter resistance, grass density. Therefore, these varieties are used and included in the further breeding process: conducting selections based on the main features and artificial hybridization, in order to create a valuable breeding material that in its genome combines the most valuable signs of

both parental and maternal form and forms the basis for new promising varieties. Allotted the best samples using different breeding methods allowed to create varieties of alfalfa: Unitro, Serafima, Zoryana, Angelica, Elegia, which are entered in the Register of Plant Varieties of Ukraine and widely sown in all zones.

Key words: alfalfa, samples, variety, crop, green mass, seeds.

УДК 633.11:632.9

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПОШУКУ ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО ЧОРНОГО ЗАРОДКА

Т. Рожкова, к. б. н., А. Бурдуланюк, к. с.-г. н., В. Власенко, д. с.-г. н.

Сумський національний аграрний університет

Л. Немерицька, к. б. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

Постановка проблеми. Чорний зародок поширений у різних регіонах вирощування пшениці, в тому числі у США, Китаї, Австралії, Канаді, Сербії та Росії [2; 5]. Ця хвороба проявляється у потемнінні тканин у зоні зародка. За часів радянської фітопатології виділяли чорний зародок альтернаріозного типу, коли насіння виповнене, та гелмінтоспоріозного, коли насіння невивпнене. У першому випадку збудником хвороби називали *Alternaria tenuis* Nees, у другому – *Helminthosporium sativum* Ram.

Потемніння зародка зерна пшениці призводить до погіршення якості кінцевої продукції та зниження її вартості. Так, за розмелювання зерна з чорним зародком для виготовлення макаронів утворюються спекси (темні вкраплення), які погіршують товарність виробів [3]. Шкідливість чорного зародка визначається його причиною. Доведено, що чорний зародок можуть викликати гриби (родів *Alternaria* sp., *Cochliobolus* sp., *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvulavia* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Stemphylium* sp.) та бактерії. Але дослідження останніх десятиріч пояснили почорніння зародка біохімічними реакціями в зерні: високою активністю пероксидаз, які окиснювали фенольні речовини. Інші відкинули біотичні чинники як причину чорного зародка, вказуючи на зв'язок симптомів з утворенням стресових та інших білків [2]. Якщо причиною почорніння зародка є гриби, то більшість із них продукують мікотоксини, які негативно впливають на здоров'я людини й тварин, та фітотоксини, які пригнічують розвиток рослин.

У багатьох країнах наявність чорного зародка суворо регламентована: у США – $\leq 4\%$, в Австралії – $\leq 5\%$, а у Канаді – $\leq 10\%$. В Україні за ДСТУ 3768:2010 чорний зародок визначають у домішці, але на товарний клас зерна це не впливає.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості прояву чорного зародка, період зараження, неоднозначні причини виникнення довели, що найрезультативнішим методом з обмеження його розвитку є імунологічний. Першим кроком у цьому напрямі є пошук ефективних джерел стійкості до почорніння

зародка зерна пшениці. Так, останні дослідження російських учених з оцінки стійкості 58 сортозразків ярої твердої пшениці різного географічного походження до чорного зародка в Алтайському краї (2014–2015 рр.) дали змогу виділити 12 стійких форм, до яких віднесли й відомий сорт Харківська 46, створений за часів Радянського Союзу в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва [3].

Вивчення стійкості 403 генотипів пшениці до почорніння зародка було проведено в умовах Північнокитайської рівнини впродовж 2010–2012 рр. на тлі різкого коливання ураження (від 0,3 до 66,7 %). Визначили 37,5 % резистентних (151 генотип), 62,5 % сприйнятливих (252 генотипи) та 36 високостійких пшеничних генотипів [6]. Рівень інфікування пшениці чорним зародком в Єгипті коливався у межах 1,75–64,07 %. Почорніння зародка зерна спричинювали гриби *Cochliobolus sativus*, *Alternaria alternata* та *Fusarium graminearum*. Мінімальну частоту прояву хвороби спостерігали на сортах Sohag 3 (інфекція зерна – 1,75 %, індекс хвороби – 0,29 %), Beni-Suef 3 (інфекція зерна – 2,67 %, індекс хвороби – 0,49 %), Giza 165 (інфекція зерна – 3,34 %, індекс хвороби – 0,59 %) і Beni-Suef 1 (інфекція зерна – 10,09 %, індекс хвороби – 2,30 %) [4]. Останні дослідження стійкості різних сортів пшениці до чорного зародка в Україні проводили впродовж 2009–2010 рр. Виділили сорти із вищою стійкістю до хвороби: Миронівська ранньостигла, Елегія, Алий парус, Дріада 1, Олеся. Переважно чорний зародок викликали *A. alternata*, *Alternaria tenuissima* та гриби роду *Fusarium sp.* [1].

Отже, результати останніх досліджень з різних країн довели перспективність пошуку стійких форм до чорного зародка зерна пшениці.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – визначення особливостей прояву чорного зародка пшениці озимої та оцінка стійкості генотипів з метою виділення джерел стійкості до хвороби в умовах Північного Сходу України.

Виклад основного матеріалу. Генотипи пшениці оцінили за стійкістю до чорного зародка за макроскопічного аналізу, також визначили кількість невивпненого та зморшкуватого насіння. Оглядали по 400 насінин кожного сорту. Пшеницю виростили на дослідних полях Наукового навчально-виробничого комплексу Сумського національного аграрного університету. Зразки сорту Богдана отримали з різних господарств Сумської області.

Багаторічне вивчення внутрішньої мікофлори насіння в умовах Північного Сходу України показало різницю в ураженні чорним зародком різних сортів пшениці озимої. Вирішили також проводити спостереження за особливостями прояву цієї хвороби. Виявили залежність результатів макроскопічного аналізу насіння від умов вегетації пшениці (табл. 1).

У 2016 році виявили більший відсоток неякісного зерна у трьох досліджуваних сортів, ніж у 2017 році. Особливо чітко знизилася за роками кількість насінин із чорним зародком. У 2016 році макроскопічний аналіз насіння показав превалювання симптому чорного зародка, за винятком сорту Волошкава, де найбільший відсоток склало зморшкувате насіння. У 2017 році більшість насіння була зморшкуватою на всіх трьох сортах. Виявили залежність прояву чорного зародка від умов року, що вказує на необхідність багаторічного вивчення стійкості до цієї ознаки.

Таблиця 1

Вплив погодних умов на прояв чорного зародка пшениці озимої
(ННБК СНАУ, 2016–2017 рр.)

Волошкова				Поліська 90				Сонечко			
Ч. з., %	Нев., %	Зм., %	Маса 1000 насі- нин, г	Ч. з., %	Нев., %	Зм., %	Маса 1000 насі- нин, г	Ч. з., %	Нев., %	Зм., %	Маса 1000 насі- нин, г
2016 р.											
7,3	4	10,8	37,1	12,8	6	1	48	13,3	7,3	4,5	42,2
2017 р.											
5,6	2,5	6,3	56,1	2,5	2,5	3	55,2	3,9	2	7,7	54,4
НІР ₀₅											
1,2	-	2,5	2,3	1	1,8	1,6	4,4	1,1	1,9	1,8	7,9

Примітка: ч. з. – чорний зародок, нев. – невиповнене насіння, зм. – зморшкувате насіння.

Дослідили залежність прояву чорного зародка від місця вирощування пшениці. Проаналізували зразки сорту Богдана, вирощені у господарствах різних зон Північного Сходу України (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив місця вирощування пшениці озимої на прояв чорного зародка (Сорт Богдана,
Північний Схід, 2017 р.)

Місце вирощування культури	Неякісне насіння пшениці, %				Маса 1000 насінин, г
	чорний зародок	невипов- нене	зморшкун- вате	всього	
Лісостеп					
ННБК СНАУ	5,3	8,8	4	16	49,8
Сумський р-н	6,5	12,5	4,8	23,8	49,2
Білопільський р-н	4,3	16,8	7,5	28,6	49,2
Полісся					
Шосткінський р-н	5,3	3,3	4,3	12,9	44,2
НІР ₀₅	-	5,8	2,1	6,9	-

Якщо на прояв усіх ознак відразу місце вирощування мало істотний вплив, то на прояв чорного зародка такої залежності не спостерігали. Відсоток прояву хвороби не сильно різнився навіть у різних зонах вирощування: діапазон чорного зародка в зоні Лісостепу коливався у межах 4,3–6,5 %, у зоні Полісся сорт Богдана уразився хворобою на 5,3 %. У Лісостепу виявили найвищий відсоток невиворонених насінин, а у Поліссі – почорніння зародка.

Не виявлено зв'язку між ендofітною мікофлорою насіння та проявом чорного зародка: кількість виділення грибів значно перевищила відсоток прояву чорного зародка. Але за вивчення внутрішньої мікробіоти насіння з почорнінням зародка (сорт Богдана, ННВК СНАУ) спостерігали утворення колоній грибів з роду *Alternaria* sp. з кожної насінини (рис. 1, б). Разом із цими грибами виділили незначний відсоток грибів з роду *Penicillium* sp. та *Trichothecium roseum* (Pers.) Link. Водночас спостерігали і значний відсоток виділення альтернарієвих грибів із зовні здорового насіння. Вивчення ураження насіння чорним зародком без порівняння із зовні здоровим дає хибні уявлення про причини цієї хвороби.

Розпочато пошук стійких форм пшениці до чорного зародка. У 2017 р. діапазон виявлення хвороби коливався в межах 0,3–19 %. Дослідили стійкість 33 зразків пшениці з різних країн. Українські сорти відбирали, спираючись на різноманіття оригінацій. Значною виявилася і кількість зморшкуватого насіння в обстежених зразках пшениці (табл. 3).

Таблиця 3

Оцінка стійкості пшениці озимої до чорного зародка
(Північно-Східний Лісостеп, 2017 р.)

Сорт	Неякісне насіння пшениці, %				Маса 1000 насінин/ порівняння зі st*, г
	чорний зародок	невиворонене	зморшкувате	всього	
1	2	3	4	5	6
Вишиванка	0,3	7	3	10,3	50,5/1,3
Zhongsì 1048 (D-227)	0,5	6	21	27,5	45,8/-3,4
Zhongsì 1258 (D-226)	0,8	8	16	24,8	53,8/4,6
Ассоль	3,5	3,5	1,8	8,8	41,9/-7,3
Єрмак	3,5	2,5	4,3	10,3	49,17/-0,03
Берегиня миронівська	3,8	1,5	2,5	7,8	52,7/3,5
Лун Джоу 7 (D-204)	3,8	4,5	3,5	11,8	53,9/4,7
Гусарська	4,5	2	8,3	14,8	47,7/-1,5
Олеся	4,8	2,8	4,5	12,1	50,9/1,7
Апогей Луганський	5	2,3	2,8	10,1	51,5/2,3
Астет	5,5	5,3	5,8	16,6	46,9/-2,3

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
Артеміда	5,8	1,3	4,5	11,6	49/-0,2
Миронівська слава	5,8	2	6,3	14,1	48,4/-0,8
Гардемарин	5,8	1,8	2,3	9,9+ мішечки твердої сажки	46,8/-2,4
Служниця одеська	5,8	2,3	2,3	10,4+ мішечки карликової сажки	42,6/-6,6
Бурштин	6	2,3	2	10,3	51,8/2,6
Солоха	6,3	3,8	3,3	13,4	51,6/2,4
Господиня миронівська	6,3	0,3	2,8	9,4	48,8/-0,4
Василина	6,8	5	4,3	16,1	43,3/-5,9
Дальницька	7,5	2	3	12,5	52/2,8
Анулька	8	3	2,5	13,5	45,6/-3,6
Грація миронівська	8	3,5	4	15,5	50,2/1
Трудівниця миронівська	8,5	7	3	18,5	51,7/2,5
Либідь	8,5	1,3	7	16,8	48,5/-0,7
Колумбія	8,8	2	1,3	12,1+ мішечки карликової сажки	40,8/-8,4
Дніпрянка	9	2	6,3	17,3	52,1/2,9
Лун Джоу 5 (D-202)	9,3	4	8	21,3	56,4/7,2
DF 412 (D-234)	9,5	4,5	3,8	17,8	53/3,8
Сагайдак	9,8	3	4,3	17,1	53/3,8
Красота	10	2	5,3	17,3	52,3/3,1
Лугастар	12,8	3,8	2,8	19,4	51,8/2,6
Царівна	13,8	5	2,3	21,1	48,8/-0,4
Валенсія	19	1,8	1,8	22,6	48,7/-0,5
НІР ₀₁					8,6

Примітка: st*– сорт Подолянка, маса 1000 насінин у 2017 р. – 49, 2 г.

Чорний зародок проявився здебільшого лише у почорнінні зародкового кінчика. Поєднання зморшкуватості і зміни забарвлення спостерігали досить рідко.

Найвищу стійкість показав сорт Вишиванка та китайські зразки (Zhongsi 1048 (D-227), Zhongsi 1258 (D-226)). Якщо на сорті Вишиванка виявили також незначну кількість зморшкуватого та невиповненого насіння із високою масою 1000 насінин (50,5 г), то китайські зразки мали значний відсоток зморшкуватого насіння. Цінними для селекції можуть бути й сорти Ассоль та Єрмак, які чорний зародок уражав на 3,5%. Крім того, вони мали й інші незначні негативні показники. Але маса їх 1000 насінин виявилася нижчою за стандарт й наступну двійку зразків: Берегиня миронівська (52,7 г) та Лун Джоу 7 (D-204) (53,9) із почорнінням зародка у 3,8% зернин. Також на них зафіксовано незначний відсоток невиповненого й зморшкуватого насіння.

Спостерігали різний рівень почорніння насінин, але у більшості випадків він був незначним. Серед зразків за інтенсивністю зміни забарвлення вирізнявся сорт Красота, почорніння насінин у якого відбулося на 30–40% (див. рис., а).

Найбільший відсоток насіння з чорним зародком зафіксували на сорті Валенсія – 19%, але дрібного та зморшкуватого насіння у нього було дуже мало (1,8%).

У деяких зразках насіння знайшли мішечки сажкових хвороб, що вказує на їхню сприйнятливість до цих збудників. Серед насіння сорту Гардемарин містилися мішечки збудника твердої сажки (*Tilletia caries* Tul.), а у насіння сортів Служниця одеська та Колумбія – мішечки збудника карликової сажки (*Tilletia controversa* Kuehn.).



Рис. Почорніння на 30–40% зерна сорту Красота (а) та зелені колонії грибів роду *Alternaria* із насінин з чорним зародком (б).

Отож, пошук стійких форм до чорного зародка потрібно продовжувати, але вже за результатами 2017 року можна виділити такі цінні для селекції на стійкість зразки, які поєднали стійкість до чорного зародка із високою масою 1000 насінин: сорти Вишиванка та Берегиня миронівська (Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН) та китайський зразок Лун Джоу 7 (D-204).

Висновки. Багаторічне вивчення внутрішньої мікофлори насіння в умовах Північного Сходу України показало різницю в ураженні чорним зародком різних сортів пшениці озимої. Виявили залежність прояву чорного зародка від умов року, що вказує на необхідність багаторічного вивчення стійкості до цієї ознаки. Не виявлено істотного впливу місця вирощування пшениці на ураженість чорним зародком. Не встановлено зв'язку між ендоефітною мікофлорою насіння та проявом чорного зародка: кількість виділення грибів значно перевищила відсоток прояву чорного зародка. Але за біологічного аналізу насіння з чорним зародком з кожної насінини виділили колонії грибів з роду *Alternaria* sp., а також разом із ними незначний відсоток грибів з роду *Penicillium* sp. та *Trichothecium roseum*. За результатами 2017 року виділили стійкі до чорного зародка зразки, які характеризувалися високою масою 1000 насінин: сорти Вишиванка, Берегиня миронівська та китайський зразок Лун Джоу 7 (D-204). Пошук джерел стійкості пшениці до чорного зародка продовжуватиметься й надалі.

Бібліографічний список

1. Башта О., Гентош Д., Дворак К. Чорний зародок насіння озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 12. С. 29–31.
2. Ганнибал Ф. Б. Альтернариоз зерна – современный взгляд на проблему. *Защита и карантин растений*. 2014. № 6. С. 11–15.
3. Устойчивость генотипов твердой пшеницы к черному зародышу / Барышева Н. В. и др. *Acta Biologica Sibirica*. 2016. 2(4). С. 45–51.
4. Draz I. S., El-Gremi S. M., Youssef W. A. Pathogens associated with wheat black-point disease and responsibility in pathogenesis. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences*. 2016. Vol. 8. P. 71–78.
5. Genome-wide association mapping of black point reaction in common wheat (*Triticum aestivum* L.) / J. Liu et al. *BMC Plant Biology*. 2017. Vol. 17(1). P. 220–239.
6. Screening wheat genotypes for resistance towards black point / Q. Li et al. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2014. Vol. 121(2). P. 79–88.

Рожкова Т., Бурдуланюк А., Власенко В., Немерицька Л. Перспективність пошуку джерел стійкості пшениці озимої до чорного зародка

Багаторічне дослідження внутрішньої мікофлори насіння в умовах Північного Сходу України показало різницю в ураженні чорним зародком різних сортів пшениці озимої, тому й вивчали особливості прояву цієї хвороби. Виявили залежність результатів макроскопічного аналізу насіння від умов вегетації пшениці. У 2016 році виявили більший відсоток неякісного зерна у трьох сортів (Волошкова, Поліська 90, Сонечко), ніж у 2017 році. Особливо чітко знизилася за роками кількість насінин із чорним зародком. Залежність прояву чорного зародка від умов року вказує на необхідність багаторічного вивчення стійкості до цієї ознаки.

Дослідили залежність прояву чорного зародка від місця вирощування пшениці. Якщо на прояв усіх ознак відразу місце вирощування мало істотний вплив, то на прояв чорного зародка такої залежності не спостерігали. Відсоток прояву хвороби не сильно різнився навіть у різних зонах вирощування. У зоні Лісостепу виявили найвищий відсоток неповнених насінин, а у Поліссі – почорніння зародка.

Не виявлено зв'язку між ендоефітною мікофлорою насіння та проявом чорного зародка: кількість виділення грибів значно перевищила відсоток прояву чорного зародка. Але за вивчення внутрішньої мікробіоти насіння з почорнінням зародка (сорт Богдана)

спостерігали утворення колоній грибів з роду *Alternaria* sp. з кожної насінини. Разом із цими грибами виділили незначний відсоток грибів з роду *Penicillium* sp. та *Trichothecium roseum* (Pers.) Link. Виявили і значний відсоток виділення альтернарієвих грибів із зовні здорового насіння. Вивчення ураження насіння чорним зародком без порівняння із зовні здоровим дає хибні уявлення про причини цієї хвороби.

Розпочато пошук стійких форм пшениці до чорного зародка. У 2017 році виділили стійкі до чорного зародка зразки, які перевищили стандарт за масою 1000 насінин: Вишиванка, Берегиня миронівська та Лун Джоу 7 (D-204).

Ключові слова: пшениця озима, чорний зародок, якість насіння, джерела стійкості.

Rozhkova T., Burdulanyuk A., Vlasenko V., Nemeritska L. Perspective for finding sources of winter wheat resistance to black point

The long-term study of the endophytic mycoflora of the seeds in the Northern East of Ukraine showed a difference in the infection of the black point of different varieties of winter wheat, therefore, studied the peculiarities of the development of this disease.

The dependence of the results of macroscopic analysis of seeds on wheat vegetation conditions was noted. In 2016, a higher percentage of non-quality grain of three varieties was found (Voloshkova, Poliska 90, Sonechko) than in 2017. The number of seeds with a black point has decreased significantly over the years. Dependence of the appearance of a black point on the conditions of the year indicates the need for a long-term study of the resistance to this factor.

Investigated the dependence of the appearance of the black point on the wheat cultivating area. If the place of cultivation had a significant influence on the detection of all the signs at once, then such dependence was not noted for the spread of a black point. The highest percentage of unplanned seeds was found in the forest-steppe zone, and in Polissya – the percentage of seeds with black point.

There was no relationship between the endophytic mycoflora of the seeds and the distribution of the black point: the amount of fungal isolation significantly exceeded the percentage of the appearance of a black point. The biological analysis of the seeds with black point (Bogdana) showed 100% isolation of the genus *Alternaria* sp. and the insignificant presence of the genus *Penicillium* sp. and *Trichothecium roseum*.

Studies on finding resistance forms of wheat for a black point have begun. In 2017, resistant forms to the black point that exceeded the standard by weight of 1000 seeds were determined: Vyshivanka, Bereginya myronivska and Lun Jou 7 (D-204).

Key words: winter wheat, black point, quality of seeds, sources of resistant.

УДК 634.7:582.688

**МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПЛОДІВ І НАСІННЯ СОРТІВ АСТІНІДІА ARGUTA**

*Н. Скрипченко, к. б. н., В. Книш, О. Безпалько
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України*

Постановка проблеми. Програма розвитку садівництва України на період до 2025 року передбачає розширення сортименту плодкових і ягідних культур через впровадження в садівництво нетрадиційних видів, придатних для поширення [1]. До таких культур належить актинідія – цінна вітамінна рослина з плодами

гармонійного солодко-кислого смаку і приємним ароматом. Плоди актинідії та її вегетативні органи є важливим джерелом біологічно активних речовин для використання в харчуванні та медицині. У Національному ботанічному саду (НБС) імені М. М. Гришка НАН України вже понад півстоліття ведуть дослідження з інтродукції та селекції актинідії, в результаті яких, зокрема, була створена велика колекція форм і сортів *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. НБС [7]. Колекція актинідії в НБС – найчисленіша в Україні; вона налічує понад 300 таксонів і вирізняється великим біологічним і генетичним розмаїттям. Рослини щорічно плодоносять, даючи високі врожаї якісних плодів.

Важливим етапом селекції є добір вихідного матеріалу, вдалий вибір якого значною мірою визначає успішність селекційного процесу. Неодмінною умовою ефективного добору є розмаїтість вихідного матеріалу. Генофонд *A. arguta* НБС представлений формами, вирощеними з насіння диких видів, штучно створеними формами гібридного походження (*A. arguta* x *A. arguta* var. *purpurea*) і (*A. arguta* var. *purpurea* x *A. arguta*), сортами вітчизняної та зарубіжної селекції. Найперспективнішим вихідним матеріалом можуть слугувати, виведені вітчизняними селекціонерами сорти, які адаптовані до місцевих кліматичних умов і вирізняються високою морозо- й посухостійкістю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У селекції плодових рослин важливе значення має аналіз мінливості ознак окремих форм і сортів, що сприяє раціональному використанню генофонду й дає змогу прогнозувати успішність подальшої селекційної роботи та виявляти найбільш унікальні форми. За М. Ф. Кащенко, проведення інтродукції та селекції неможливе без врахування корелятивних зв'язків між окремими частинами й органами рослин, які часто проявляються в різноманітних зовнішніх ознаках і використовуються в доборі перспективних екземплярів плодових культур [3]. Великого значення учений надавав мінливості ознак як основі для селекційних досліджень – рослини, схильні до мінливості, мають широкі можливості для удосконалення.

Оцінку вихідного матеріалу, визначення оптимального напрямку відбору для досягнення мети селекції і виявлення селекційно цінних генотипів можна ефективно здійснити на основі аналізу фенотипової мінливості зі застосуванням методів системного аналізу й оцінити за комплексом корелюючих ознак [6]. Показником мінливості прийнято вважати коефіцієнт варіабельності, який дає змогу порівнювати варіювання параметрів різної розмірності й природи.

Постановка завдання. З метою раціонального використання генофонду, зібраного в НБС, та підвищення ефективності подальшої селекційної роботи було проведено оцінку мінливості ознак плодів та насіння актинідії *A. arguta* селекції НБС, досліджено закономірності варіювання їхніх біометричних показників.

Виклад основного матеріалу. Предметом дослідження слугували сорто-зразки актинідії *A. arguta* селекції НБС. Для встановлення діапазону мінливості біометричних показників відбирали по 50 типових зрілих плодів кожного дослідного сорту. Довжину, ширину й масу плодів визначали безпосередніми вимірами та зважуванням. Лінійні розміри насіння визначали за допомогою світлооптичного мікроскопа NY-1. Оцінку мінливості ознак проводили порів-

няльно-морфологічним методом та методом варіаційної статистики [5]. Фактичні дані опрацьовували за основними математико-статистичними методами для біологічних досліджень [2]. Ступінь варіювання визначали за шкалою рівнів мінливості, розробленою С. А. Мамаєвим [4]: < 7 % – дуже низький; 7–15 % – низький; 16–25 % – середній; 26–35 % – підвищений; 36–50 % – високий; > 50 % – дуже високий рівень мінливості.

Сорти актинідії *A. arguta* селекції НБС істотно різняться за господарсько цінними ознаками – строками досягання, забарвленням ягід, умістом біологічно активних речовин і смаковими властивостями. Важливою характеристикою сорту є середня маса плоду (табл. 1), яка для досліджених зразків змінюється в широкому діапазоні і коливається від 6,1 г (Сентябрьська) до 17,7 г (Київська крупноплідна). Аналіз даних статистичного опрацювання показав, що в межах сорту коефіцієнт варіації маси плодів змінюється від 8,7 % (Красуня) до 23,3 % (Оригінальна). Низький рівень мінливості маси плодів, що не перевищував 12 %, було виявлено у сортів Сентябрьська, Ласунка, Красуня, Ріма, Рубінова і Загадкова. Найвищий рівень мінливості, який за шкалою відповідає середньому, – у сортів Київська крупноплідна, Караваєвська урожайна, Надія, Оригінальна, що свідчить про морфологічну неоднорідність ознаки і значні можливості використання цих сортів для селекції. Біометричні вимірювання показали, що довжина плоду актинідії варіює в межах від 2,0 до 4,3 см. Найвищі значення довжини плоду (4,3–4,0 см) властиві сортам актинідії Київська крупноплідна, Надія, Ювілейна, Пурпурова садова, а ширини – сортам Київська крупноплідна, Красуня та Загадкова (3,6–3,1 см). Коефіцієнт варіації показників довжини і ширини плодів для всіх дослідних зразків лежав у межах від 4,5 до 10 %, що відповідає дуже низькому й низькому рівню мінливості та вказує на незначне варіювання цих ознак.

Насіння актинідії *A. arguta* дрібне, хоч вирізняється найбільшими розмірами порівняно з іншими інтродукованими видами актинідії (*A. deliciosa* (A.Chev.) C.F. Liang ex A.R. Ferg, *A. polygama* Siebold et Zucc, *A. kolomikta* (Rupr. Et Maxim.) Maxim.). У середньому маса 1000 шт. становить $1,8 \pm 0,09$ г. В окремій ягоді залежно від сорту міститься від 90 до 200 насінин, що складає в середньому 2–3% від загальної маси плоду.

Насіння різних сортів різняться за біометричними показниками. Середня довжина насінини залежно від сорту коливається в межах від 2,0 мм (Ласунка, Перлина саду) до 3,4 мм (Ювілейна, Надія, Загадкова), ширина – від 1,1 мм (Красуня) до 2,2 мм (Загадкова), товщина від 0,7 мм (Сентябрьська, Фігурна) до 1,3 мм (Київська крупноплідна). Вивчення мінливості лінійних показників насіння в усіх досліджуваних зразків показало низький її рівень (коефіцієнт варіації коливається від 4 до 11 %, що вказує на їхню незначну відмінність (див. рис.).

Як бачимо з рисунка, найвищий рівень мінливості властивий масі плодів, що свідчить про перспективність використання досліджуваних сортів актинідії для селекції за цією ознакою.

Таблиця 1

Биометрична характеристика плодів сортів актинїдії селекції НБС

Сорт	Статистичний показник				
	ознака	$M \pm m$	max	min	V, %
Перлина саду	маса, г	7,75 ± 1,24	10,9	5,9	15,93
	довжина, см	2,49 ± 0,14	2,8	2,2	5,69
	ширина, см	2,17 ± 0,17	2,6	1,8	8,21
Надія	маса, г	9,45 ± 1,77	13,9	5,7	18,66
	довжина, см	3,44 ± 0,25	4,1	2,8	7,11
	ширина, см	2,19 ± 0,18	2,6	1,8	8,19
Ласунка	маса, г	8,72 ± 0,86	10,7	6,5	9,82
	довжина, см	3,19 ± 0,14	3,4	2,9	4,44
	ширина, см	2,11 ± 0,12	2,4	1,8	5,73
Київська гібридна	маса, г	9,82 ± 1,51	1,48	6,7	15,38
	довжина, см	2,82 ± 0,17	3,3	2,5	6,07
	ширина, см	2,44 ± 0,15	2,7	2,1	5,36
Фігурна	маса, г	7,80 ± 1,32	1,05	6,3	19,90
	довжина, см	2,63 ± 0,18	3,1	2,4	6,93
	ширина, см	2,18 ± 0,17	2,4	1,8	7,67
Ювілейна	маса, г	14,21 ± 2,22	19,0	10,1	15,62
	довжина, см	3,60 ± 0,23	4,0	3,1	6,32
	ширина, см	2,52 ± 0,15	2,8	2,2	6,11
Сентябрьська	маса, г	9,37 ± 0,85	12,1	7,6	9,13
	довжина, см	2,78 ± 0,15	3,2	2,4	5,52
	ширина, см	2,42 ± 0,14	2,7	2,1	5,96
Красуня	маса, г	13,1 ± 1,1	15,8	10,1	8,66
	довжина, см	2,62 ± 0,11	2,9	2,4	4,34
	ширина, см	3,0 ± 0,16	3,4	2,6	5,33
Оригінальна	маса, г	10,34 ± 2,4	15,4	5,9	23,29
	довжина, см	3,26 ± 0,29	3,8	2,5	8,84
	ширина, см	2,26 ± 0,23	2,27	1,8	10,01
Загадкова	маса, г	10,72 ± 1,2	14,1	8,5	11,24
	довжина, см	2,7 ± 0,14	3,1	2,5	5,14
	ширина, см	2,65 ± 0,16	3,1	2,3	10,16
Київська крупноплідна	маса, г	17,72 ± 2,3	26,0	13,6	16,90
	довжина, см	3,52 ± 0,26	4,3	3,1	7,26
	ширина, см	3,01 ± 0,22	3,6	2,6	7,22
Ріма	маса, г	6,87 ± 0,54	8,5	5,7	7,86
	довжина, см	2,59 ± 0,14	2,9	2,2	5,53
	ширина, см	2,12 ± 0,09	2,5	2,0	4,41
Пурпурова садова	маса, г	11,23 ± 1,5	17,0	8,2	13,34
	довжина, см	3,47 ± 0,15	4,0	3,2	4,43
	ширина, см	2,27 ± 0,14	2,7	2,0	6,03
Рубінова	маса, г	6,43 ± 0,73	7,8	4,8	11,37
	довжина, см	2,99 ± 0,14	3,4	2,7	4,79
	ширина, см	1,9 ± 0,11	2,1	1,7	5,83
Каравасвська урожайна	маса, г	6,07 ± 0,92	8,0	4,7	15,15
	довжина, см	2,54 ± 0,22	3,0	2,1	8,85
	ширина, см	2,181 ± 0,19	2,1	1,4	10,37

Примітка: $M \pm m$ – середнє значення й стандартне відхилення; max – максимальне значення; min – мінімальне значення; V – коефіцієнт варіації.

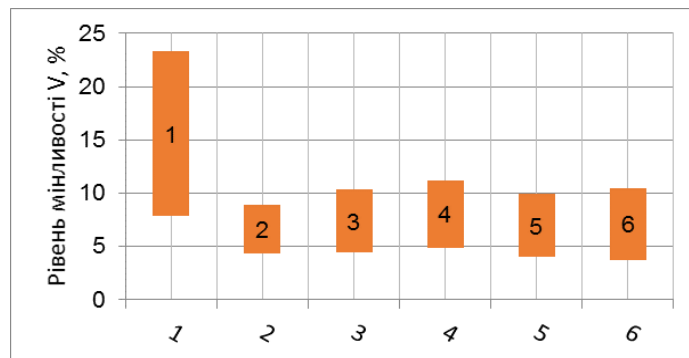


Рис. Рівні мінливості морфологічних ознак плодів та насіння сортів *A. arguta* селекції НБС: 1 – маса плоду, г; 2 – довжина плоду, см; 3 – ширина плоду, см; 4 – товщина насінини, мм; 5 – довжина насінини, мм; 6 – ширина насінини, мм.

У результаті проведеного кореляційного аналізу біометричних показників насіння та плодів актинідії було виявлено позитивну кореляцію між окремими дослідними параметрами (табл. 2). Так, між довжиною і товщиною насінини коефіцієнт кореляції становив 0,58, між довжиною і шириною – 0,85, між шириною й товщиною – 0,52. Значний кореляційний зв'язок було виявлено між біометричними показниками плодів: масою та шириною плоду ($r = 0,9$), довжиною плоду та його масою ($r = 0,56$). Високий показник кореляції встановлено між довжиною насінини й масою плоду ($r = 0,57$), товщиною насінини і масою плоду ($r = 0,61$), між довжиною насінини й шириною плоду він становив 0,53.

Таблиця 2

Кореляційна залежність біометричних показників плодів та насіння актинідії сортів *A. arguta* селекції НБС

Показник		Плід				Насінина		
		довжина	товщина	ширина	маса	товщина	довжина	ширина
Плід	довжина	1						
	товщина	0,335	1					
	ширина	0,234	0,954	1				
	маса	0,561	0,884	0,908	1			
Насінина	товщина	0,354	0,383	0,513	0,606	1		
	довжина	0,277	0,452	0,529	0,566	0,575	1	
	ширина	0,403	0,203	0,275	0,372	0,515	0,854	1

Висновки. Вивчення сортозразків актинідії *A. arguta* селекції НБС виявило значну внутрішньовидову мінливість окремих біометричних показників плодів та насіння, що свідчить про морфологічну неоднорідність цих ознак і перспективність

використання дослідних сортів як цінного вихідного матеріалу для подальшої селекції. Найвищий рівень мінливості виявлено за важливою в селекційному відношенні ознакою – масою плоду – у сортів Київська крупноплідна, Караваєвська урожайна, Надія, Оригінальна, тобто вони є перспективним вихідним матеріалом для селекції на крупноплідність. Встановлена кореляція між розмірами плоду актинідії *A. arguta* і довжиною та шириною насінини відкриває можливість для добору потенційно крупноплідних форм на стадії насінини і може бути успішно використана в селекційній роботі.

Бібліографічний список

1. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. URL: <http://www.minagro.gov.ua> (дата звернення: 11.01.2018).
2. Зайцев Г. Н. Математика в експериментальній ботаниці. Москва: Наука, 1990. 296 с.
3. Каченко М. Ф. На допомогу Київському акліматизаційному саду. Київ: Укр. акад. наук, 1925. 36 с.
4. Мамаев С. А. Уровни изменчивости анатомо-морфологических признаков сосны. Ботанические исследования на Урале. 1970. Вып. 5. С. 58–67.
5. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). Москва: Наука, 1972. 284 с.
6. Щеглов Н. И. Изменчивость и методы ее изучения в селекции плодовых культур: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Краснодар, 1999. 41 с.
7. Skrypchenko N., Latocha P. The genesis and current state of Actinidia collection in M.M.Grishko National botanical garden in Ukraine. *Polish Journal of Natural Sciences*. 2017. Vol. 32(3). P. 513–525.

Скрипченко Н., Книш В., Безпалько О. Мінливість морфологічних характеристик плодів і насіння сортів *Actinidia arguta*

Важливим етапом селекції є добір вихідного матеріалу, вдалий вибір якого значною мірою визначає успішність селекційного процесу. Неодмінною умовою ефективного добору є розмаїтість вихідного матеріалу.

Генофонд *A. arguta* НБС представлений формами, вирощеними з насіння диких видів, штучно створеними формами гібридного походження (*A. arguta* x *A. arguta* var. *purpurea*) і (*A. arguta* var. *purpurea* x *A. arguta*), сортами вітчизняної та зарубіжної селекції. Найперспективнішим вихідним матеріалом можуть слугувати виведені вітчизняними селекціонерами сорти, які адаптовані до місцевих кліматичних умов і вирізняються високою стійкістю. Сорти актинідії *A. arguta* селекції НБС вирізняються за господарсько цінними ознаками – строками досягання, забарвленню ягід, умістом біологічно активних речовин і смаковими властивостями. Важливою характеристикою сорту є середня маса плоду, яка для досліджених зразків змінюється в широкому діапазоні і коливається від 6,1 г (сорт Сентябрьська) до 17,7 г (сорт Київська крупноплідна). Аналіз результатів статистичного опрацювання показав, що в межах сорту коефіцієнт варіації маси плодів змінюється від 8,7 % (Красуня) до 23,3 % (Оригінальна). Низький рівень мінливості маси плодів, що не перевищував 12 %, було виявлено для сортів Сентябрьська, Ласунка, Красуня, Ріма, Рубінова і Загадкова. Найвищий рівень мінливості, який за шкалою відповідає середньому, виявлено у сортів Київська крупноплідна, Караваєвська урожайна, Надія, Оригінальна, що свідчить про морфологічну неоднорідність цієї ознаки і значні можливості використання зазначених сортів для селекції. Коефіцієнт варіації показників довжини і

ширини плодів для всіх дослідних зразків – в межах від 4,5 до 10 %, що вказує на незначне варіювання ознак.

Урахування виявленої позитивної кореляції між окремими біометричними параметрами плодів та насіння актинїдії сприятиме підвищенню ефективності подальшої селекційної роботи з цією культурою.

Ключові слова: *Actinidia arguta*, селекція, біометричні показники, ступінь варіювання ознак, кореляційна залежність.

Skrypchenko N., Knysh V., Bezpal'ko O. The variability of the morphological characteristics of fruit s and seeds of *Actinidia arguta*

The evaluation of the source materials, the determination of the optimal selection direction for the purpose of selection and the identification of selectively valuable genotypes may be effectively carried out on the basis of the analysis of phenotypic variability with the use of systems analysis methods and evaluated by a complex of correlating features. An indicator of variability is assumed to be the coefficient of variability, which makes possible to compare the variation of parameters of different dimensions and nature. The most promising source materials can be cultivars, which were produced by domestic breeders and are adapted to local climatic conditions and have high resistant.

The *A. arguta* gene pool of NBG is represented by forms, which were grown from wild-type seeds, artificially-created hybrid forms (*A. arguta* x *A. arguta* var. *purpurea*) and (*A. arguta* var. *purpurea* x *A. arguta*), varieties of domestic and foreign breeding. The cultivars of *A. arguta* of NBG selection differ very much in terms of economic and valuable features – the terms of reaching, the coloring of berries, the contents of biologically active substance and taste properties. An important characteristic of the cultivar is the average weight of the fruit, which varies in the range of 6,0 g (Sentyabrskaya) to 17,7 g (Kyivska Krypnoplidna) for the investigated samples. Analysis of the statistical processing data showed that within the variety, the coefficient of variation of the weight of the fruits varies from 8,7 % (Krasunya) to 23,3 % (Originalna). The highest level of variability, which corresponds to the average on the variability scale have Kyivska Krypnoplidna, Karavaevskaya urozhayna, Nadiia, Originalna, which confirm the promising use of these cultivars for breeding. The coefficient of variation of the parameters of length and width of the fruits for all experimental samples was in the range from 4,5 to 10 %, which corresponds to very low and low level of variability and indicates a slight variation of these characteristics.

A positive correlation between the individual biometric parameters of the fruits and seeds was found, which would promote the efficiency of breeding work with this culture.

Key words: *Actinidia arguta*, selection, biometric indicators, degree of variation of signs, correlation dependence.

УДК 635.7:633.8 (477.87)

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ
*LORHANTHUS ANISATUS BENTH***

*С. Кормош, к. с.-г. н., М. Базелюк
Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН*

Постановка проблеми. Швидке впровадження нових цінних видів рослин обмежується їхнім бідним сортиментом, а виробнику необхідні сорти конкуренто-

спроможні й високорентабельні. У культурі відомо понад 2000 видів ароматичних рослин. Однак на теренах України вони є малопоширеними, у виробничих масштабах використовуються лише 12–18 видів, тоді як у країнах Західної Європи, в аналогічних кліматичних умовах, їх поширено понад 30–35 [1; 2]. Особливо цінні ці рослини для малоземельних областей, до яких належить і Закарпатська, тим, що вони не вибагливі до умов вирощування і можуть зростати на землях, непридатних для вирощування інших основних сільськогосподарських культур.

Закарпаття – креативна зона, де розвинута широка мережа лікувально-оздоровчих закладів, розвивається промислове консервування овочів із застосуванням прянощів, виробництво продуктів дитячого харчування з ароматичними добавками. Вона є особливим регіоном, у якому поєднано низку специфічних чинників, а саме малоземелля, переважання важких і малогумусних ґрунтів, але кліматичні умови регіону надзвичайно сприятливі для вирощування ароматичних рослин, у тому числі й лофанту ганусового.

Лофант ганусовий (*Lophanthus anisatus* Benth) – цінна лікарська, продовольча й технічна рослина. Поряд із вирощуванням інших високорентабельних сільськогосподарських культур лофант є економічно вигідним. Завдяки багатому біохімічному складу сировину цієї культури використовують для консервної, харчової, кондитерської, лікєро-горілчаної, лакофарбової галузей. За цілющими властивостями лофант ганусовий не поступається женьшеню. Він є сильним біостимулятором, підвищує загальний тонус людини, особливо корисний для людей похилого віку. Є у лофанту й інші переваги – висока медпродуктивність і декоративність. Ефірну олію з нього використовують у виробництві парфумів і мила. Відходи переробної промисловості використовують для згодовування тваринам [3]. Тому поглиблене вивчення біологічно-морфологічних особливостей, росту й розвитку рослин, впливу екологічних чинників на формування продуктивності й якості рослинної сировини є важливим і актуальним не тільки для Закарпаття, а й загалом для України, оскільки лофант ганусовий ще малопоширений у виробництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У колекції Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції (ЗДСГДС) вивчають понад 30 різних видів ароматичних рослин, однак з огляду на перспективність у використанні та економічну ефективність вирощування на Закарпатті на особливу увагу заслуговують *Levisticum officinalis* C. Koch, *Ocimum basilicum* L., *Lophanthus anisatus* Benth і *Leonurus guinguelobatus* Giliv, які можуть зайняти гідне місце у виробництві продукції з оригінальним смаком для харчової промисловості і слугувати сировиною для інших галузей [4; 5].

Зацікавленість *L. anisatus* Benth зростає. Із кожним роком він набуває все ширшого розповсюдження в індивідуальному секторі. Зауважимо, що ця культура є маловивченою в Україні і наукової інформації бракує, а наявна – має оглядовий характер [6].

Наукові дослідження з інтродукції і створення нових сортів лофанту ганусового в Україні проводять у НБС ім. М. Гришка (сорт Синій велетень, Лелека), на Дослідній станції лікарських рослин, на Дослідній станції «Маяк» ІОБ і на ЗДСГДС

(сорт Початок), в установах Криму (сорт Пам'ять Капелева), а також декілька селекціонерів-аматорів.

Інтродукційну роботу з лофантом ганусовим на ЗДСГДС ведуть упродовж багатьох років. У колекційному розсаднику налічується сім зразків вітчизняної селекції. Вивчали елементи технології і способи вирощування в умовах низинної зони Закарпаття, сфери використання, ведеться селекційна робота [7–11].

В Україні лофант ганусовий не набув широкого розповсюдження, хоча це рослина дуже корисна і має широкий спектр застосування. За кордоном рід *Agastache L.* вирощують як декоративну, лікарську і пряну культуру, де, крім виду *Lophanthus anisatus Benth.*, використовують й інші види, а саме *Agastache foeniculum*, *Agastache scrofularifolia*, *Agastache urticifoli*, *Agastache rugosa*, *Agastache barber*, *Agastache mexicana* (останні два види мають дуже гарну декоративну форму суцвіть) [12].

Постановка завдання. Враховуючи цінність і перспективність лофанту ганусового для Закарпаття, перед селекціонерами стоїть завдання створення високоврожайного з високим виходом продуктивної сировини і вмістом ефірної олії, стійкого до хвороб і шкідників, адаптивного до ґрунтово-кліматичних умов України вихідного матеріалу і на його основі виведення сортів, на що й були спрямовані наші дослідження.

Виклад основного матеріалу. Вивчали сформовану колекцію вихідного матеріалу лофанту ганусового, яка містила тільки сорти і популяції вітчизняної селекції. Морфо-біологічні ознаки і продуктивність зразків порівнювали з умовно прийнятим стандартом – сортом Початок.

Важливим в оцінюванні зразків вихідного матеріалу для селекції є визначення ступеня сумісної мінливості двох або більше перемінних ознак. Встановлення кореляційної залежності дає змогу прогнозувати напрям мінливості і значення основної ознаки залежно від напрямку мінливості, значення інших корелятивно пов'язаних із нею ознак. Одержана інформація сприяє кращому добору пар для схрещування.

За результатами проведених досліджень встановлено кореляційну залежність між тривалістю вегетаційного періоду і формуванням зеленої маси рослин лофанту ганусового, висотою і масою рослини та урожайністю зеленої маси ($r = 0,86$), між діаметром куща і формуванням кількості стебел ($r = 0,63$), гілок першого порядку ($r = 0,69$) і суцвіть на рослині ($r = 0,89$) та їх довжиною ($r = 0,70$). Виявлена висока кореляційна залежність між умовами зовнішнього середовища, накопиченням зеленої маси рослин ($r = 0,65$) і формуванням насіння ($r = 0,92$).

Веgetаційний період лофанту ганусового складається із різних фаз формування вегетативних і генеративних органів рослин. Важливе значення для одержання форм із коротким періодом вегетації має тривалість кожної окремо взятої фази. Аналіз росту й розвитку рослин вихідного матеріалу цього виду в умовах низинної зони Закарпаття показав, що в середньому за сім років коротким періодом формування товарної сировини (фаза цвітіння) та вегетаційним періодом загалом виділилися сорти Лелека і Синій велетень. Період до фази цвітіння тривав 82 доби, а до фази досягання насіння – 137 і 138 діб. Зразок ЛАМ-1 формувал товарну

сировину за 83 доби, дещо подовжувався період вегетації – загалом на 3–4 доби – і тривав 141 добу. У сорту-стандарту Початок фаза цвітіння наставала через 85 діб, а насіння достигало через 139 діб від початку відростання рослин.

Важливою характеристикою для оцінювання зразків є продуктивність рослин, що охоплює комплекс ознак, за якими були виділені кращі. За висотою рослин кращими виявилися зразок ЛАМ-1 (81,9 см), сорти Початок (79,3 см), Лелека (76,8 см) та Синій велетень (75,9 см); за діаметром куща перспективними для селекції в умовах Закарпаття є ЛАМ-1 (56,7 см), ЛАМ-2 (56,3 см) та ЛА (Молдова) (54,5 см); за кількістю стебел – ЛАМ-1 (7 шт) і ЛАМ-2 (6 шт); кількістю гілок першого порядку – ЛАМ-1 (17 шт.) і ЛА(М) (12 шт.), за довжиною гілок першого порядку – ЛАМ-1 (27,4 см), ЛА(М) (26,2 см), ЛАМ-2 (24,7 см) і довжиною суцвіття – ЛАМ-1 і Лелека (15,4 см). Наростання наземної маси, урожайність і вихід товарної сировини кращими були у ЛАМ-1 (маса рослини – 397,7 г, урожайність – 15,9 т/га і вихід товарної сировини – 55,9 %), Синього велетня (387,3 г, 15,5 т/га і 59,0 % відповідно), Лелеки (382,6 г, 15,3 т/га і 53,0 %) і ЛА (Молдова) (377,5 г, 15,1 т/га і 56,5 %).

Поряд з урожайністю зеленої маси рослин лофанту ганусового важливе значення для характеристики селекційних зразків мають такі ознаки, як вміст сухої речовини, аскорбінової кислоти й ефірної олії. За вмістом сухої речовини значний відсоток зразків (51,3 %) був на рівні 20,0–22,2 % (стандарт – 19,7 %). Серед вивченого матеріалу виділено окремі зразки, що істотно перевищують стандарт за вмістом сухої речовини, які можуть слугувати донорами вказаної ознаки в селекції на підвищений її вміст.

Одним з основних якісних показників сировини лофанту ганусового є вміст ефірної олії. Накопичення її у зеленій масі відбувається упродовж вегетаційного періоду і досягає максимального рівня у другій-третьій декаді червня, на початку цвітіння рослин. У середньому вміст ефірної олії тримається в межах 1,03–1,20 % на сиру масу. Високою масовою часткою ефірної олії характеризувалися зразки ЛАМ-1 (1,20 %), Синій велетень (1,12 %) і Лелека (1,10 %).

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено перспективність та економічну вигоду вирощування лофанту ганусового в умовах низинної зони Закарпаття. Аналіз корелятивних зв'язків сприяв визначенню тих ознак і чинників, які мають вплив на тривалість вегетаційного періоду й формування продуктивних ознак культури. Врахувавши викладене, виділено зразки вихідного матеріалу з короткою тривалістю періоду до початку цвітіння, високими параметрами ознак продуктивності, підвищеним вмістом сухої речовини й ефірної олії. Кращі з-поміж них залучатимуться до наступних етапів селекційної роботи.

Бібліографічний список

1. Черевченко Т. М., Рахметов Д. Б., Гапоненко М. Б. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 432 с.
2. Держипільський Л. М. Лікарське рослинництво та ягідництво. Косів: Писаний камінь, 2006. 242 с..

3. Кораблєва О. А. Полезные растения в Украине: от интродукции до использования: монография. Киев: Фитосоциоцентр, 2012. 170 с.
4. Сухарев А. Уникальный лофант. *Огородник*, 2007. С. 4–6.
5. Машанов В. И., Андреева Н. Ф., Машанов Н. С., Логвиненко И. Е. Новые эфиромасличные культуры: справочник. Симферополь: Таврия, 1988. 160 с.
6. Полуденный Л. В., Сотник В. Ф., Хлапцев Е. Е. Эфирномасличные и лекарственные растения. Москва: Колос, 1979. 286 с.
7. Торіков В. Є., Мешков І. І. Екологія, особливості вирощування і елементний склад лофанту ганусового (*Lophanthus adans* C.) у Брянській області. *Матеріали III Міжнар. наук. конф., присвяченої 100-річчю Дослідної станції лікарських рослин, Березоточа, 14–15 липня 2016 р.* Березоточа, 2016. С. 136–139.
8. Лофант анісовий сорт Початок. А. с. 0466 Україна. Заявка № 00281001 від 01.01.2000 р. Зареєстровано у Реєстрі сортів рослин України 2004.
9. Кормош С. М. Використання добрив під лофант анісовий в умовах Закарпаття. *Зб. наук. статей Луганського агроуніверситету*. Луганськ, 2003. № 8. С. 134–137
10. Кормош С. М. Продуктивність лофанту анісового, залежно від різних норм мінерального живлення. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2004. Вип. 49. С. 245–248.
11. Кормош С. М., Базелюк М. В. Вивчення колекційних зразків лофанту ганусового (*LOPHANTHUS ANISATUS BENTH.*) в умовах малоземельного Закарпаття з метою залучення кращих у селекційний процес. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 2. С. 41–44.
12. Удобрення овочевих та баштанних культур: монографія / за ред. д-рів с.-г. наук В. Ю. Гончаренка і С. І. Корнієнка. 2-ге вид., перероб. і доповн. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 177–180.

Кормош С., Базелюк М. Характеристика вихідного матеріалу *LOPHANTHUS ANISATUS BENTH*

Показано перспективи вирощування, використання і створення високоврожайного з високим виходом продуктивної сировини і вмістом ефірної олії, стійкого до хвороб і шкідників, адаптивного до ґрунтово-кліматичних умов України вихідного матеріалу і на його основі створення конкурентоспроможних, високопродуктивних сортів лофанту ганусового для виробництва.

Об'єктом дослідження була колекція, яка містила тільки сорти і популяції вітчизняної селекції. Формування морфо-біологічних ознак і продуктивність зразків вивчали впродовж семи років порівняно з умовно прийнятим стандартом – сортом Початок (занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2004 р.).

Поглиблене вивчення колекційних зразків виду сприяло встановленню кореляційної залежності між умовами зовнішнього середовища й тривалістю вегетаційного періоду, формуванням продуктивних ознак і нагромадженням корисних речовин, що дасть змогу ретельніше підбирати батьківські пари для залучення їх у селекційний процес. Встановлено термін формування продуктивної сировини з максимальним нагромадженням ефірної олії – зелена маса на початку цвітіння. За результатами досліджень виділено джерела цінних ознак продуктивності з високими якісними показниками, а саме зразки: ЛАМ-1 (11 ознак), Лелека (7 ознак) та Синій велетень (6 ознак).

Результати вивчення в умовах Закарпаття показали, що лофант ганусовий перспективна й економічно вигідна культура, яка може збагатити місцеву флору, сприяти розширенню сортименту продуктів харчування, знайти своє місце у декоративному садівництві та бджільництві. Проте швидке впровадження цієї культури у виробництво

загальмовано нестачею сортового розмаїття. Тому створення нових високорентабельних сортів для різних умов вирощування України є важливим і актуальним завданням.

Ключові слова: лофант ганусовий, характеристика, морфо-біологічні властивості, цінні ознаки, продуктивність, селекція, сорт, зразки.

Kormosh S., Baselyuk M. Characteristics of the starting parent material of *LOPHANTHUS ANISATUS BENTH*

The article deals with and highlights the topical issues as to the perspective of growing and use and creation of the highly productive with the high yield of the productive raw material and the content of essential oils resistant to diseases and pests adaptive to the soil - climatic conditions of Ukraine of the source material and on the basis of the varieties of anise hyssop. We had been investigating the already formed collection of the starting parent material of anise hyssop, which contained only the sorts and varieties of the home selection during seven years of study. Morphological-biological characteristics and productivity of the samples had been studied in comparison with the conventionally accepted standard – sort Pochatok.

A deep study of the collection samples of *Lophanthus anisatus* contributed to the establishment of a correlation dependence between important selection features and the allocation of the best ones to be involved in the breeding process. The terms of formation of productive raw materials (green mass at the beginning of flowering) were established.

As a result of the conducted investigations, the samples of the source material, which have high parameters of the signs of productivity, high content of dry matter and essential oil, had been distinguished. The best were LAM-1 (10 of the signs: the period to the flowering phase, the plants' height, the bush diameter, the amount of stalks and of branches of the first order and the length of, inflorescence, plant's mass, yield and yield of raw materials,), Leleka (6 of the signs: the period to the flowering phase, the plants' height, inflorescence, plant's mass, yield and yield of raw materials) and Blue giant (5 of the signs: the period to the flowering phase, the plants' height, plant's mass, yield and yield of raw materials).

Key words: *Lophanthus anisatus Benth*, characteristics, morphological-biological peculiarities, valuable characteristics, yield capacity, selection, sort, samples.

УДК 631.527:634.75

**ЗБІР, ВИВЧЕННЯ ТА ДОБІР ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ
ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОЇ СЕЛЕКЦІЇ СУНИЦІ АНАНАСНОЇ**

А. Лисишин, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. У селекції рослин проблема вихідного матеріалу є центральною, яку необхідно вирішувати кожному селекціонеру, незалежно від того, з якою культурою він проводить селекційну роботу. З цього погляду наукова спадщина видатного ботаніка, генетика, селекціонера і агронома М. Вавилова, зокрема його фундаментальна праця «Вчення про вихідний матеріал у селекції», слугує теоретичною базою і практичним дороговказом у пошуках та використанні необхідного й через декілька десятків років генофонду [1]. Актуальність цієї праці не втрачена навіть після її виходу у світ. Академік М. Вавилов не тільки обґрун-

тував значення вихідного матеріалу для ефективності і результативності прикладної селекції рослин, а й вказав на географічні генетичні центри, де можуть бути сконцентровані культурні й дикі види та роди різних сільськогосподарських культур як джерело зародкової плазми на окремі селекційно цінні ознаки, або ж їх комплекс. Саме завдяки цьому світова і вітчизняна селекція досягла вагомих успіхів у створенні нових сортів рослин. Це стосується і такої ягідної культури, як суниця ананасна [8; 16].

Ведення селекційних робіт із суницею ананасною свідчить, що створення високоадаптивних до конкретних ґрунтово-кліматичних умов сортів цієї культури, які відзначаються високою продуктивністю у поєднанні зі стійкістю до шкідливих організмів, неможливе без широкого використання генетичного розмаїття видів, форм і сортів роду *Fragaria* [4; 7; 3]. Тим часом результативність селекційного процесу залежить передусім від підбору батьківських форм [11]. Генетична цінність батьків розкривається лише після оцінки їхнього гібридного або інбредного потомства. З огляду на це виявлення батьківських форм суниці, які добре передають свої цінні господарські і біологічні ознаки нащадкам, є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Суниця ананасна (*Fragaria ananassa* Duch.) – досить складний об'єкт селекції. Це пов'язано з її біологічними особливостями, насамперед високою плоїдністю ($2n=8x=56$ хромосом), складною гетерозиготністю за більшістю кількісних і якісних ознак, слабо вивченою генетикою господарсько важливих ознак, значною інцухт-депресією, високою пластичністю до умов вирощування тощо [3; 5; 20].

При цьому статеві гібридизація залишається основним методом виконання селекційних завдань суниці ананасної. А такі класичні генетичні методи, як поліплоїдія, гаплоїдія та експериментальний мутагенез, поки що не дали промислових сортів цієї ягідної культури і використовуються лише як допоміжні [7]. На думку І. Шевцова [24], селекція суниці на одержання гетерозисних гібридів, як це має місце у багатьох овочевих і польових культур, теоретично поки що не обґрунтована і не пояснена. Так, за даними досліджень Т. Фадєєвої [22], у суниці ананасної цей метод селекції є нераціональним. Водночас автор зазначає, що повторне схрещування кращих сіянців від міжсортвої гібридизації, як і схрещування сіянців, відібраних із поколінь від самозапилення сортів, деколи дають форми, що не поступаються міжсортвою гібридам. Отже, теоретичні дослідження в цьому напрямі потрібно продовжувати.

Нині у прикладній селекції суниці ананасної переважно використовують міжсортвою схрещування. При цьому селекціонери добирають вихідні батьківські пари для статевої гібридизації з різним науковим підходом. Зокрема, Г. Говорова, Д. Говоров [4], А. Зубов, В. Судніцин [6], І. Лук'янчук [12], Є. Мажоров [14; 15], Г. Орехова [17] рекомендують робити це з урахуванням родоводів, інші – з урахуванням походження вихідних форм з екологічно віддалених регіонів [2; 19; 23]. Окрема група селекціонерів вважають, що підбирати вихідні батьківські форми потрібно на підставі комбінаційної здатності сортів, яку попередньо з'ясовують у тестових (пробних) схрещуваннях [9; 10].

Як вважають В. Яковенко і В. Лапшин [25], у селекції суниці ананасної добір компонентів гібридизації на основі комбінаційної здатності на теперішній час є найефективнішим і найбільш науково обґрунтованим, проте вимагає значного збільшення пошукової роботи. Тому практикуючі селекціонери найчастіше добирають сорти (форми) для схрещування саме такі, в яких стало фенотипово проявляються ознаки урожайності, великоплідності, стійкості до найбільш поширених хвороб, хороші смакові якості ягід тощо, а гібридні популяції оцінюють за кількістю відбірних форм, які одночасно поєднують декілька бажаних ознак [7; 9; 11; 19].

Постановка завдання. У процесі практичної селекції суниці ананасної ми ставили завдання підібрати вихідний матеріал, виділити кращі сорти для гібридизації і з використанням системи міжсорткових схрещувань та самозапилення (інцухтування) створити гібридні популяції з високою частотою вищеплення селекційно цінних форм. Окрім того, завданням також було проаналізувати динаміку сортозаміни суниці ананасної в Західному регіоні України за останні 50 років та родоводи окремих сортів, щоб виокремити найцінніші вихідні батьківські форми як продуценти якісних гібридних нащадків для ведення практичної селекції цієї культури.

Виклад основного матеріалу. Протягом 2008–2014 рр. ми виділили в поколінні від самозапилення сорту суниці ананасної Лючінська три інцухт-лінії – І₃. У подальшому інцухт-лінії були залучені в міжлінійні та сорто-лінійні схрещування, а також продовжена селекційна робота з одержання наступних інцухт-поколінь.

Використовуючи у своїй селекційній практиці зі суницею ананасною вказаний спосіб добору пар для схрещування, а також створене розмаїття форм гібридного і самозапильного походження, ми виділили кращі комбінації схрещувань за участю сортів вітчизняного і зарубіжного походження. Зокрема, до них належать: Ясна × Зенга Зенгана; Покахонтас × Сюрприз ринку; Коралова 100 × Зенга Зенгана; Галичанка × Зенга Зенгана; Львівська рання × Кавалер та Покахонтас × Зоря. За нашими даними, кількість селекційно цінних форм, які поєднували урожай ягід понад 400 г/кущ із середньою масою ягоди понад 10 г, у гібридах популяціях від вказаних схрещувань коливалася від 10 до 40 %.

На основі аналізу динаміки змін у районованому сортименті суниці ананасної в Західному регіоні України за останні 50 років та виходячи з власного досвіду селекційної роботи звертаємо увагу селекціонерів-практиків на таку закономірність. До 70-х років ХХ століття у західних областях України провідними у виробництві були сорти суниці ананасної Київська рання 2, Ясна, Кульвер і Коралова 100. У родоводі більшості зі згаданих вітчизняних сортів брали участь сорти Київська рання 1, Кульвер і Нобль Лакстона, тобто сорти, що склали основу районованого сортименту 50–60-х років.

У 70–80-х роках минулого століття з районування зняті сорти суниці ананасної Київська рання 2, Коралова 100, Ясна і Кульвер. Їх замінили нові вітчизняні сорти Львівська рання, Русанівка та інтродуковані сорти зарубіжного походження Покахонтас, Зенга Зенгана, Зоря і Фестивальна. У родоводі сортів Львівська рання та Русанівка знову ж таки брали участь сорти попередніх років районування Київська рання 2 і Коралова 100.

Наприкінці ХХ і на початку ХХІ століття сортимент суниці ананасної Західного регіону поповнився багатьма новими сортами української селекції, такими як Денса, Ольвія, Дарунок вчителю, Присвята, Мачужинка, Пасічна, Лючінська, а також інтродукованими закордонними сортами Теніра, Ред Гонтлет, Факел та ін. І знову ж таки, для створення нових українських сортів як вихідні батьківські форми використовували раніше районовані сорти Львівська рання, Коралова 100, Зоря, Покахонтас та Зенга Зенгана. На нашу думку, високу ефективність використання перелічених сортів у селекції суниці ананасної можна пояснити тим, що вони володіють генетично зумовленим поєднанням цінних ознак та високою пластичністю до природних умов зони районування і добре передають їх гібридним нащадкам, тобто володіють хорошою комбінаційною здатністю [10].

Висновки. Кращі районовані для конкретної ґрунтово-кліматичної зони сорти суниці ананасної доцільно використовувати як базові вихідні батьківські форми для подальшого селекційного поліпшення культури. Добір інших компонентів гібридизації потрібно здійснювати лише після оцінки їхньої комбінаційної здатності у пробних (тестових) схрещуваннях й подальшого виділення серед них донорів цінних господарських і біологічних ознак.

Бібліографічний список

1. Вавилов М. І. Вибрані твори. Генетика і селекція. Київ: Урожай. 1970. 495 с.
2. Гель И. М. Биологические особенности земляники ананасной в условиях лесостепной зоны Западной Украины: автореф. дисс. ... канд. с.-х наук. Ленинград, 1990. 18 с.
3. Гель І., Рожко І. Суниця. Біологія, сорти, технології вирощування та переробки. Львів, 2012. 100 с.
4. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Использование селекционно-генетического метода в защите земляники от болезней и вредителей. *Известия ТСХА*. Москва. 2008. С. 53–59.
5. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Основные направления и методы селекции земляники на устойчивость к грибным патогенам. *Сельскохозяйственная биология*. 1998. № 1. С. 35–43.
6. Зубов А. А., Судницин В. В. Сорты доноры хозяйственно важных признаков и ценные комбинации скрещиваний земляники. *Бюлл. науч. информ. Всероссийского НИИ генетики и селекции плодовых растений*. 1998. Вып. 53. С. 41–46.
7. Зубов А. А. Теоретические основы селекции земляники. Мичуринск: Изд-во ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина, 2004. 196 с.
8. Ковтун І. М., Копань К. М., Марковський В. С., Оліфер А. В. Ягідні культури. Київ: Урожай, 1986. 176 с.
9. Копань К. Н., Копань В. П. Селекция ранних крупноплодных форм земляники. *Садоводство*. 1987. № 35. С. 29–32.
10. Лисишин А. М. Господарська і селекційна оцінка деяких сортів суниці. *Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту: агрономія*. 1996. № 1. С. 82–86.
11. Лисишин А. М. Селекція суниці на скоростиглість. *Картоплярство*. Київ. 1992. Вип. 23. С. 72–76.
12. Лукьянчук И. В. Селекционно-генетическая оценка исходных форм и гибридных сеянцев земляники по хозяйственно-биологическим признакам: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2007. 23 с.
13. Мажоров Е. Генофонд рода *Fragaria L.* для селекции: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Ленинград, 1990. 38 с.

14. Мажоров Е. Каталог мировой коллекции ВИР. Родословная районированных в СССР сортов земляники. Ленинград, 1981. Ч. 1, вып. 317. 52 с.
15. Мажоров Е. Каталог мировой коллекции ВИР. Родословная районированных в СССР сортов земляники. Ленинград, 1989. Ч. 2, вып. 503. 94 с.
16. Марковський В. С., Бахмат М. І. Ягідні культури в Україні. Кам'янець-Подільський: Медобори, 2008. 200 с.
17. Орехова Г. В. Селекционная оценка новых сортов и форм земляники на устойчивость к грибным болезням: автореф. дисс. ... канд. с.-х наук. Брянск, 2010. 18 с.
18. Павлюк В. В., Павлюк Н. В. Комплексна оцінка сортів суниці садової (*Fragaria ananassa Duch.*) в умовах Північного Лісостепу. *Наук. вісник НУБіП України*. 2009. Вип. 133. С. 122–131.
19. Попова М. В., Марченко Л. А. Селекция земляники на высокую адаптивность, продуктивность и качество ягод. *Садоводство и виноградарство*. 2005. № 5. С. 31–32.
20. Приймачук Л. С. Сортоизучение и селекция земляники ананасной (*Fragaria ananassa Duch.*) в условиях Западной Украины: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Ленинград, 1987. 20 с.
21. Силаєва А. М., Походня М. М. Вегетативна продуктивність сортів суниці різного строку досягання. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2011. № 15(1). С. 357–362.
22. Фадеева Т. Генетика земляники. Ленинград: ЛГУ, 1975. 184 с.
23. Фільов В. В. Адаптивність сортів та способи вирощування суниці в Північно-Східному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2007. 25 с.
24. Шевцов И. Использование инбридинга у растений. Киев: Наук. думка, 1983. 250 с.
25. Яковенко В. В., Лапшин В. И. Оценка комбинационной способности признаков структуры урожайности сортов земляники. *Вестник РАСХН*. 2008. № 4. С. 38–40.

Лисишин А. Збір, вивчення та добір вихідного матеріалу як запорука успішної селекції суниці ананасної

На основі особистої багаторічної селекційної практики із суницею ананасною (*Fragaria ananassa Duch.*) наведена порівняльна оцінка різних методів підбору вихідних батьківських форм як компонентів гібридизації або інцухтування. У селекції суниці ананасної добирати вихідні компоненти гібридизації потрібно лише після проведення оцінки їхньої комбінаційної здатності у пробних (тестових) схрещуваннях та подальшого виділення серед них донорів цінних господарських і біологічних ознак.

Виділені кращі комбінації схрещувань за участю сортів суниці ананасної вітчизняного і зарубіжного походження, які відзначаються високою частотою (від 10 до 40 %) вищеплення селекційно цінних форм із комплексним поєднанням господарських і біологічних ознак. До них належать: Ясна × Зенга Зенгана, Покахонтас × Сюрприз ринку, Коралова 100 × Зенга Зенгана, Галичанка × Зенга Зенгана, Львівська рання × Кавалер та Покахонтас × Зоря.

Проаналізована динаміка сортозаміни суниці ананасної в Західному регіоні України за останні 50 років, родоводи окремих сортів і виокремлені найцінніші вихідні батьківські форми як продуценти якісних гібридних нащадків для ведення практичної селекції культури. Запропоновано кращі районовані для конкретної ґрунтово-кліматичної зони сорти суниці ананасної використовувати як базові вихідні батьківські форми для подальшого селекційного покращання цієї цінної ягідної культури.

Ключові слова: суниця ананасна, селекція, вихідний матеріал, сорти, міжсортіві схрещування, інцухтування, комбінаційна здатність.

Lysyshyn A. Collecting, studying and selecting the source material as the key to successful selection of strawberry pineapple

On the basis of personal long-term breeding practice with strawberry pineapple (*Fragaria ananassa Duch.*), a comparative estimation of various methods of selection of outgoing parent forms as components of hybridization or inbreeding is given. The best combinations of crosses with the participation of varieties of strawberries of pineapple of domestic and foreign origin are distinguished, which are marked by a high frequency (from 10 to 40%), the selection of selective-valuable forms with a complex combination of economic and biological features.

The dynamics of varieties of strawberry pineapple in the western region of Ukraine for the last 50 years, pedigrees of individual varieties have been analyzed and selected the most valuable initial parental forms as producers of qualitative hybrid descendants while conducting the practical selection of culture. It is suggested to use it as a starting material for the further breeding improvement of strawberry pineapple.

Key words: strawberry pineapple, selection, source material, varieties, interspecific crossing, inbreeding, combination ability.

РОЗДІЛ 5 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

УДК 631.527:635.21-029:9(477.83)

СЕЛЕКЦІЯ КАРТОПЛІ У ЛЬВІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ АГРАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: ІСТОРІЯ І РЕЗУЛЬТАТИ

*П. Завірюха, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Виробництво продукції сільського господарства було і надалі залишається основним джерелом забезпечення людей продуктами харчування. Водночас швидкий ріст населення призвів до того, що його потреби в їжі стали істотно випереджати виробництво сільськогосподарської продукції. Така ситуація вимагає підвищення продуктивності рослин і зниження затрат штучної енергії на вирощування одиниці продукції. Без селекції цю проблему вирішити неможливо. Потенціал селекційного поліпшення сільськогосподарських культур дуже великий. Наприклад, за оцінками вчених, за останні 50 років лише за рахунок селекції забезпечено половину приросту обсягів сільськогосподарської продукції.

Специфічною функцією селекції є створення нових сортів і гібридів сільськогосподарських рослин для збільшення виробництва та поліпшення якості вирощеної продукції. Впливаючи безпосередньо на підвищення продуктивності сільського господарства через вирощування досконаліших сортів, селекція перетворюється на засіб виробництва. Не випадково академік М. І. Вавилов справедливо визначав селекцію рослин як еволюцію, що спрямовується волею людини.

Важливим є внесок селекції в інтенсифікацію картоплярства. Лише за її допомогою у нових нинішніх сортах картоплі вдалося поєднати близько 40 ознак одночасно, в тому числі й такі, як висока врожайність, дозрівання в певний час, вміст і якість крохмалю, білка, вітаміну С, забарвлення шкірки і м'якуша, розмір і форму бульб, глибину вічок, низький вміст соланіну, різну розварюваність бульб (супові і салатні сорти, сорти для пюре), смакові якості, стійкість до грибних, бактеріальних і вірусних хвороб і колорадського жука, до заморозків, нечутливість бульб до пошкоджень під час транспортування, високу їх лежкість та ін.

Серед низки наукових установ України, які займаються прикладною селекцією картоплі, свою сторінку в її історію вписали і вчені-селекціонери Львівського НАУ.

Виклад основного матеріалу. Укладаючи історію селекції картоплі у Львівському національному аграрному університеті, не можна оминати історичних передумов формування у нашому навчальному закладі селекції рослин взагалі. Як відомо, у 2016 р. Львівський НАУ відсвяткував 160-річчя з дня заснування. Його

історія розпочалася створенням у прильвівському селі Дублянах у далекому 1856 році Рільничої школи – першого осередку сільськогосподарської освіти, а згодом і науки в Галичині [105].

Новоутворена інституція швидко набула європейської значущості й авторитету, що стало підставою для уряду тодішньої Австро-Угорської імперії у 1878 році номінувати її як Вищу рільничу школу. Це сприяло тому, що в Дубляни на працю зголосилася низка авторитетних учених, професорів, які мали не тільки європейське, а й світове ім'я. Вони стали формувати відомі школи наукової агрономії з різних її напрямів: рослинництва, агрохімії, меліорації земель, агрометеорології та ін. [105]. У цей час були закладені агрономічні дослідні поля, «Полетки», а новоорганізовані дослідні станції – контрольно-насіннава, ботанічно-рільнича, хімічно-рільнича, механізація, метеорологічна – розпочали науково-дослідну агрономічну роботу [106; 109].

Щодо наукових основ власне селекції та насінництва рослин у Дублянах та їхніх витоків, то вони стали інтенсивно розвиватися після надання у 1901 р. Вищій рільничій школі статусу Академії рільництва. Саме у цей рік було створено першу кафедру рільництва і рослинництва й відкрито при ній секцію селекції і генетики рослин. Завідувачем цієї секції упродовж 1901–1918 рр. був відомий учений-генетик Казимир Мічинський (старший), який одночасно (1911–1918) суміщував цю посаду з посадою директора академії [105]. Науковець організував у Дублянах нові дослідні поля та установи для проведення наукових студій з рослинництва, селекції та охорони рослин і належав до перших дослідників, які у своїй науковій діяльності спиралися на світові досягнення в царині генетики [25; 27]. Він був знаним селекціонером, творцем таких нових вартісних сортів озимої пшениці, як Злотка, Дублянка, Ганка [107]. Високе наукове реноме професора Казимира Мічинського й авторитет як організатора агрономічної науки були підставою для обрання його членом Рільничої ради при Міністерстві рільництва тодішньої Австро-Угорщини у Відні [85; 86; 105].

У 20-х рр. минулого століття студентам інженерам-рільникам викладали теоретичний курс із селекції і генетики рослин, а на дослідних полях секції селекції і генетики кафедри рільництва і рослинництва вели генетико-селекційну науково-дослідну роботу. Зокрема, вивчали велику колекцію різних сортів і видозмінених форм польових культур. Як свідчать архівні дані, щороку науковці проводили схрещування озимої пшениці (до 100 різних гібридних комбінацій), а у 65 пунктах Галичини – її екологічне сортовипробування [85; 105]. У 1911 р. був створений новий сорт озимої пшениці під назвою Дублянка.

У 1911 р. при кафедрі організовано дослідну станцію, яка займалася вирощуванням насіння різних культур з метою їх розповсюдження і популяризації серед виробників. Для проведення наукових досліджень і навчання студентів кафедра збирала велику гербарну колекцію різних видів і сортів пшениці, колекцію кукурудзи і насіння різних видів та сортів інших сільськогосподарських культур [85].

Селекційно-насінницькі дослідження згодом продовжували проводити під керівництвом завідувачів кафедри доцента Яна Гурського (1920–1934 рр.) і доцента Болеслава Свентоховського (1934–1946 рр.).

Помітний слід у селекційно-генетичних дослідженнях у Дублянах залишив і Казимир Мічинський (молодший). З 1915 до 1926 року він студіював генетику рослин у Музеї історії природи в Парижі і Ридінгському університеті (Англія), вивчаючи нові методи генетики, селекції рослин, організації рослинництва. З 1926 до 1945 р. учений працював на рільничо-лісовому факультеті Львівської політехніки, в який в 1919 р. була реорганізована Академія рільництва в Дублянах. З 1932 р. він обіймав посаду доцента з генетики і рослинництва, а у 1940 р. був призначений завідувачем цієї кафедри [105].

Про селекційні досягнення Академії рільництва і рільничо-лісового факультету Львівської політехніки того періоду свідчать почесні дипломи, золоті та срібні медалі сільськогосподарських виставок і міжнародних ярмарок у Відні та Берліні. Тобто навчальна та наукова діяльність професорів академії, а згодом і факультету стала важливою для розвитку агрономічної освіти і науки не тільки в Галичині, а й у тогочасній Європі [85].

Щодо наукових основ селекції та насінництва безпосередньо картоплі, то вони у Дублянах стали формуватися та інтенсивно розвиватися починаючи з кінця 50-х років минулого століття [25; 27]. Саме у 1949 р. у тодішній Львівській сільськогосподарській інститут на посаду завідувача кафедри селекції та насінництва прийшов працювати доцент І. Д. Нечипорчук, згодом доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений працівник вищої школи України, видатний вчений селекціонер-картопляр [26; 86].

Він започаткував прикладну селекцію картоплі як вегетативно розмножуваної культури, теоретичні основи якої добре знав, оскільки перед тим займався селекцією і розмноженням хмелю на Житомирщині [57]. У селекції картоплі І. Д. Нечипорчук почав широко використовувати як вихідний селекційний матеріал, крім сортів та гібридів, дикі південноамериканські види і насамперед *S. demissum* [58; 71–73]. Велику увагу вчений приділяв теоретичним питанням селекції, у тому числі загальним закономірностям успадкування найважливіших господарських, біологічних та морфологічних ознак, генетичній мінливості ознак у гібридних популяцій картоплі, впливу умов запилення рослин на успадкування господарсько-біологічних ознак [59; 65; 69].

Першим селекційним і згодом районованим сортом картоплі, введеним І. Д. Нечипорчуком і працівниками кафедри селекції та насінництва Львівського СГІ, який позитивно різнився від інших за відмінними смаковими якостями, стійкістю проти бактеріальних і грибних хвороб, був відомий в усій Україні середньоранній сорт Львівська біла [62].

У 60-х роках минулого століття при кафедрі селекції і насінництва була відкрита аспірантура і стала формуватися наукова школа картоплярів професора І. Д. Нечипорчука, яка займалася питаннями теорії і практики селекції картоплі та її насінництва. У цей період започатковуються дослідження з використання експериментального мутагенезу для створення вихідного селекційного матеріалу різних

культур, в тому числі й картоплі, для прикладної її селекції або ж насінництва. Зокрема, асистент кафедри селекції та насінництва В. Я. Вижиківська (1963) застосовувала опромінення рентгенівськими променями для оздоровлення картоплі [1].

У 1959–1962 рр. аспірантка, а згодом (1963–1966) – асистентка кафедри селекції та насінництва Л. М. Полякова на дослідних полях провела дослідження ефективності різних термінів клонового добору у картоплі [81]. Порівняльна оцінка двох способів відбору клонів – під час цвітіння і на 15-й день після появи сходів – показала, що відбір у післясходовий період може успішно застосовуватися поряд із відбором під час цвітіння, оскільки за ранніх термінів відбору клонів є більша ймовірність виростити здорові й вирівняні за врожаєм рослини-клони [81–83].

Упродовж 1960–1964 рр. аспірант Б. М. Дорожкін (згодом доктор сільсько-господарських наук Російської Федерації) вивчав комбінаційну здатність низки вихідних батьківських форм і встановив закономірності успадкування господарсько цінних ознак у гібридних популяціях картоплі від міжсортових схрещувань [16], зокрема, успадкування: забарвлення і форми бульб; багатобульбовості, маси бульб і ранньостиглості рослин; врожаю бульб та їхньої крохмалистості; стійкості проти фітофтори і ракостійкості; кулінарних якостей бульб гібридів картоплі [15]. Згодом отримані результати кафедра селекції та насінництва використовувала у практичній селекції картоплі для виведення ранніх, ракостійких, столових сортів із підвищеною стійкістю проти фітофтори.

У 1962–1965 рр. аспірант І. І. Тимошенко вивчав кореляційну мінливість ознак у гібридних популяціях картоплі й встановив можливість використання її для підвищення ефективності відбору селекційно цінних форм із міжсортових гібридних популяцій картоплі на сіянцях першого року і за першого бульбового розмноження їх [78]. Встановлення автором кореляційних взаємозв'язків між селекційно значущими ознаками та між сіянцями першого року й наступними бульбовими репродукціями сіянців дало змогу на науковій основі проводити бракування і відбір кращих селекційно значущих форм [90]. Наприклад, виявлена автором незначна позитивна кореляція в гібридних популяціях для врожаю сіянців першого року та їхнього бульбового розмноження свідчить про те, що у картоплі бракування сіянців першого року за їхньою врожайністю проводити не можна, оскільки генотипічно високоврожайні форми, які не проявили високу врожайність у першому році життя, можуть вибраковуватися. Тому перше бракування гібридних сіянців картоплі за ознакою врожайності, як пропонував автор, доцільно проводити за першого бульбового розмноження [91].

Дослідження аспіранта В. М. Дацюка (1962–1965 рр.) були спрямовані на вдосконалення методів відбору клонів картоплі, зокрема, наприкінці вегетації рослин (за повного відмирання бадилля), та вивчення їхнього впливу на відтворення високоякісного насінневого матеріалу картоплі [67]. Окрім того, автор вивчав внутрішньоклонову мінливість рослин картоплі за їхньою врожайністю, вмістом крохмалю у бульбах, наявністю латентної вірусної інфекції [11]. За даними дослідника, відбір цілковито здорових і добре розвинених клонів із наступною перевіркою за потомством протягом декількох років дає змогу не тільки вирощу-

вати високоякісну супереліту, а й значно поліпшити існуючі сорти картоплі [12; 66].

У 1963–1966 рр. аспірант заочної форми навчання І. О. Ліщак вивчав ефективність різних методів відбору в первинному насінництві картоплі. А саме: відбір клонів у ранній період вегетації рослин (12–15-й день після сходів) з викопуванням бульб перед відмиранням бадилля; відбір клонів перед відмиранням бадилля з одночасним викопуванням бульб; відбір клонів у період цвітіння рослин із викопуванням бульб наприкінці відмирання бадилля; відбір клонів по врожаю бульб наприкінці вегетації рослин; масовий покущно-гніздовий відбір клонів перед відмиранням бадилля з одночасним викопуванням: відбір бульб, типових для сорту [49]. Праця І. О. Ліщака на посаді агронома відділу насінництва тодішнього навчального господарства «Дублянський» дала змогу вміло поєднати багатий практичний досвід із теоретичними основами насінництва як підтримуючої селекції рослин, зокрема картоплі. У результаті автор розробив новий спосіб відбору клонів картоплі – в ранній період вегетації за інтенсивністю початкового росту рослин – і впровадив його у первинне насінництво низки спеціалізованих господарств, які займалися відтворенням супереліти картоплі [45; 61; 75].

Згодом доцент І. О. Ліщак довго працював (відійшов у вічність у 2002 р.) над новими способами створення вихідного матеріалу для селекції картоплі, його подальшої селекційної проробки, а також був одним із співавторів розробки сортової агротехніки вирощування новостворених сортів картоплі селекції Львівського НАУ [44; 46–48].

У 1963 р. в царині селекції і насінництва картоплі розпочав працювати аспірант З. М. Майщук. Спочатку його дослідження були спрямовані на вивчення генотипічної різноманітності бульб у гібридних популяціях картоплі і можливості використання їх у селекційній роботі [55]. За даними автора, наявність мутаційної мінливості у гібридних сіянців картоплі, яка призводить за їхнього бульбового розмноження до появи генотипічно змінених клонів, повинна враховуватися в селекційній роботі. Зокрема, для поліпшення бульбових репродукцій сіянців у процесі селекційної роботи автор рекомендував вибраковувати всі маловрожайні клони і клони, які вирізняються пониженою стійкістю проти хвороб, оскільки вони можуть становити собою негативні мутації [53; 55]. Упродовж 1970–1995 рр. вчений проводив широкі дослідження з використання мутагенів, біостимуляторів, стероїдних глікозидів, лазерного опромінення тощо для створення вихідного селекційного матеріалу картоплі [53; 54]. Згодом він вивчав стан і проблеми щодо використання біотехнологічних методів у підтримуючій селекції картоплі (1995–2004 рр.). За результатами досліджень З. М. Майщук запропонував біолого-технологічні прийоми збереження у сортів картоплі високих потенційних можливостей при відтворенні еліти та її репродукуванні [52; 56].

У 1964–1968 рр. ґрунтовні дослідження щодо підвищення ефективності схрещування картоплі за рахунок використання багаторазового запилення і запилення сумішню пилку проводив аспірант А. М. Лисишин, згодом відомий селекціонер, автор низки нових сортів вегетативно розмножуваної культури – суніці садової. На прикладі внутрішньосорткових, міжсорткових і міжвидових

схрещувань та різної кількості нанесення пилку – надмірне й обмежене – автор встановив вплив різного запилення на: утворення ягід і насіння у картоплі; розмір насіння в ягодах; біологічні й господарські ознаки сіянців картоплі [74]. Він встановив, що в гібридизації картоплі найбільший інтерес становить запилення квіток надмірною кількістю пилку, яке сприяє кращому утворенню ягід і насіння, інтенсивнішому формоутворенню і появі в гібридних популяціях більшої кількості високоврожайних форм із підвищеним вмістом крохмалю в бульбах [40; 41].

У 1965–1969 рр. на кафедрі селекції та насінництва Львівського СГІ її аспірант В. М. Лисенко вивчав особливості успадкування гібридними нащадками картоплі ознак сорту Львівська біла залежно від другого компонента, який брав участь у схрещуванні [50]. Дослідник встановив добру передачу сортом картоплі Львівська біла своїх позитивних якостей – високої врожайності, багатобульбовості рослин, округлої форми бульб із м'якими вічками, дуже високих кулінарних якостей гібридним нащадкам. Тому сорт Львівська біла повинен бути одним із компонентів гібридизації у виведенні високоврожайних столових сортів картоплі [50].

У 1966–1970 рр. аспірант Б. Г. Шевченко досліджував питання формування біологічних і господарських ознак у міжсорткових гібридів картоплі за різного ступеня розвитку їхньої розсади [80]. За даними автора, для підвищення ефективності селекції картоплі розсаду гібридних сіянців краще вирощувати в перегнійно-земляних (або з інших поживних сумішей) горщечках, оскільки цей спосіб сприяє кращій реалізації генотипу у гібридних форм рослин у початковий період росту й розвитку [108]. Для зменшення обсягу селекційних робіт, за великих кількостей сіянців, дослідник запропонував при висаджуванні їх у полі проводити відбір, і висаджувати у ґрунт тільки високорослу, добре розвинену розсаду. З неї значно частіше виростають високоврожайні сіянці, які відзначаються кращою стійкістю проти фітофторозу та інших хвороб, ніж із низкорослої і слаборозвиненої розсади [109].

За час роботи професора І. Д. Нечипорчука у Львівському СГІ (впродовж 1949–1980 рр.) під його керівництвом підготовлено 13 кандидатів наук і створено відому наукову школу з генетики, селекції і насінництва картоплі. Ця наукова школа вивела низку продуктивних сортів картоплі, стійких проти фітофторозу, із високими смаковими і кулінарними якостями бульб [24; 25; 28; 35; 36; 97].

У 70-х рр. минулого століття професор І. Д. Нечипорчук та його наукова школа в селекції картоплі стали широко використовувати ступінчасті схрещування з участю сортів і гібридів, різних за походженням [63]. Упродовж 1973–2000 рр. цю роботу організаційно і технічно щорічно забезпечував П. Д. Завірюха. Такі схрещування сприяли створенню гібридних популяцій картоплі з різко вираженим гетерозисним ефектом та інтенсивним формотворчим процесом у гібридних сіянців з істинного насіння [69; 70].

Використання складних міжвидових гібридів у селекції картоплі дало змогу в умовах Західного регіону України значно підвищити ефективність селекційної роботи на фітофторостійкість [20; 21; 65; 79]. Перші у Західному регіоні фітофторостійкі сорти, які виведені у 70-х рр. минулого століття професором

І. Д. Нечипорчуком та учнями його школи І. І. Тимошенком, П. Д. Завірюхою, І. О. Ліщакком, З. М. Майщукком, М. Г. Коновалюком, М. В. Лоїк, А. Є. Кучевською, В. П. Баб'яком, Р. С. Добровольським, Є. В. Голицем, М. І. Садівським та іншими, одержані за участю в їхньому родоводі диких видів *S. demissum*, *S. vallis mexici*, *S. stoloniferum*, *S. phureja*. До них належали сорти картоплі Гібридна 14 (районований), Прикарпатська (районований), Нестерівська (районований), Вереснева (пройшов Державне сортовипробування) [60; 64; 90].

Згодом колектив селекціонерів під керівництвом професора І. Д. Нечипорчука впродовж 1972–1980 рр. вивів нові сорти картоплі: Львів'янка (районований), Тетянка (районований), Літня 92, Золушка, Денис, Український 111, Львівська синьовічкова, Фітофторостійкий 248, Інститутський, Галичанка, Студент (усі пройшли Державне сортовипробування) [92; 93; 99; 100].

У 1974–1976 рр. сорти картоплі Гібридна 14 і Львів'янка серед небагатьох сортів цієї культури з колишнього СРСР проходили міжнародне сортовипробування у семи країнах колишньої РЕВ (Ради Економічної Взаємодопомоги), а сорт Гібридна 14 визнаний міжнародним стандартом фітофторостійкості для випробування на цю ознаку усіх створених нових сортів і гібридів картоплі і в цій якості був використаний на Сахалінському опорному пункті Всесоюзного (нині Всеросійського) НДІ фітопатології [104].

Нові високопродуктивні сорти картоплі з високою польовою стійкістю проти фітофторозу – Гібридна 14, Прикарпатська, Нестерівська, Львів'янка, Тетянка – впродовж багатьох років районували і вирощували на значних площах у державних та індивідуальних господарствах різних областей України, Російської Федерації, Білорусі, Грузії, Прибалтики.

З метою посилення генетико-селекційної роботи з виведення фітофторостійких сортів картоплі у Західному регіоні України у Львівському СГІ при кафедрі селекції і насінництва у 1974 р. Міністерство сільського господарства колишнього Радянського Союзу створило проблемну науково-дослідну лабораторію картоплі. Основним завданням лабораторії було створення високоврожайних сортів, стійких до вірусних, грибних, бактеріальних хвороб і нематод, придатних для енергоощадної технології вирощування. Згодом проблемна науково-дослідна лабораторія переросла у Навчально-науковий інститут селекції і технології картоплі [39].

У 1972–1976 рр. широкі селекційно-генетичні дослідження з вивчення особливостей, характеру та закономірностей успадкування білковості і крохмалистості бульб у гібридних популяціях картоплі різного походження провела аспірантка С. Г. Назар, яка згодом стала одним із провідних селекціонерів картоплярів України, працюючи в Інституті картоплярства НААН України (с.м.т. Немішаєве, Київська область). Результати експериментальних досліджень, які автор отримала на цілком новому генетичному матеріалі щодо особливостей передачі вмісту крохмалю і білка вихідними батьківськими формами гібридним нащадкам, використані для підбору вихідних компонентів гібридизації з метою створення якісного передселекційного вихідного матеріалу з підвищеним і високим вмістом крохмалю й білка у бульбах [76; 77].

У 1972–1979 рр. широкомасштабні дослідження закономірностей формотворчого процесу за селекційно цінними ознаками у гібридних популяціях картоплі, одержаних від реципрокних (прямих і обернених) схрещувань, провів асистент кафедри селекції та насінництва Львівського сільськогосподарського інституту П. Д. Завірюха [68; 69]. Він встановив доцільність проведення реципрокних схрещувань у картоплі, які сприяють підвищенню ефективності використання батьківських форм і отриманню гібридних популяцій з великою кількістю додатних трансгресій, що в підсумку підвищує результативність селекційної роботи з культурою [19; 33; 70].

Крім того, науковець провів широкі дослідження з генетичної оцінки значної кількості батьківських форм як вихідного матеріалу картоплі і визначив їхню селекційну цінність як джерел господарських та біологічних ознак. Учений розробив загальні принципи й генетичні основи підбору вихідних батьківських компонентів для гібридизації при виведенні нових сортів картоплі в умовах Західного регіону України. Він також зібрав значний генофонд картоплі й провів його оцінку на придатність для потреб прикладної селекції культури, зокрема на стійкість проти фітофторозу [20; 22; 23; 29–32; 34]. На подальших етапах наукової діяльності (1995–2017 рр.) експериментальні дослідження П. Д. Завірюхи були спрямовані на використання сучасних біотехнологічних методів створення вихідного передселекційного матеріалу для потреб практичної селекції картоплі [18; 37–39; 110].

У 1975–1983 рр. науковий співробітник проблемної науково-дослідної лабораторії картоплі Р. С. Добровольський вивчав комбінаційну здатність деяких сортів і гібридів картоплі за участю у схрещуваннях фітофторостійкого сорту Гібридний 14. Він виділив конкретні гібридні комбінації, в яких формуються якісні гібридні нащадки, передусім з високою польовою стійкістю проти фітофторозу [13; 14].

Як визнання успіхів Львівського СГІ у створенні фітофторостійких сортів картоплі у 1981 р. на базі інституту проведена Всесоюзна науково-практична конференція, присвячена шляхам і методам вирішення цієї актуальної проблеми, а у 1984 р. – спільне виїзне засідання координаційно-методичної комісії з проблеми «Генетичні і фізіолого-біохімічні основи селекції сільськогосподарських рослин» і наукової ради АН УРСР з проблеми «Цитологія і генетика» [27].

Доцільно також зазначити, що результати наукових досліджень дублянських селекціонерів-картоплярів – виведені ними сорти – неодноразово демонструвалися на ВДНГ у Москві і Києві, Міжнародній агропромисловій виставці «Агрокомплекс-90» (Чехословаччина, 1990 р.). Науковці були удостоєні срібної і двох бронзових медалей ВДНГ СРСР (І. Д. Нечипорчук, І. І. Тимошенко, П. Д. Завірюха, І. О. Ліщак), срібної, бронзової та Почесних дипломів ВДНГ УРСР (І. Д. Нечипорчук, І. І. Тимошенко, П. Д. Завірюха, І. О. Ліщак, З. М. Майшук, А. Є. Кучевська, В. П. Баб'як).

Потрібно також наголосити, що професор І. Д. Нечипорчук був не тільки талановитим селекціонером-картоплярем, а й педагогом. На високому науковому і дидактичному рівні читав лекції з навчальних дисциплін «Генетика», «Селекція та

насіницітво польових культур», «Хмелярство», керував підготовкою дипломних робіт і кандидатських дисертацій. Під його науковим керівництвом захищено 13 кандидатських дисертацій. За результативну наукову і педагогічну діяльність професору І. Д. Нечипорчуку у 1979 р. присвоєно звання «Заслужений працівник вищої школи України» [86].

Упродовж 1977–1998 рр. над проблемою селекції фітофторостійких сортів картоплі у Західному регіоні працювала кафедра генетики, селекції та насінництва. Зокрема, завідувач кафедри професор І. І. Тимошенко, викладачі – доценти П. Д. Завірюха, І. О. Лішак, З. М. Майшук, наукові співробітники проблемної лабораторії картоплі – В. П. Баб'як, М. В. Лоїк, А. Є. Кучевська, М. Г. Коновалюк, Є. В. Голець, Р. С. Добровольський, М. І. Садівський [20; 97; 98; 103].

У цей період наукові дослідження вчених були присвячені загальним теоретичним аспектам селекції картоплі в Західному регіоні України, зокрема, створенню на основі генетичних методів якісно нових її сортів, які б характеризувалися комплексною стійкістю до хвороб і шкідників, мали високі смакові й кулінарні якості, були придатні для вирощування за енергоощадними технологіями. У 1996 р. І. І. Тимошенко успішно захистив дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук на тему «Селекція фітофторостійких сортів картоплі в Західному регіоні України» [104].

У 1999 р. з ініціативи ректора університету, академіка В. В. Снітинського за ухвалою вченої ради Львівського державного аграрного університету на базі кафедр генетики, селекції та захисту і рослинництва та луківництва відкрито Навчально-науковий інститут селекції і технології картоплі, завданням якого було поглиблення теоретичних і практичних досліджень з генетики, селекції і технології картоплі. На громадських засадах його очолив професор І. І. Тимошенко. Колектив генетиків, селекціонерів, насіннезнавців (доценти П. Д. Завірюха, І. О. Лішак, З. М. Майшук, наукові співробітники М. Г. Коновалюк, М. І. Садівський і М. В. Лоїк), а також фахівці із захисту рослин (доценти Н. І. Ковальчук, Г. О. Косилович, О. М. Коханець, Ю. С. Голячук) продовжили дослідження наукової школи зі селекції і насінництва картоплі, започатковані професором І. Д. Нечипорчуком. Інститут підписав і успішно виконав п'ятирічний договір з Міністерством аграрної політики та продовольства України на тему «Створення генетичними і біотехнологічними методами якісно нових сортів картоплі».

Наслідком роботи селекціонерів у 1995–2010 рр. стало виведення низки нових сортів картоплі, які й донині занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Серед них середньопізній сорт Західна (1998), середньостиглий Воля (2004), середньоранній Ліщина (2006), середньостиглий Дублянська ювілейна (2010). Вказані сорти характеризуються добрими смаковими й кулінарними якостями бульб, фітофторо- та вірусостійкістю в польових умовах, рако- і нематодостійкі [87–89; 94–96; 98; 101].

У 2015 р. за керівництва нинішнього очільника Навчально-наукового інституту селекції і технології картоплі (з 2009 р.), завідувача кафедри генетики, селекції та захисту рослин в.о. професора П. Д. Завірюхи була завершена робота над виведенням нового середньостиглого сорту картоплі під робочою назвою Зваба

(гібрид 94/89-6), який у 2016 р. переданий у Державне сортовипробування. Автори сорту – В. В. Снітинський, П. Д. Завірюха, М. Г. Коновалюк, М. В. Лоїк, М. І. Садівський, О. В. Панасюк, Т. І. Багай. На підході у селекціонерів є низка перспективних форм «другого хліба», які проходять селекційну проробку відповідно до схеми й технології селекційного процесу, прийнятої для культури картоплі, а кращі – пропонуватимуться для передачі у Держсортвипробування.

Свою сторінку в історію селекції картоплі у Львівському НАУ вписали також науковці школи професора В. Г. Влоха. У 1988 р. учений очолював кафедру рослинництва та луківництва. До того він очолював відділ селекції сільськогосподарських культур у Науково-дослідному інституті землеробства і тваринництва західних районів УРСР і вже був знаним в Україні та поза її межами селекціонером-картоплярем, автором таких широковідомих сортів «другого хліба», як Мавка, Верховина, Карпатський, Полонина, Лисоня, Слава [2–5; 8]. Знайдена і відселектована вченим ендемічна форма картоплі Українських Карпат згодом стала унікальним сортом Карпатський [6]. Нині цей сорт є у родоводі багатьох вітчизняних сортів картоплі (Мавка, Верховина, Полонина, Лисоня, Слава, Ватра, Оля, Пишна, Дужа, Луговська, Малич, Кобза, Віра, Придеснянська та ін.) як донор низки цінних господарських ознак, передусім високої стійкості проти фітофторозу у поєднанні з підвищеним і високим вмістом крохмалю в бульбах [10].

З приходом до тоді ще Львівського СГІ В. Г. Влох розгорнув селекційну роботу з картоплею на кафедрі рослинництва і луківництва, відкрив аспірантуру зі селекції, науковим керівником якої став. До селекційного процесу були залучені кандидат сільськогосподарських наук Р. С. Добровольський, який почав працювати на кафедрі рослинництва і луківництва з 1988 р., а також аспіранти професора В. Г. Влоха – О. Ф. Литвин та І. Ф. Дудар, згодом кандидати сільськогосподарських наук, доценти.

У 1991–1993 рр. аспірантка О. Ф. Литвин вивчала особливості формування господарсько цінних ознак у міжсортних гібридів картоплі залежно від поєднання батьківських компонентів. Вона встановила значення кращого поєднання батьківських пар із використанням сортів та гібридів картоплі, отриманих з участю сорту Карпатський, для створення нового якісного вихідного матеріалу з комплексом господарсько цінних ознак. Крім того, на основі вивчення взаємозв'язку між господарсько цінними ознаками (ознаками врожайності, вмісту крохмалю та нітратних сполук у бульбах) дослідниця довела можливість створення високопродуктивних, з високим вмістом крохмалю в бульбах, сортів та гібридів картоплі, які нагромаджують нітратні сполуки нижче від гранично допустимого рівня [42; 43].

У 1993–1996 рр. аспірант І. Ф. Дудар провів дослідження впливу рівня мінерального живлення на формування господарсько цінних ознак у міжсортних гібридів картоплі в зоні Західного Лісостепу України. Науковець переконливо довів, що диференційоване використання фонів удобрення на первинних етапах селекції цієї культури забезпечує цілеспрямований добір за господарсько цінними ознаками потрібних форм як вихідного матеріалу для практичної селекції. Проведені дослідження доповнили теоретичні основи створення нових сортів картоплі, придатних до вирощування за інтенсивних умов, а також розширили

можливості бажаного добору форм для практичної селекції з різних комбінацій схрещувань [7; 17].

Копітка праця селекціонерів-картоплярів за керівництва професора В.Г. Влоха дала свої позитивні результати. Учені вивели новий сорт картоплі Пишна, який занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а згодом і новий сорт Дужа [9].

Висновки. У Львівському НАУ нагромаджений понад 60-річний досвід селекційно-генетичної і насінницької роботи з картоплею. За вирішення низки організаційних, наукових і фінансово-матеріальних питань селекціонери університету спроможні й надалі тішити новими сортами картоплі із запланованими параметрами господарсько цінних ознак, стійкими до біотичних і абіотичних чинників, які повністю відповідають сучасним вимогам виробництва і споживачів.

Бібліографічний список

1. Выжиковская В. Я. Облучение клубней рентгеновскими лучами как метод оздоровления картофеля. *Картофель, овощные культуры, зернобобовые культуры, подсолнечник*: тез. докл. IV Всесоюз. совещания по иммунитету с.-х. растений. Кишинев, 1965. С. 76–77.
2. Влох В. Г. Біологічні основи селекції сортів картоплі столового напряму: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Харків, 1987. 42 с.
3. Влох В. Г. Влияние условий выращивания родительских растений и сеянцев первого года на формообразовательный процесс у межсортных гибридов картофеля: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Харьков, 1963. 22 с.
4. Влох В. Г., Добровольський Р. С., Литвин О. Ф., Дудар І. Ф. Сорт картоплі Мавка. *Вчені Львівського державного аграрного університету виробництву*: каталог інноваційних розробок. Львів: ЛДАУ, 2002. Вип. II. С. 57–58.
5. Влох В. Г., Добровольський Р. С., Литвин О. Ф., Дудар І. Ф. Сорт картоплі Слава. *Вчені Львівського державного аграрного університету виробництву*: каталог інноваційних розробок. Львів: ЛДАУ, 2002. Вип. II. С. 56–57.
6. Влох В. Г. До історії селекції картоплі в Західному регіоні. *Наукові записки АН вищої школи України*. Київ, 2002. Вип. 4. С. 160–171.
7. Влох В. Г., Дудар І. Ф. Продуктивність гібридів картоплі залежно від рівня мінерального живлення. *Селекція, насінництво і технології вирощування польових культур*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці: Буковина, 1996. С. 81–82.
8. Влох В. Г. Історія селекції картоплі в Західному регіоні. *Вісник сільськогосподарської наук*: спец. випуск. Київ, 2001. С. 67–72.
9. Влох В. Г., Литвин О. Ф., Добровольський Р. С. Новий сорт картоплі Пишна. *Вісник Львівського СГГ: агрономія*. 2003. № 7. С. 266–270.
10. Влох В., Дудар І., Литвин О. та ін. Нові досягнення в селекції картоплі за ефективного використання генеалогічної сукупності з участю сорту Карпатський. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2017. № 21. С. 232–238.
11. Дацюк В. П. Про мінливість ознак у клонів картоплі. *Питання розвитку с.-г. виробництва в колгоспах та радгоспах західних областей України*. Львів, 1965. С. 112–114.
12. Дацюк В. П. Эффективность клонового отбора в семеноводстве картофеля: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1966. 25 с.
13. Добровольський Р. С. До питання про комбінаційну здатність деяких сортів і гібридів картоплі. *Картоплярство*. 1982. Вип. 13. С. 7–11.

14. Добровольский Р. С. Изучение комбинационной способности некоторых сортов и гибридов картофеля с участием в скрещиваниях фитофтороустойчивого сорта Гибридный 14: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Киев, 1987. 26 с.
15. Дорожкин Б. Н. Особенности наследования признаков в межсортовых скрещиваниях картофеля: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1965. 19 с.
16. Дорожкін Б. М. Особливості успадкування різних ознак гібридами картоплі. *Восьма аспірантська конф. НДІ землеробства і тваринництва західних районів УРСР*. Львів, 1964. С. 43–46.
17. Дудар І.Ф. Вплив рівня мінерального живлення на формування господарсько цінних ознак у міжсортових гібридів картоплі в зоні Західного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дубляни, 1998. 17 с.
18. Завірюха П. Д. Результаты изучения гибридных линий картофеля межвидового происхождения в полевых условиях. *Картофелеводство XXI века: проблемы и решения: материалы Междунар. научн.-практ. конф., посвященной 100-летию акад. П. И. Альсмика (Минск-Самохваловичи, 10–12 июля 2007 года)*. *Картофелеводство*. Минск, 2007. Т. 12. С. 248–263.
19. Завірюха П. Д. Формообразовательный процесс в гибридных популяциях картофеля, как исходном материале для селекции, при рецiproкных скрещиваниях: дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1981. 264 с.
20. Завірюха П. Д. Создание исходного материала для селекции фитофтороустойчивых сортов картофеля. *VI съезд генетиков и селекционеров Украины: тезисы докладов*. Киев, 1992. Т. III. С. 18–19.
21. Завірюха П. Д., Голець Є. В. Складні багатовидові форми як вихідний матеріал в селекції картоплі на комплекс господарсько-цінних ознак. *Проблеми селекції і насінництва картоплі в Західному регіоні України*. Львів, 1995. С. 86–93.
22. Завірюха П. Д. Господарсько-біологічна оцінка деяких вітчизняних та зарубіжних сортів і міжвидових гібридів картоплі в колекційному розсаднику. *Картоплярство*. Київ: Урожай, 1992. Вип. 23. С. 22–28.
23. Завірюха П. Д. Господарсько-біологічні ознаки та селекційне використання сортів картоплі зарубіжного походження. *Сучасні напрямки інтенсифікації землеробства і тваринництва Західного регіону України*. Львів, 1996. С. 209–219.
24. Завірюха П. Д., Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Стан, проблеми і перспективи селекції картоплі у Західному регіоні України. *Картоплярство України*. Київ, 2009. № 1-2(14-15). С. 6–12.
25. Завірюха П. Д. Історія досліджень із селекції і насінництва у Дублянах. *Львівський національний аграрний університет: від витоків до сучасності (1856–2016)*. Львів: Ліга-Прес, 2016. С. 105–119.
26. Завірюха П. Д. Історія, розвиток і результати досліджень з селекції та насінництва картоплі. *Українська картопля*. Київ: Риджи, 2016. С. 69–73.
27. Завірюха П. Д. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. *Львівський національний аграрний університет*. Київ-Львів: Логос України, 2011. С. 158–160.
28. Завірюха П. Д., Коновалюк М. Г., Косилович Г. О. та ін. Теоретичні і практичні аспекти селекції картоплі у Західному регіоні України. *Генетичні ресурси і селекція: матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції (Харків, 29–30 листопада 2012 р)*. Харків, 2012. С. 54–58.
29. Завірюха П. Д. Оцінка колекційних зразків картоплі зарубіжної селекції в умовах Західного Лісостепу України. *Проблеми агропромислового комплексу Карпат*. В. Бакта, 1996. Вип. 5. С. 106–115.

30. Завірюха П. Д., Панасюк О. В., Тимошенко І. І., Косилович Г. О. Результати вивчення нових вітчизняних і зарубіжних сортів картоплі як вихідного матеріалу для селекції. *Картоплярство*. Київ: Аграрна наука, 2004. Вип. 33. С. 138–144.
31. Завірюха П. Д. Підбір та використання генофонду картоплі для виведення сортів з підвищеною крохмалистістю бульб. *Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія*. 1999. № 4. С. 232–238.
32. Завірюха П. Д. Підбір та оцінка генетичних донорів для селекції картоплі в Західному регіоні України. *Селекція, насінництво і технології вирощування польових культур*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці: Буковина, 1996. С. 80–87.
33. Завірюха П. Д. Про успадкування гібридами картоплі польової стійкості проти фітофторозу в популяціях від реципрокних схрещувань. *Картоплярство*. Київ: Урожай, 1980. Вип. 11. С. 17–20.
34. Завірюха П. Д. Результати вивчення і використання вихідного матеріалу в селекції на стійкість до картопляної нематоди. *Проблеми селекції і насінництва картоплі в західному регіоні України*. Львів, 1995. С. 24–39.
35. Завірюха П. Д. Селекція картоплі у Львівському НАУ: результати і перспективи. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. Житомир, 2015. № 2(50), т. 1. С. 215–222.
36. Завірюха П. Д. Селекція картоплі у Львівському НАУ: теорія і практика. *Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни*: зб. наук. праць II Міжнар. наук.-практ. конф., ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський, 1 червня 2016 р. Тернопіль: Крок, 2016. С. 24–27.
37. Завірюха П. Сорти картоплі селекції Львівського НАУ як фактор інтенсифікації картоплярства. *Матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму*, Львів, 21–24 вересня 2011 р. Львів, 2011. С. 6–14.
38. Завірюха П. Д., Тимошенко І. І. Селекція картоплі у Львівському НАУ: теоретичні і прикладні аспекти. *Матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму*, Дубляни, 23–25 вересня 2009 р. Львів, 2009. Т. 1. С. 122–127.
39. Завірюха П. Д., Тимошенко І. І. Теоретичні аспекти і практичні завдання селекції картоплі у Західному регіоні України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2009. № 13. С. 109–122.
40. Лисишин А. М. Багатопилкове запилення як захід підвищення ефективності схрещування картоплі. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1970. Т. 26. С. 3–11.
41. Лисишин А. М. Влияние количества пыльцы одного опылителя и смеси пыльцы на образование ягод и развитие хозяйственных признаков у гибридных семян картофеля: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляни, 1968. 24 с.
42. Литвин О. Ф., Добровольський Р. С. Взаємозв'язок врожайності і крохмалистості гібридів з вмістом нітратів в бульбах картоплі. *Селекція, насінництво і технології вирощування польових культур*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці: Буковина, 1996. С. 77–78.
43. Литвин О. Ф. Формування господарськи цінних ознак у міжсортних гібридів картоплі залежно від поєднання батьківських компонентів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дубляни, 1998. 20 с.
44. Лицак И. А., Завірюха П. Д., Лоик М. В. Подбор сортов картофеля для интенсивной технологии возделывания. *Производство картофеля на индустриальной основе*. Львов, 1988. С. 71–79.
45. Лицак И. А. Эффективность различных методов отбора в первичном семеноводстве картофеля: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляни, 1970. 22 с.

46. Лішак І. О. Вивчення реакції різних сортів та гібридів картоплі на удобрення і площі живлення рослин. *Картоплярство*. Київ: Урожай, 1986. Вип. 27. С. 8–14.
47. Лішак І. О., Завірюха П. Д. Вивчення реакції різних сортів та гібридів картоплі на удобрення і площі живлення рослин. *Картоплярство*. Київ: Аграрна наука, 1997. Вип. 27. С. 79–88.
48. Лішак І. О., Завірюха П. Д. Генотипічна реакція різних сортів та гібридів картоплі на умови вирощування. *Сучасні напрямки інтенсифікації землеробства і тваринництва Західного регіону України*. Львів, 1996. С. 172–186.
49. Лішак І. О. Порівняльна оцінка різних методів добору клонів картоплі в клоновому розсаднику. *Землеробство*. 1969. Вип. 20. С. 55–58.
50. Лысенко В. Н. Особенности наследования гибридным потомством картофеля признаков сорта Львовский белый в зависимости от второго компонента, участвующего в скрещивании: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1975. 27 с.
51. Майшук З. М. Вплив мутагенів на ознаки сіянців картоплі. *Картоплярство*. Київ, 1977. Вип. 8. С.12–17.
52. Майшук З. М. Клональне мікророзмноження картоплі *in vitro*: стан, проблеми, перспективи. Львів: Львівський державний аграрний університет, 1998. 96 с.
53. Майшук З. М. Соматичні мутації в картоплі і можливість використання їх в селекції. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. Львів, 1971. Вип. 11. С. 109–114.
54. Майшук З. Н. Влияние культуры меристемы и термотерапии на изменчивость признаков картофеля. *IV съезд генетиков и селекционеров Украины «Общая и молекулярная генетика»*: тез. докл. Киев: Наук. думка, 1981. Ч. I. С. 214–216.
55. Майшук З. Н. Генотипическая разнокачественность клубней у гибридных сеянцев картофеля и возможности использования ее в селекционной работе: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1968. 22 с.
56. Майшук З.Н. Комбинированное влияние светолазерного облучения и химического мутагена диметилсульфата (ДМС) на изменчивость признаков и эффективность отбора в селекции картофеля. *Применение низкоэнергетических физических факторов в биологии и сельском хозяйстве*: тез. докл. Всесоюз. науч. конф. Киров, 1989. Ч. I. С. 80–81.
57. Нечипорчук И. Д. Агробиологические основы возделывания хмеля. Львов: Изд-во Львовского государственного университета, 1955. 188 с.
58. Нечипорчук И. Д. Дорогу межвидовой гибридизации картофеля. *Картофель и овощи*, 1961. № 6. С. 19–20.
59. Нечипорчук И. Д., Завірюха П. Д., Лішак І.А. Формообразовательный процесс в гибридных популяциях картофеля. *С.-х. биология*. 1984. № 6. С. 69–74.
60. Нечипорчук И. Д., Лішак І. А., Завірюха П. Д. Новый фитофторо-устойчивый сорт картофеля Прикарпатский 96: *информ. листок № 161-78*. Львов: ЛЦНТИ, 1978. 4 с.
61. Нечипорчук И. Д., Лішак І. А. Методы отбора в первичном семеноводстве картофеля. *Картофель и овощи*. 1969. № 7. С. 11–12.
62. Нечипорчук И. Д. Новый сорт картофеля Львовский белый. *Селекция и семеноводство*. 1966. № 1. С. 62–63.
63. Нечипорчук И. Д. Сложные скрещивания в селекции картофеля. *Использование насыщающих скрещиваний и самонесовместимости в селекции с.-х. растений*. Киев, 1975. С. 81–86.
64. Нечипорчук И. Д. Фитофтороустойчивый сорт картофеля Гибридный 14. *Селекция и семеноводство*. 1977. № 1. С. 44–45.
65. Нечипорчук І. Д. Гібридні популяції картоплі в селекції на фітофторостійкість. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1970. Т. 26. С. 22–25.

66. Нечипорчук І. Д., Дацюк В. П. Клоновий добір як метод поліпшення картоплі. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1970. Т. 26. С. 96–104.
67. Нечипорчук І. Д., Дацюк В. П. Про доцільність використання дрібних бульб у насінництві картоплі. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1967. Т. 15. С. 79–83.
68. Нечипорчук І. Д., Завірюха П. Д. Генотипічна мінливість гібридів картоплі в гібридних популяціях при реципрокних схрещуваннях. *Картоплярство*. Київ: Урожай, 1979. Вип. 10. С. 9–14.
69. Нечипорчук І. Д., Завірюха П. Д. Генотипічна мінливість ознак в гібридних популяціях картоплі при реципрокних схрещуваннях. *Наук. праці Львів. СГІ*. Львів. 1974. Т. 53. С. 3–8.
70. Нечипорчук І. Д., Завірюха П. Д., Ліщак І. О. Формотворчий процес в гібридних популяціях картоплі при реципрокних схрещуваннях. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1976. № 1. С. 45–49.
71. Нечипорчук І. Д. Збагачення спадковості картоплі шляхом міжвидової гібридизації та вплив її на ефективність селекції. *Вісник с.-г. науки*. 1973. № 11. С. 63–67.
72. Нечипорчук І. Д. Картопля в західних областях України. Львів: Книж.-журн. вид-во, 1953. 65 с.
73. Нечипорчук І. Д., Лисишин А. М. До використання деяких сортів міжвидового походження в селекції картоплі на фітофторостійкість. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1970. Т. 26. С. 130–134.
74. Нечипорчук І. Д., Лисишин А. М. Про значення кількості пилку в гібридизації картоплі. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1967. Т. 15. С. 106–111.
75. Нечипорчук І. Д., Ліщак І. О. Результати оцінки різних методів добору в первинному насінництві картоплі. *Вісник с.-г. науки*. 1972. № 6. С. 52–55.
76. Нечипорчук І. Д., Назар С. Г. До оцінки висококрохмалистих сортів картоплі як утворювачів гібридного потомства. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1972. Т. 44. С. 19–25.
77. Нечипорчук І. Д., Назар С. Г. Успадкування урожайності, крохмалистості і білковості бульб в гібридних популяціях картоплі. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1974. Т. 53. С. 17–22.
78. Нечипорчук І. Д., Тимошенко І. І. До питання про кореляційну мінливість ознак у міжсортних гібридів картоплі. *Картоплярство*. 1971. Вип. 2. С. 14–18.
79. Нечипорчук І. Д., Тимошенко І. І., Завірюха П. Д. та ін. Придатність гібридних популяцій картоплі для селекції на фітофторостійкість. *Шляхи підвищення урожайності с.-г. культур в західних районах УРСР*: наук. пр. Львів. СГІ. Дубляни. 1976. Т. 66. С. 28–32.
80. Нечипорчук І. Д., Шевченко Б. Г. Залежність деяких господарських ознак від ступеня розвитку розсади сіянів у гібридних популяціях картоплі. *Картопля, овочеві та багаторічні культури*. 1969. Вип. 9. С. 20–22.
81. Полякова Л. М. Ефективний засіб підвищення врожайності елітної картоплі. *Наук. праці Львів. СГІ*. Львів, 1971. Т. 34. С. 24–29.
82. Полякова Л. М. Порівняльна оцінка двох методів клонового добору. *Наук. праці Львів. СГІ*. 1966. Т. 13. С. 29–30.
83. Полякова Л. Н. Клоновий отбор у картофеля в послевсходовый период: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляни, 1968. 36 с.
84. Полякова Л. Н. Новый метод отбора клонов. *Картофель и овощи*. 1963. № 3. С. 16.
85. Снітинський В. В., Боярчук В. М., Лопушняк В. І. та ін. Львівський національний аграрний університет: Історичне видання. Київ-Львів: Логос України, 2011. 320 с.
86. Снітинський В. В., Боярчук В. М., Черевко Г. В. та ін. Львівський державний аграрний університет в іменах. Науково-педагогічний склад у 1946–2006 роках: біографічно-бібліографічний довідник. Львів: Львівський державний аграрний університет, 2006. 392 с.

87. Снітинський В. В., Сігарьова Д. Д., Тимошенко І. І. та ін. Сорт картоплі Воля. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву*: каталог інноваційних розробок. Львів: ЛНАУ, 2011. Вип. XI. С. 59.
88. Снітинський В. В., Сігарьова Д. Д., Тимошенко І. І. та ін. Сорт картоплі Дублянська ювілейна. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву*: каталог інноваційних розробок. Львів: ЛНАУ, 2011. Вип. XI. С. 61.
89. Снітинський В. В., Сігарьова Д. Д., Тимошенко І. І. та ін. Сорт картоплі Ліщина. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву*: каталог інноваційних розробок. Львів: ЛНАУ, 2011. Вип. XI. С. 60.
90. Тимошенко І. І., Завірюха П. Д., Добровольский Р. С. Новый сорт картофеля Нестеровский. *Селекция и семеноводство*. 1990. № 2. С. 39–40.
91. Тимошенко І. І. Корреляционная изменчивость признаков в гибридных популяциях картофеля: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1967. 27 с.
92. Тимошенко І. І., Лишак І. А., Завірюха П. Д. и др. Картофель Львовянка: *информ. листок № 89-83*. Львов: ЛЦНТИ, 1983. 4 с.
93. Тимошенко І. І., Лишак І. А., Коновалюк М. Г. Новый сорт картофеля Татьяна. *Селекция и семеноводство*. 1985. № 3. С. 39–40.
94. Тимошенко І. І., Завірюха П. Д. Генезис нових сортів картоплі, стійких до біотичних та абіотичних факторів. *Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології*: матеріали УІІ з'їзду УТГіС ім. М.І.Вавилова. Київ: Логос, 2007. Т. 2. С. 181–186.
95. Тимошенко І. І., Завірюха П. Д., Лишак І. О. та ін. Сорт картоплі Західна. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву*: каталог інноваційних розробок. Львів: ЛНАУ, 2011. Вип. XI. С. 58.
96. Тимошенко І. І., Завірюха П. Д., Майшук З. М., Лоїк М. В. Новый районированный сорт картофеля Воля. *Вчені Львівського ДАУ виробництву*. Львів: ЛДАУ, 2004. Вип. IV. С. 31–32.
97. Тимошенко І. І., Завірюха П. Д., Майшук З. М. Проблеми і перспективи селекції та насінництва картоплі в Західному регіоні. *Вісник сільськогосподарської науки*: спец. випуск. Київ, 2001. С. 73–78.
98. Тимошенко І. І., Завірюха П. Д. Нові досягнення в селекції картоплі. *Теоретичні і практичні аспекти використання національного генофонду та ефективні екологічно безпечні технології виробництва сільськогосподарської продукції*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25–27 червня 2008 р. Львів, 2008. С. 64–69.
99. Тимошенко І. І., Лишак І. О., Завірюха П. Д., Коновалюк М. Г. Сорт картоплі Галичанка. *Наукові розробки. Каталог послуг*. Львів, 1996. С. 36.
100. Тимошенко І. І., Лишак І. О., Завірюха П. Д., Лоїк М. В. Сорт картоплі Студент. *Наукові розробки. Каталог послуг*. Львів, 1996. С. 37.
101. Тимошенко І. І., Лишак І. О., Завірюха П. Д., Майшук З. М. Сорт картоплі Західна. *Наукові розробки. Каталог послуг*. Львів, 1996. С. 38.
102. Тимошенко І. І. Про кореляційну залежність деяких ознак у міжсорткових гібридів картоплі. *Підвищення врожайності сільськогосподарських культур в умовах західних районів України*: наук. пр. Львів. СГІ. 1971. Вип. 2, ч. 1. С. 43–48.
103. Тимошенко І. І. Результати селекції картоплі на фітофторостійкість. *Наук. пр. Львівського СГІ*. 1983. Т. 99. С. 22–35.
104. Тимошенко І. І. Селекція фітофторостійких сортів картоплі в західному регіоні України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Київ, 1996. 45 с.
105. Токарський Ю. Дубляни: Історія аграрних студій (1856-1946). Львів: Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України, 1996. 384 с.

106. Токарський Ю., Завірюха П., Ковальчук І., Білий Я. До історії розвитку метеорологічної служби у Дублянах (1856–2012). *Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій*: матеріали XV Міжнар. наук.-практ. форуму, Львів 24-26 вересня 2014 р. Львів, 2014. С. 107–115.
107. Токарський Ю. Професори, доценти та асистенти навчально-наукових установ у Дублянах: Бібліографічний словник (1856–1947). Львів: Львівський державний аграрний університет, 2004. 119 с.
108. Шевченко Б. Г. Деякі питання відбору гібридних сіянців картоплі на ранніх стадіях їх розвитку. *Шляхи збільшення виробництва картоплі та поліпшення її якості*. Київ: Урожай, 1971.
109. Шевченко Б. Г. Формирование биологических и хозяйственных признаков у межсортовых гибридов картофеля при разной степени развития их рассады: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубляны, 1973. 27 с.
110. Zviriyukha P. Results of potato cybride lines research of different variety origin. *42nd Croatian & 2nd International Symposium on Agriculture*, February 13-16, 2007, Opatija, Croatia. Opatija, 2007. P. 273–281.

Завірюха П. Селекція картоплі у Львівському національному аграрному університеті: історія і результати

У статті в історичному аспекті, починаючи від кінця XIX ст. і до нинішнього часу, розглянуто процес становлення, розвитку і результати селекції сільськогосподарських рослин, зокрема картоплі, у Львівському національному аграрному університеті. З урахуванням специфіки ґрунтово-кліматичних умов Західного регіону України вченими університету розроблені теоретичні основи і напрями селекції картоплі. Проаналізовано процес формування наукових шкіл селекціонерів-картоплярів, які дістали всеукраїнське та європейське визнання. Показано внесок окремих учених у розробку теорії і практики селекції картоплі, її генетичних і фізіолого-біохімічних основ. Наведено перелік сортів картоплі, виведених селекціонерами Львівського НАУ і занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Ключові слова: картопля, селекція, історія, сорти, наукові школи, селекційні досягнення.

Zviriyukha P. Potato breeding in lviv national agrarian university: the history and results

The process of becoming, development, and results of plant breeding, in particular of potato, in Lviv National Agrarian University from ending of XIX till now are reviewed in historical aspect. Researchers of University have developed theoretical bases and directs of potato breeding in corresponding of soil-climate conditions of west region of Ukraine. The process of forming of scientific schools of potato-breeders that obtained Ukrainian and European recognition are analyzed. The contribution of single researchers in developing of theory and practice of potato breeding, its genetic and physiology-biochemical bases are established. The list of potato varieties that was breeding by breeders of Lviv National Agrarian University and listed to State Register of Plant Varieties that recommended to sowing in Ukraine are showed.

Key words: potato, breeding, history, varieties, scientific schools, breeding achievement.

УДК 635.21:551.583

ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ІНШІ ОЗНАКИ КАРТОПЛІ

*А. Подгаєцький, д. с.-г. н., Н. Кравченко, к. с.-г. н.,
М. Гнітецький, аспірант, Є. Бутенко, аспірант
Сумський національний аграрний університет
Ан. Подгаєцький, к. с.-г. н.
Білоцерківський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Незважаючи на те, що картоплю вважають високопластичною культурою [1], прояв основних агрономічних показників сортів значною мірою залежить від зовнішніх чинників, зокрема метеорологічних. Це зумовлено відмінностями потреби в теплі, волозі в процесі росту й розвитку рослин, формування бульб. За збігання дії зовнішніх чинників та вимог рослин до них норма реакції генотипу [2] реалізується значною мірою. Якщо ж ні, то відбуваються великі втрати врожаю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед європейських країн найсприятливішими умовами для формування врожаю картоплі характеризуються Нідерланди [3]. Лише цим можна пояснити високий прояв урожайності в цій країні, що в середньому становить близько 45–50 т/га. У щорічних сприятливих умовах для росту й розвитку рослин формування бульб відбувається на високому рівні й стабільно реалізується спадковість сортів, тобто на низькому рівні знаходиться варіювання урожайності за роками.

Основними чинниками, які найбільшою мірою впливають на формування бульб, є кількість опадів і температура повітря [4]. Але дуже часто середні показники не відповідають вимогам рослин у певні фази розвитку, а тому вони не відображають сутності взаємного впливу метеорологічних чинників та вимог рослин до зовнішніх умов. Крім того, абсолютні значення показників, відхилення їх від середніх багаторічних даних потребують окремих уточнень.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було визначитися з динамікою прояву показників упродовж вегетації картоплі за роками, істотністю відхилень їх від середніх багаторічних даних.

Виклад основного матеріалу. Дані табл. 1 свідчать, що дуже мала кількість вологи з дощами надійшла в травні 2011 р. – 18,2 мм. Це виявилось у 5,9 раза менше, ніж у 2016 році. Крім згаданих років та 2015 р., випадання дощів у травні було відносно рівномірним. Дуже посушливим виявився червень у 2010 і 2012 роках, червень 2011 р. і особливо 2014 р. були дощовими.

Дуже багато дощів випало в липні 2010 і 2011 років. Порівняно із мінімальним значенням показника у 2013 році це становило близько 3,3 раза. Слід виокремити порівняно невелику кількість дощів у липні 2015 року.

Надзвичайно нерівномірно випадали дощі в серпні. Практично не було їх у 2010 і 2015 роках, а у 2016 р. їхня кількість перевищувала мінімальне значення показника у 18 разів. Порівняно дощовим виявився серпень 2013 року.

Таблиця 1

Кількість опадів за місяцями у 2010–2017 роках

Місяць	Рік							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Травень	34,5	18,2	44,5	55,5	54,6	102,4	107,8	36,4
Червень	15,7	84,8	27,6	48,8	97,8	71,5	62,0	30,2
Липень	114,4	107,4	73,1	34,1	75,5	50,1	70,8	82,4
Серпень	7,8	27,2	13,3	61,9	17,9	6,9	122,2	14,8

Хоча і з меншою різницею, аналогічне стосувалося температури повітря (табл. 2). Найнижчий прояв показника відмічено у травні 2017 р. – 13,7 °С. Близькі значення температури повітря в цьому місяці відмічені у 2016 році. Найспекотнішим був травень 2013 р., що вище, ніж у 2017 р. в 1,5 раза.

Порівняно рівномірною виявилася температура повітря за роками в червні. Найспекотнішим місяць був у 2010 р. зі середньою температурою 23,3 °С. Протилежне стосувалося 2016 р., хоча різниця між ними була лише в 1,2 раза.

Загалом найвищою температура була у липні. Максимальна середня температура повітря в цей період зафіксована у 2010 р. – 26,2 °С. Протилежне стосувалося 2017 року, а різниця між ними становила 1,3 раза. Проте 2017 рік єдиний, коли середнє значення показника було менше за 20 °С.

Таблиця 2

Середня температура повітря за місяцями у 2010–2017 роках

Місяць	Рік							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Травень	19,0	16,4	16,6	21,0	19,9	16,0	14,6	13,7
Червень	23,3	20,0	21,0	22,5	19,3	21,0	19,1	19,3
Липень	26,2	22,1	24,8	21,2	23,1	21,7	21,5	19,5
Серпень	25,8	18,9	23,0	21,0	22,2	22,3	20,4	21,6

Упродовж досліджуваного періоду порівняно спекотним виявився серпень. У шести роках з восьми облікова температура повітря в серпні перевищувала значення показника в червні. Особливо спекотним був серпень 2010 року. Протилежне стосувалося 2011 року з різницею між ними в 1,4 раза. У інші роки отримані близькі дані.

Водночас абсолютне значення показників лише дуже приблизно вказує на сутність метеорологічного супроводу вирощування картоплі. Крім того, місяць – досить тривалий проміжок часу і в цей період відбуваються значні зміни як за температурою повітря, так і кількістю опадів. Стосовно останнього слід вказати на швидке випаровування вологи в спекотні літні місяці, що потребує регулярного її

надходження. З огляду на це інформативнішим є використання такого показника, як відхилення від середніх багаторічних даних подекадно.

Дані табл. 3 свідчать, що у 2010 році, за винятком трьох декад, кількість опадів була меншою, ніж у середньому за багато років. Найменше випало дощів на 81,6 мм. Крім того, починаючи з третьої декади травня і включаючи третю декаду червня мав місце дефіцит вологи. Це повторилося з третьої декади липня і до кінця вегетації картоплі.

Таблиця 3

Відхилення кількості опадів за декадами місяців від середніх багаторічних даних упродовж 2010–2017 років

Місяць, декада	Рік							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Травень, I	-12,3	-6,1	+20,2	-4,1	-7,9	+48,1	-7,3	-10,4
II	+8,2	-12,4	-5,9	-4,4	-14,0	+10,1	+35,5	+5,3
III	-15,4	-17,3	-23,8	+10,0	+22,5	-9,8	+25,6	-12,5
Червень, I	-5,7	-17,8	+6,6	+23,7	-2,9	-14,0	-17,9	-14,9
II	-19,8	-14,1	-22,0	-22,0	-15,3	+0,8	+18,4	-16,4
III	-26,0	+49,7	-24,0	-19,9	+49,0	+17,7	-5,5	-5,5
Липень, I	+33,4	+2,7	-20,8	-22,2	-22,1	-21,8	-18,8	-18,4
II	+28,4	-6,3	+37,1	-4,8	+28,5	+17,2	+13,9	+25,4
III	-23,4	+35,0	-19,2	-14,9	-6,9	-21,3	-0,3	-0,6
Серпень, I	-13,8	-6,5	-16,5	+4,0	-16,1	-19,0	-16,1	-17,8
II	-17,4	-14,1	-8,4	-16,9	-18,0	-11,1	+90,9	-14,2
III	-18,0	-9,2	-18,8	+17,8	-5,0	-20,0	-9,6	-10,2
Всього	-81,6	-16,4	-95,5	-53,7	-8,2	-23,1	+108,8	-90,2

Як свідчать отримані дані, близьким за динамікою випадання дощів у 2010 р. був 2017 рік. Це стосувалося загального дефіциту вологи за період вегетації картоплі.

Особливе співвідношення посушливого періоду та з дощами виявлено у 2011 році. Початок вегетації рослин (до другої декади включно) мав значний дефіцит вологи. Порівняно з багаторічними даними значна кількість дощів випала у третій декадах червня та липня. Загалом різниця зі середнім значенням показника за низку років виявилася відносно малою – -16,4 мм.

Близькими за динамікою випадання дощів у період вегетації картоплі характеризувалися 2014 і 2015 роки. Особливо це стосувалося дефіциту опадів починаючи з третьої декади липня. Одержані подібні дані щодо відхилення загальної кількості вологи, яка надійшла з дощами в ці роки, що відповідно становило -8,2 і -23,1 мм.

За вісім років лише у 2016 р. була більша загальна кількість опадів за період вегетації картоплі. В інші роки їх дефіцит лежав у межах 8,2–95,5 мм.

Спекотним був 2010 рік. Як свідчать дані табл. 4, в усіх декадах виявлено перевищення температури повітря порівняно зі середнім значенням показника за багато років. Крім того, у половини декад ця різниця була більша за 6 °С.

За температурним режимом повітря близьким до згаданого року був 2013 рік. Тоді лише в третій декаді липня спостерігали нижчий прояв показника, ніж за багато років. Водночас у межах декад різниця виявилася порівняно низькою. Лише у другій декаді травня вона становила 7,6 °С. Проте в першій і третій декадах травня та другій, третій – червня і першій – липня відмінність від багаторічних даних перевищувала 4 °С.

Таблиця 4

Відхилення температури повітря за декадами місяців від середніх багаторічних даних упродовж 2010–2017 років

Місяць, декада	Рік							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Травень, I	+6,2	-0,1	+2,5	+4,9	+0,9	-0,3	-0,1	0,0
II	+2,9	-0,1	+1,5	+7,6	+6,0	-1,0	-2,7	-6,2
III	+1,2	+2,9	-0,6	+4,1	+6,0	+2,7	-0,2	+0,2
Червень, I	+3,1	+2,8	-0,3	+2,5	+4,6	+3,3	-3,2	-2,6
II	+4,0	+1,6	+5,8	+4,1	-1,5	+2,7	+0,2	-1,0
III	+6,2	-1,0	+2,1	+4,4	-1,6	+0,4	+3,9	+0,7
Липень, I	+4,3	+0,2	+7,2	+4,2	+2,2	+3,5	0,0	-2,1
II	+6,5	+3,2	+2,6	+0,8	+3,2	-2,5	+3,2	-1,4
III	+7,0	+2,3	+3,9	-1,9	+3,3	+3,4	+0,5	+1,0
Серпень, I	+11,0	-2,1	+6,7	+1,4	+5,8	+4,1	+1,8	+3,1
II	+7,0	+2,1	-0,1	+3,8	+3,8	+2,1	-1,6	+4,7
III	+2,0	0,0	+4,7	+0,3	-0,3	+2,9	+2,9	-0,4

Вважаємо, що абсолютне значення відхилень від даних за багато років також не може бути остаточним критерієм змін прояву показників, які досліджували. Істотність різниці визначали, використовуючи дисперсійний аналіз. Наведені дані (табл. 5) свідчать, що далеко не в усі місяці відхилення від багаторічних даних були істотними.

Стосовно температури повітря у травні викладене виявлене лише у 2012, 2013 і 2014 роках, а у 2010 р. різниця виявилася екстремальною. В усіх випадках значення коефіцієнта додатне, що свідчить про перевищення фактичних даних над середніми багаторічними.

У червні істотність різниці мала місце у 2013 і 2015 роках, а екстремально спекотно було у 2010 році. Екстремальне перевищення фактичних даних над середніми багаторічними стосовно температури повітря виявлено в липні 2010, 2012 і 2014 років. Якраз у цей період у більшості сортів, гібридів відбувалося зав'язування бульб, а висока температура повітря не сприяла проходженню процесу.

Істотно спекотним виявився серпень 2010, 2012 і 2015 років. У всіх інших роках різниця зі середніми багаторічними даними була неістотною, що слід враховувати під час аналізу прояву агрономічних ознак.

Таблиця 5

Значення коефіцієнта істотності відмінностей між температурою повітря, кількістю опадів за місяцями 2010–2017 рр. і середньою багаторічною

Місяць	Показник	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Травень	Температура повітря	+2,1	+0,5	+1,4	+1,6	+1,0	+0,01	-0,3	-0,5
	Кількість опадів	-0,8	-1,5	-0,4	+0,1	-0,03	-0,4	+2,3	-0,6
Червень	Температура повітря	+2,1	+0,6	+0,9	+1,8	+0,2	+1,5	+0,3	+0,1
	Кількість опадів	-1,7	+0,6	-2,0	-0,6	+0,8	+0,05	-0,3	-1,4
Липень	Температура повітря	+2,4	+0,8	+2,4	+0,3	+2,7	+0,3	+0,6	-0,4
	Кількість опадів	+3,1	+2,9	-0,1	-3,8	-0,02	-0,4	-0,3	+0,1
Серпень	Температура повітря	+1,9	-0,1	+1,0	+0,5	+0,7	+1,2	+0,6	+0,7
	Кількість опадів	-2,4	-1,5	-1,4	+0,2	-3,6	-5,1	+1,6	-3,3

Інше стосувалося кількості опадів. У травні 2011 р. їх було істотно менше, ніж за багато років. Протилежне стосувалося 2016 р., коли дощів випало екстремально більше. Істотно більше вологи з дощами надійшло в червні 2010 і 2017 років, а у 2012 році їх було екстремально мало.

Особливим розподілом кількості опадів характеризувався липень. У 2010 і 2011 роках їх випало екстремально більше, ніж за багато років, а у 2013 році – менше. Тобто за роки, які ми аналізували, у липні не виявлена істотна різниця у середніх і багаторічних даних, проте екстремальність відхилень в окремі роки доведена.

Специфічністю випадання дощів характеризувався серпень. За вісім років лише у 2013 р. не виявлено істотної різниці відхилень від багаторічних даних. У 2011, 2012 роках випало істотно менше дощів, а у 2016 р. – більше. Екстремально мало було опадів у 2010, 2014, 2015 і 2017 роках. Проте ранні сорти в цей період практично сформували врожай, а тому згадані різкі відмінності вплинули лише на формування бульб у середньостиглих і пізніх сортів.

Для картоплі особливо важливе поєднання прояву температури повітря і випадання дощів, адже за забезпечення рослин вологою висока температура повітря не завдає значної шкоди. Для згаданих показників підсумовуючим є гідротермічний коефіцієнт. Дані табл. 6 свідчать про його значні відмінності за місяцями, роками.

Дуже сухими і сухими виявилися травень 2010, 2011 і 2015 років. Стосовно червня це спостерігали у 2010, 2015 і 2017 роках, липня – 2013 і 2015 роках, а

серпня – в усіх роках, за винятком 2013 і 2016. Помірно засушливим був травень 2010 і 2014 років, червень 2012, 2013 і 2017 років. Зволоженим виявився травень 2013 і 2017 років, а також серпень 2013 року. Підвищеною вологістю характеризувався червень 2011 і 2016 років, липень – 2014, 2016 і 2017 років. Достатньо і сильно зволоженими були травень 2012 і 2016 років, червень 2014 року, липень 2010, 2011, 2012 і 2017 років та серпень 2016 року.

Таблиця 6

Гідротермічний коефіцієнт за періоди вегетації картоплі у 2010–2017 роках

Місяць	Рік							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Травень	0,6	0,4	2,2	0,9	0,8	0,5	2,4	1,0
Червень	0,2	1,4	0,8	0,7	1,7	0,2	1,1	0,6
Липень	1,5	1,6	1,6	0,5	1,1	0,1	1,1	1,4
Серпень	0,1	0,5	0,2	1,0	0,3	0	1,9	0,2

Висновки. Генетичний потенціал контролю ознак картоплі, як і в усіх рослин, реалізується в певних межах зовнішнього середовища. Крім того, важливим є створення оптимальних умов для росту й розвитку рослин стосовно вимог до зовнішніх чинників в певні фази філогенезу. Середньомісячні значення показників температури повітря, кількості опадів не можуть пояснити зміни, які відбуваються в рослинах через значне узагальнення даних. Краще аргументованими для характеристики впливу метеорологічних чинників є відхилення від середніх багаторічних даних. Однак і вони не дають змоги оцінити ефект, спричинений впливом природних чинників. Статистичну відмінність умов певного періоду від багаторічних даних можна встановити, обчисливши коефіцієнт істотності відмінностей фактичних і середніх багаторічних даних. Надзвичайно важливим для характеристики метеорологічних умов є показник, який відображає взаємний зв'язок температури повітря і кількості вологи, що надходить з дощами – гідротермічний коефіцієнт. Критерій істотності відхилень фактичних даних від середніх багаторічних та гідротермічний коефіцієнт – основні показники, використання яких дає змогу пояснювати зміни, що відбуваються в рослині.

Бібліографічний список

1. Шпаар Д. Выращивание картофеля. Москва, 1997. 248 с.
2. Норма реакції генотипів складних міжвидових гібридів картоплі за різних умов вирощування / А. А. Подгаєцький та ін. Селекційно-генетична наука і освіта: матеріали Міжнар. наук. конф., Умань, 16-18 березня 2016 р. Умань: Сочинський М. М., 2016. С. 291–294.
3. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Подгаєцький А. Ан. Вплив метеорологічних умов на врожайність картоплі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2016. Вип. 2(31). С. 169–172.
4. Агрометеорологічні ресурси картоплі / Теслюк П. С., Кух І. О., Назар В. М., Пилипець І. М.; за ред П. С. Теслюка. Київ: Урожай, 1992. 205 с.

Подгасцький А., Кравченко Н., Гнітецький М., Бутенко Є., Подгасцький Ан. Використання показників для визначення впливу метеорологічних чинників на врожайність та інші ознаки картоплі

Відмінності в прояві продуктивності, інших ознак у сортів сільськогосподарських культур, зокрема, картоплі, залежать від специфічності метеорологічних умов у періоди їхньої вегетації.

Наведені дані мінливості випадання опадів за період вегетації картоплі – травень-серпень – впродовж 2010–2017 років. Виявлено, що лише в липні середні дані кількості опадів збігалися з багаторічними. У травні за згаданий період їх було на 2,7 мм більше, а в червні і серпні – значно менше. Різниця зі середніми багаторічними даними становила відповідно 12,2 і 23,0 мм. Водночас спостерігали значні нерівномірності надходження вологи з дощами за 2010–2017 роки у кожному з місяців.

Аналіз отриманих даних свідчить про лише додатне відхилення середньомісячних температур за 2010–2017 роки порівняно з багаторічними спостереженнями. При цьому наведені дані не дають змоги достовірно оцінити ефект, спричинений дією метеорологічних чинників. Статистичну відмінність умов певних місяців від багаторічних даних можна встановити, обчисливши коефіцієнт істотності відхилень фактичних від середніх багаторічних даних. У трьох роках із восьми – 2012, 2013 і 2014 – у травні було істотно тепліше, ніж за багато років, а у 2010 р. ця відмінність оцінювалася як екстремально тепліше. У червні коефіцієнт істотності відхилень у межах 1,0–1,9 був у 2013 і 2015 роках і знову ж у 2010 р. було екстремально тепліше – значення показника +2,1. Дуже спекотним виявився липень 2010, 2011 і 2013 років. У серпні спостерігали лише істотну різницю за температурою повітря у 2010, 2012 і 2015 роках.

Спостерігали відмінності в дії основних метеорологічних чинників. Наприклад, висока температура повітря у згадані роки не супроводжувалася більшою кількістю опадів. Їх було екстремально більше у 2016 р., коли температура повітря істотно не відрізнялася від середніх багаторічних даних.

Надзвичайно важливим для характеристики метеорологічних умов є показник, який відображає взаємний зв'язок температури повітря і кількості вологи, що надходить з дощами, – гідротермічний коефіцієнт.

Ключові слова: картопля, метеорологічні чинники, температура повітря, опади, критерій істотності відхилень, гідротермічний коефіцієнт.

Podhaietsky A. (senior), Kravchenko N., Gnieteckyy M., Butenko E., Podgaietsky A. (unior) Use of indicators to determine the influence of meteorological factors on yield and other characteristics of potatoes

Basically, the differences in the manifestation of productivity, other characteristics in varieties of crops, in particular, potatoes, depend on the specificity of meteorological conditions during their growing season. The data of variability of rainfall during the growing season of potatoes are presented – May-August, during 2010–2017. It was found that only in July average rainfall data coincided with many years. In May, during this period they were 2,7 mm more, and in June and August, it was much smaller. The difference with the average long-term data was, respectively, 12,2 and 23,0 mm. At the same time, significant uneven rain water in 2010–2017 was noted in each of the months. Analysis of the data shows only a positive deviation of the average monthly temperatures for the period 2010–2017 years, compared with the long-term observations. At the same time, the given data do not allow to reliably estimate the effect caused by the effect of meteorological factors. The statistical difference of certain months from multi-year data can be established by calculating the coefficient of significance of deviations from the actual data from

the average multi-year data. In three years out of eight: in 2012, 2013 and 2014 in May, it was significantly warmer than many years ago, and in 2010 this difference was rated as extremely warm. In June, the magnitude of the coefficient of significant deviations within the range of 1,0–1,9 was marked in 2013 and 2015, and again in 2010 it was extremely warmer – the value of the indicator +2,1. It was very hot July 2010, 2011 and 2013. In August, only a significant difference in air temperature in 2010, 2012, and 2015 was noted. Differences in the effect of the main meteorological factors are noted. For example, the high air temperature in the above-mentioned years was not accompanied by more rainfall. They were more extreme in 2016, when the air temperature did not differ significantly from the average long-term data. Extremely important for the characterization of meteorological conditions is an indicator that reflects the mutual relationship between the temperature of air and the amount of moisture coming from the rains – the hydrothermal coefficient.

Key words: potato, meteorological factors, air temperature, precipitation, essential criterion of deviations, hydrothermal coefficient.

УДК 631.527:633.15 : 575.222.5

ОЦІНКА НОВОГО ІНБРЕДНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ ЗА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ПОКАЗНИКАМИ ТА КОМБІНАЦІЙНОЮ ЗДАТНІСТЮ

¹О. Сень, к. с.-г. н., ²В. Жемойда, к. с.-г. н., ²Б. Куцак, магістр,

¹Н. Кожем'якіна, м. н. с.

¹ННЦ «Інститут землеробства НААН»

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Одним із найпріоритетніших напрямів у селекції кукурудзи є пошук та оцінка нового вихідного матеріалу для створення високопродуктивних гібридів із високим адаптивним потенціалом. У гетерозисній селекції основною проблемою є виділення генетично та селекційно цінних компонентів схрещування.

Для генетичної регуляції продуктивності та її елементів, а також розробки раціональних селекційних програм зі створення високопродуктивних та адаптованих до різних агроекологічних умов вирощування гібридів застосовують метод генетичного аналізу батьківських форм, який базується на оцінці комбінаційної здатності ліній, високі показники якої зумовлюють стабільний гетерозисний ефект у гібридів F₁.

Оцінка загальної (ЗКЗ) та специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності ліній дає змогу швидко та об'єктивно оцінити селекційні зразки й зосередити увагу на роботі з перспективними формами, цілеспрямовано добираючи компоненти для створення нових гібридів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кукурудза, разом із пшеницею та рисом, – одна з основних зернових культур у світі. Станом на 2016 р. за валовими зборами зерна (28,1 млн т) вона зайняла перше місце в Україні, хоча за

посівними площами все ще поступається пшениці. Найбільше зерна кукурудзи було зібрано в зонах Лісостепу та Полісся, а саме у Полтавській (4,2 млн т), Сумській, Чернігівській, Вінницькій (по 2,6 млн т), Черкаській (2,5 млн т), Кіровоградській (2,1 млн т), Київській (1,8 млн т) та Харківській (1,5 млн т) областях, що становить близько 71 % її валових зборів [1]. Хоча ще у 80-90-ті рр. ХХ ст. основною зоною вирощування кукурудзи була зона Степу, де на сьогодні, у зв'язку з останніми змінами кліматичних умов загострюється проблема вологозабезпеченості.

Але в зоні Полісся та Лісостепу тривалість вегетаційного періоду лімітована невисокою сумою активних температур, що зумовлює необхідність проведення селекційної роботи, основною метою якої має бути створення ранньостиглих і середньоранніх гібридів кукурудзи з ФАО 149–299, спроможних забезпечувати високий рівень продуктивності, стійкості до основних несприятливих біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища й відповідати основним технологічним вимогам. Одним із найважливіших етапів селекційної роботи зі створення таких гібридів є комплексна оцінка та добір вихідного матеріалу [6].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було виділення ранньостиглого вихідного матеріалу кукурудзи з високими показниками продуктивності, вологовіддачі та прояву інших господарсько цінних ознак для подальшого залучення до наступних етапів селекційного процесу і створення на його основі нових високопродуктивних, скоростиглих, стійких проти основних несприятливих біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища гібридів.

Завдання досліджень були такими:

- 1) виділити джерела господарсько цінних ознак, придатних для використання в селекційній роботі, як донорів цих ознак;
- 2) за комплексом господарсько цінних ознак відібрати найкращі самозапильні лінії кукурудзи з метою їхнього залучення до різних схем схрещувань і процесу створення нових гібридів;
- 3) виявити вихідний матеріал з високою та середньою комбінаційною здатністю, на основі якого в схемі тестерних схрещувань сформували б достовірно високий рівень урожайності;

Умови, методи та методика досліджень. Дослідження проводили у 2016–2017 рр. на дослідних ділянках відділу селекції і насінництва кукурудзи в ННЦ «Інститут землеробства НААН», (у с.м.т. Чабани Києво-Святошинського району Київської області).

Об'єктом досліджень були 9 нових самозапильних ліній кукурудзи селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН. За стандарт прийнято ранньостиглу лінію F2. Ґрунти сірі та темно-сірі лісові, середньопідзолнені легкосуглинкові та чорноземно-лучні з рН сольової витяжки 4,7–5,6 та вмістом гумусу 1,2–2,5 %. Досліди закладали методом рендомізованих блоків; ділянки дворядні, площею 8,4 м²; повторність триразова [2; 3].

Густоту стояння рослин формували із розрахунку 60–70 тис. рослин на гектар. Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження та обліки основних показників відповідно до методики ДКЕ. Комбінаційну здатність

самозапильних ліній оцінювали за допомогою методу топкросів, а як тестери було взято три прості гібриди. Для порівняння урожайності експериментальних гібридів за стандарт було взято ранньостиглий гібрид Почаївський 190 МВ та середньо-ранній Оржиця 237 МВ.

Виклад основного матеріалу. Інбредні лінії та гібриди кукурудзи класифікували за показником ФАО і віднесли до відповідних груп стиглості, враховуючи такі основні показники, як кількість листків на рослині, тривалість вегетаційного періоду та сума ефективних температур від сходів до повної стиглості.

Досліджуваний інбредний матеріал за показником ФАО було розподілено на три групи: ранньостиглі – Ук 428, Ук 313; середньоранні – Ук 471, Ук 654, Ук 1712, середньостиглі – Ук 155, Ук 780, Ук 56, Ук 58 (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл нового інбредного матеріалу за групами стиглості

Назва лінії	Тривалість періоду, днів		Сума ефективних температур, °С	Середня кількість листків, шт.	ФАО	Група стиглості
	сходи – викидання волоті	сходи – повна стиглість				
F 2 (St)	56	102	1 070	12,4	170	pc
Ук 428	56	103	1 093	12,7	180	pc
Ук 313	57	104	1 091	13,1	190	pc
Ук 471	61	111	1 107	15,3	240	cp
Ук 654	65	118	1 161	15,8	270	cp
Ук 1712	66	120	1 172	16,3	290	cp
Ук 155	72	127	1 206	17,6	340	cc
Ук 780	73	128	1 208	17,8	350	cc
Ук 56	73	129	1 229	17,9	360	cc
Ук 58	73	129	1 229	17,9	360	cc

За висотою рослин вихідний матеріал класифікували на: дуже високі – понад 200 см; високі – 151–200 см; середні – 126–150 см; низькі – 101–125 см та дуже низькі – до 100 см. Серед нового інбредного матеріалу високими виявилися лінії Ук 155, Ук 58, Ук 313, Ук 471, Ук 654, Ук 1712, а середню висоту мали – Ук 56, Ук 780 та Ук 428.

Висота прикріплення качана є одним із важливих показників, що визначають можливість механізованого збирання рослин у промисловому насінництві кукурудзи. За висотою прикріплення качана рослини розподілилися так: дуже висока – понад 100 см; висока – 71–100 см; середня – 51–70 см; низька – 31–50 см; дуже низька – до 30 см. Новий інбредний матеріал характеризується середньою (лінії Ук 155 та Ук 313) і низькою (Ук 313, Ук 428, Ук 654, Ук 471, Ук 58, Ук 780,

Ук 56, 1712) висотою прикріплення качана, тобто всі лінії придатні для механізованого збирання.

Збиральна вологість зерна є тим показником, завдяки якому забезпечується значна економія енергетичних і фінансових ресурсів, пов'язаних із післязбиральною доробкою, а саме досушуванням зерна. Збиральну вологість зерна, достовірно нижчу за середню у досліді, мали лінії Ук 428 (– 4,01 %), F 2 (– 2,71 %), Ук 471 (– 2,21 %) (рис.1).

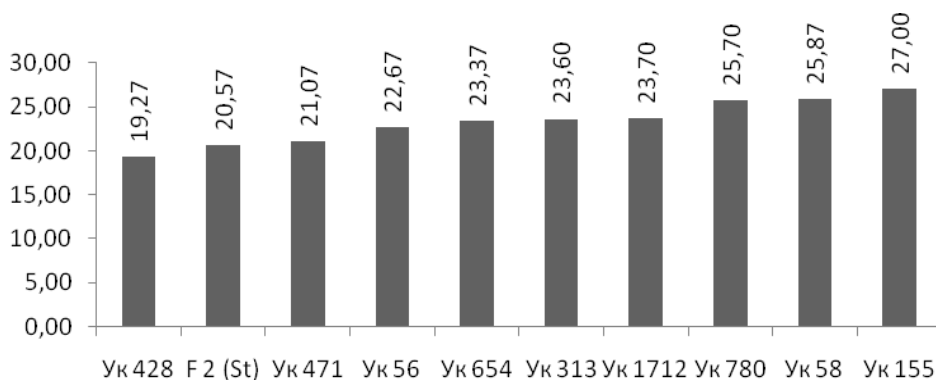


Рис. 1. Розподіл інбредного матеріалу за збиральною вологістю зерна, %.

Порівняно зі стандартом виділили лише одну лінію, яка продемонструвала достовірно нижчу вологість зерна за збирання: Ук 428 – 19,27 % (– 1,3 %).

Показник маси 1000 зерен визначає крупність зерна кукурудзи, а отже, й кількість запасних речовин у насінні. За масою 1000 зерен форми кукурудзи поділяють на групи: з дуже високою масою 1000 зерен – понад 300 г; високою – 251–300 г; середньою – 201–250 г; низькою – 101–200 г; дуже низькою – до 100 г. Новий інбредний матеріал представлений зразками із дуже високою (Ук 780, Ук 155, Ук 313), високою (Ук 471, Ук 1712, Ук 58, Ук 56) та середньою (Ук 654, Ук 428) масою 1000 зерен.

Основною метою вирощування будь-якої сільськогосподарської культури є отримання високого рівня її продуктивності. У самозапильних ліній вона має значення, оскільки вища насіннева продуктивність дає змогу ефективніше проводити в майбутньому насінницьку роботу із розмноження батьківських компонентів гібридів кукурудзи (рис. 2).

Рівень урожайності, вищий від показника стандарту, продемонстрували лінії Ук 58 – 4,43 т/га (+ 1,40 т/га), Ук 471 – 4,12 т/га (+ 1,09 т/га), Ук 155 – 4,04 т/га (+ 1,01 т/га), Ук 313 – 4,00 (+ 0,97 т/га), Ук 56 – 3,65 (+ 0,62 т/га), Ук 654 – 3,36 т/га (+ 0,33 т/га).

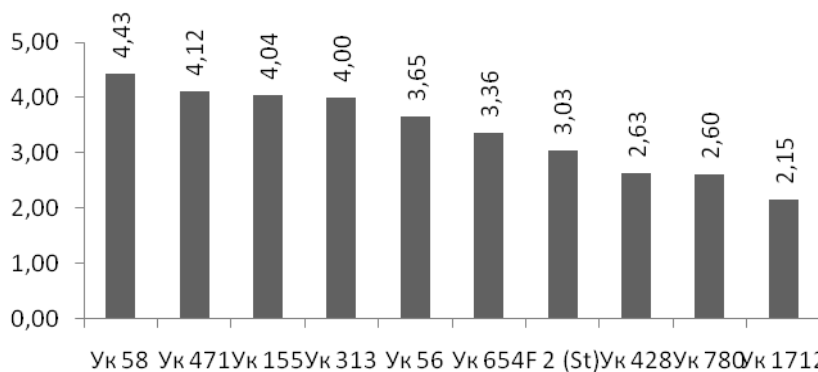


Рис. 2. Характеристика інбредного матеріалу за урожайністю, т/га.

За кожною аналізованою ознакою проводили дисперсійний аналіз, внаслідок якого інбредний матеріал розподілили на три групи. До першої групи входили лінії, які за показником $НІР_{05}$ мали достовірну перевагу над середнім; до другої – ті, що трималися в межах середнього; до третьої – які поступалися середньому показнику. Для проведення комплексної оцінки інбредного матеріалу лініям присвоювали відповідні бали: для першої групи – 3, другої – 2, третьої – 1 (табл. 2).

Таблиця 2

Оцінка інбредного матеріалу за комплексом господарсько-цінних ознак

Назва лінії	Оцінка за окремими ознаками, балів								Загальна оцінка, балів
	Скоростиглість	Висота рослин	Висота прикріплення качана	Довжина качана	Маса 1000 зерен	Збиральна вологість зерна	Урожайність зерна з гектара	Продуктивність однієї рослини	
Ук 313	3	2	3	2	3	2	3	3	21
Ук 471	2	2	1	3	3	3	3	3	20
Ук 155	1	3	3	3	3	1	3	3	20
Ук 58	1	3	1	3	2	1	3	3	17
F 2 (St)	3	2	3	2	1	3	1	1	16
Ук 56	1	1	1	3	1	2	3	3	15
Ук 654	2	2	2	1	1	2	2	2	14
Ук 428	3	1	2	1	1	3	1	1	13
Ук 1712	2	2	1	1	2	2	1	1	12
Ук 780	1	1	1	1	3	1	1	1	10
X = 15,8 бала; R = 1,1 бала									

Найвищі показники за комплексом господарсько цінних ознак мали відповідно ранньостигла, середньорання та дві середньостиглі лінії Ук 313, Ук 471, Ук 155 та Ук 58. Вони володіють найповнішим комплексом досліджуваних ознак, але мають також деякі недоліки: нижча від середньої висота прикріплення качана (Ук 471, Ук 58), довший вегетаційний період (Ук 155, Ук 58) та вища збиральна вологість зерна (Ук 155, Ук 58).

Серед трилінійних гібридів кукурудзи, отриманих у схемі тестерних схрещувань, достовірно переважали урожайність стандартів на обох рівнях ймовірності ($P = 0,95$, $P = 0,99$): Почаївський 190 МВ – за участі ліній Ук 56 (+ 1,16 т/га), Ук 58 (+ 0,93 т/га), Ук 471 (+ 0,75 т/га), Ук 313 (+ 0,38 т/га), Ук 428 (+ 0,33 т/га) й тестера простого гібрида Ук Пг 104 (+ 0,34 т/га); Оржиця 237 МВ – за участі ліній Ук 56 (+ 1,06 т/га), Ук 58 (+ 0,83 т/га), Ук 471 (+ 0,65 т/га), Ук 313 (+ 0,28 т/га), Ук 428 (+ 0,23 т/га) й тестера Ук Пг 104 (+ 0,24 т/га) (табл. 3) [4].

Таблиця 3

Урожайність трилінійних гібридів у схемі тестерних схрещувань, т /га

Тестер Лінія ♀ ♂	Ук Пг 104	Ук Пг 102	Ук Пг 101	Середня	До урожайності стандартів, ±	
					Почаївський 190 МВ	Оржиця 237 МВ
Ук 56	12,01	11,38	11,25	11,55	+ 1,16	+ 1,06
Ук 58	11,45	11,21	11,31	11,32	+ 0,93	+ 0,83
Ук 471	11,24	11,30	10,88	11,14	+ 0,75	+ 0,65
Ук 313	10,98	10,58	10,75	10,77	+ 0,38	+ 0,28
Ук 428	10,93	10,73	10,51	10,72	+ 0,33	+ 0,23
Ук 155	10,91	10,44	10,15	10,50	+ 0,11	+ 0,01
Ук 654	10,68	10,56	10,24	10,49	+ 0,10	± 0,00
Ук 780	9,83	9,65	9,71	9,73	- 0,66	- 0,76
F 2 (St)	9,53	9,35	9,56	9,48	- 0,91	- 1,01
Ук 1712	9,70	8,98	9,58	9,42	- 0,97	- 1,07
Урожай- ність	10,73	10,42	10,39	10,51	10,39	10,49
НІР ₀₅ = 0,17 т/га, НІР ₀₁ = 0,22 т/га, S _x % = 0,55 %						

Серед нового інбредного матеріалу високими значеннями ЗКЗ характеризувалися лінії Ук 56 ($g_i = 1,03$), Ук 58 ($g_i = 0,81$), Ук 471 ($g_i = 0,63$), Ук 313 ($g_i = 0,26$) на 95%-му і 99%-му рівнях ймовірності, а також лінія Ук 428 ($g_i = 0,21$) за $P = 0,95$. Середню ЗКЗ мали дві лінії – Ук 155 ($g_i = - 0,01$) та Ук 654 ($g_i = - 0,02$), а низьку ЗКЗ було виявлено в ліній Ук 780 ($g_i = - 0,78$), Ук 1712 ($g_i = - 1,09$) та стандарту F 2 ($g_i = - 1,03$) (рис. 3) [5].

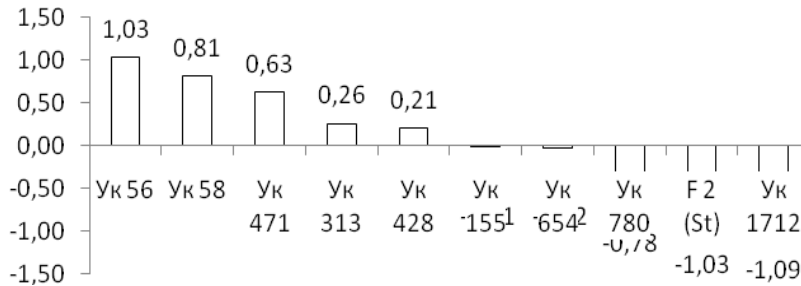


Рис. 3. Ефекти загальної комбінаційної здатності самоzapильних ліній.

Серед трьох простих гібридів, які виступали в ролі тестерів, на 95%-му рівні ймовірності один характеризувався високою ЗКЗ – Ук Пг 104 ($g_j = 0,21$), а Ук Пг 102 ($g_j = -0,09$) та Ук Пг 101 ($g_j = -0,12$) мали середню ЗКЗ; на 99 %-му рівні ймовірності всі тестери проявили середні значення ЗКЗ (рис. 4)

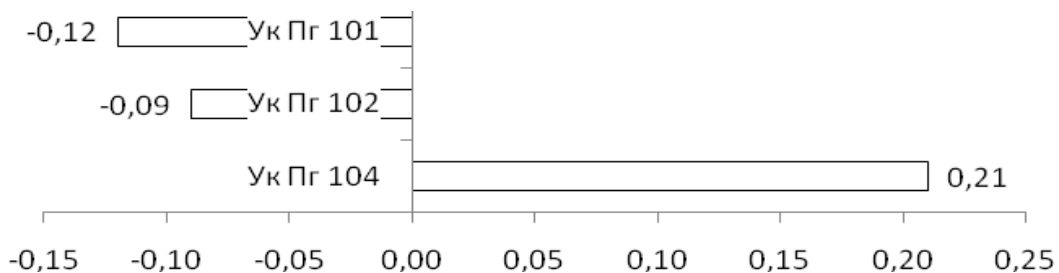


Рис. 4. Ефекти загальної комбінаційної здатності тестерів – простих гібридів.

Висновки та пропозиції

1. За результатами проведеного дослідження було виділено кращі самоzapильні лінії: за ранньостиглістю – Ук 313, Ук 428; за висотою рослин – Ук 155, Ук 58; за висотою прикріплення качана – Ук 313, Ук 155; за довжиною качана – Ук 471, Ук 155, Ук 58, Ук 56; за масою 1000 зерен – Ук 313, Ук 471, Ук 155, Ук 780; за ознакою високої вологовіддачі зерна – Ук 471, Ук 428; за урожайністю й продуктивністю зерна з однієї рослини – Ук 313, Ук 471, Ук 155, Ук 58, Ук 56.

2. У схемі тестерних схрещувань із простими гібридами виявлено, що п'ять самоzapильних ліній (Ук 56, Ук 58, Ук 471, Ук 313, Ук 428) володіють високою загальною комбінаційною здатністю. Гібридні комбінації за участю цих ліній забезпечили середню врожайність зерна на рівні 11,55–10,72 т/га, що значно вище, ніж у стандартів Почаївський 190 МВ (10,39 т/га) та Оржиця 237 МВ (10,49 т/га).

3. Серед тестерів – простих гібридів високою ЗКЗ володів лише один – Ук Пг 104, а два інші (Ук Пг 102 та Ук Пг 101) – середньою ЗКЗ. За проявом СКЗ

було виділено 12 комбінацій трилінійних гібридів, які дають достовірно високий рівень урожайності зерна.

Найціннішими виявилися відповідно ранньостигла і середньорання самозапильні лінії Ук 313 та Ук 471, які володіють найповнішим комплексом господарсько цінних ознак та високим рівнем комбінаційної здатності.

Окрім того, як батьківський компонент нових трилінійних гібридів кукурудзи можна використовувати простий гібрид Ук Пг 104, який володіє високим рівнем комбінаційної здатності.

Бібліографічний список

1. Державна служба статистики України. Підсумки збору врожаю основних сільськогосподарських культур, ягід та винограду у 2016 році (попередні дані). Експрес-вип. 16.01.2017 р. №8/0/06.1вн-15. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 3.04.2018).
2. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ видов Zea mays. Ленинград, 1997. 80 с.
3. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина. Київ, 2000. 100 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1965. 422 с.
5. Савченко В. К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. Минск: Наука и техника, 1984. 223 с.
6. Сень О. В., Кожемякіна Н. В. Новий підхід до вивчення самозапилених ліній кукурудзи за комплексом господарсько цінних ознак на селекційну придатність. *Зерно і хліб*. 2014. № 4(76). С. 16–18.

Сень О., Жемойда В., Куцак Б., Кожемякіна Н. Оцінка нового інбредного матеріалу кукурудзи за господарсько цінними показниками та комбінаційною здатністю

Оцінка комбінаційної здатності ліній кукурудзи дає змогу швидко та об'єктивно виявити селекційні зразки й зосередити увагу на роботі з перспективними формами, цілеспрямовано добираючи компоненти для створення нових гібридів. Крім того, самозапильні лінії повинні володіти такими ознаками, як ранньостиглість, висока вологовіддача зерном, оптимальна висота рослин і висота прикріплення качана.

Об'єктом досліджень були 9 нових самозапильних ліній кукурудзи. Інбредні лінії класифікували за показником ФАО і віднесли до відповідних груп стиглості: ранньостиглі – 2; середньоранні – 3, середньостиглі – 4.

За висотою прикріплення качана всі лінії придатні для механізованого збирання. Збиральну вологість зерна, достовірно нижчу за середню у досліді на 2,2–4,0 %, мали три лінії. За масою 1000 зерен новий інбредний матеріал представлений зразками із дуже високою, високою та середньою масою 1000 зерен. Рівень урожайності, вищий на 0,33–1,4 т/га від показника стандарту, продемонстрували шість ліній.

За результатами проведеного дослідження було виділено кращі самозапильні лінії: за ранньостиглістю – 2; за оптимальною висотою рослин – 2; за висотою прикріплення качана – 2; за довжиною качана – 4; за масою 1000 зерен – 4; за ознакою високої вологовіддачі зерна – 2; за урожайністю та продуктивністю зерна з однієї рослини – 5.

У схемі тестерних схрещувань із простими гібридами виявлено п'ять самозапильних ліній, що володіють високою загальною комбінаційною здатністю. Виділено 12 гібридних комбінацій за участю цих ліній, які забезпечили врожайність зерна, достовірно вищу, ніж у стандартів.

Ключові слова: кукурудза, інбредні лінії, гібриди, комбінаційна здатність, господарсько цінні ознаки.

Sen O., Zhemojda V., Kutsak B., Kozhemyakin N. Estimation of new inbred material of maize for economic-valuable signs and combining ability

The estimation of the combining ability of the lines gives an opportunity to evaluate the breeding samples quickly and objectively and focus on working with perspective forms, deliberately choosing components for the creation new hybrids. In addition, inbred lines should have such features as early maturity, high moisture content of grain, optimum plant height and height of fastening of the cavity. This article is devoted to solving the problem of comprehensive assessment of new source material.

The object of the study was 9 new inbred corn lines. Inbred lines were classified by the FAO index and attributed to the appropriate maturity groups: early-ripening – 2; the average is 3, the average glacial is 4.

On the mounting height of the cockpit, all lines are suitable for mechanized harvesting. The combined moisture content of the grain, which was significantly lower than the average in the study, was 2,2 % and 4,0 %, with 3 lines. By weight of 1000 grains a new inbred material is presented with examples of very high, high and average weight of 1000 grains. The yield level, higher by 0,33–1,4 t/ha, has been demonstrated by 6 lines.

As a result of the study, the best inbred lines were selected: at the earliest stiffness – 2; for optimal plant height – 2; at the height of fastening the cobblestone – 2; for the length of the cobblestone - 4; with a weight of 1000 grains – 4; on the basis of high moisture content of grain – 2; on yield and productivity of grain from one plant – 5.

In the scheme of test crossings with simple hybrids, 5 inbred lines have been identified that have high overall combining ability. 12 hybrid combinations with these lines were allocated, which ensured grain yields are significantly higher than standards.

Key words: corn, inbred lines, hybrids, combining ability, economic-valuable signs.

РОЗДІЛ 6

ПРИКЛАДНА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН ТА ЇЇ РЕЗУЛЬТАТИ У РІЗНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

УДК 633.12: 631.527

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ ГРЕЧКИ

*О. Гораи, д. с.-г. н., Р. Климишена, к. с.-г. н.
Подільський державний аграрно-технічний університет*

Постановка проблеми. Формування біоресурсів рослин сільськогосподарських культур – основа продовольчої безпеки України. Цінність рослин передусім за результатами селекційної практики полягає у створенні нової комбінації, нової структури ДНК.

Важливою особливістю гречки є те, що жири, які містяться в зерні, за тривалого зберігання не окиснюються, відповідно крупа не втрачає харчової споживчої якості. Білки і вуглеводи легко засвоюються, тобто не спричинюють додаткового навантаження на людський організм. Крім того, встановлено, що біологічно активна речовина – рутин – сприяє покращанню пластичності судин людського організму (отримати чистий рутин – надзвичайно складний і дороговартісний технологічний процес). Водночас доведено, що вживання гречки сприяє виведенню радіоактивних речовин з організму людини. Гречку вирощують без використання пестицидів, вона особливо незамінна в дитячому харчуванні – це екологічно чистий продукт.

Гречка одна із небагатьох культур, яку можна вирощувати за безвідходної технології.

Наступний важливий аспект. Виробництво можна вести у замкнутому циклі. Зерно – це крупа, січка, борошно, плівка плодова. Плівку, яку знімають під час обрушування зерна, використовують для виготовлення пелетів, а також як сировину для виробництва ліків. Пилок квіток – продукт харчового лікування, мед – важливий енергетичний продукт, який майже повністю засвоюється в організмі людини. Зі соломи можна видобувати природний харчовий барвник і згодовувати тваринам за проведеної відповідної підготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні актуальними залишаються питання щодо виведення нових сортів із високими адаптивними властивостями, високою нектаропродуктивністю, з високим вмістом антоціанів у соломі, а також модернізації технологій вирощування, спрямованих на отримання біологічно чистої продукції.

В основу добору закладають найважливішу ознаку – високу насінневу продуктивність. Важливо знати, які фактори детермінують цей показник, наскільки цей параметр залежить від чинників зовнішнього середовища і наскільки від

генотипу. Це питання в селекції гречки є одним із найпроблематичніших, воно тривалий час дискутується в науковому середовищі.

Результати досліджень застосування мінеральних добрив як фону під гречку не сприяли покращанню ефективності доборів у селекції [1]. Застосування гідразидмалеїнової кислоти на посівах гречки, де отримували в результаті детермінацію висоти стебла і кращі результати плодоутворення, не сприяло селекційній ефективності доборів на цьому фоні [2]. Фактично, як у першому, так і другому варіантах підвищена продуктивність зумовлювалася лише за рахунок фенотипового чинника [3].

Питання, наскільки продуктивність добірних рослин гречки зумовлена генотипом, тобто чинником наслідування, викликало наукові зусилля не одного покоління дослідників [4; 5]. Відповідно результати добору в селекції гречки практично залежать від чинника, який часто називають «мистецтвом», тобто в це розуміння сумарно вкладається інтуїція і науковий професіоналізм.

Постановка завдання. Ми ставили завдання встановити значущість зони плодоношення у рослин гречки з метою покращання ефективності доборів у селекції.

Виклад основного матеріалу. На яких фонах, за якої густоти агрофітоценозу, за яких умов забезпечуватиметься поліпшення ефективності добору за генотипом, однозначної відповіді досі немає. Щодо гречки це питання особливо актуальне, оскільки вона перехреснозапильна культура. Її біотики різняться між собою потенціалом продуктивності зазвичай за елементом структури урожайності. Зокрема, це показник кількості зерен з однієї рослини. Цей параметр може змінюватися закономірно від мінімального значення 5 шт. до 200 шт. на рослину і значно більше. Аналіз структури популяції сорту Аеліта показав, що в її складі містяться біотики, які істотно різняться між собою за розміром зони гілкування (далі зона гілкування стебла – ЗГС). Закономірність структури популяції показана на рис. 1.

Зокрема, встановлено, що в структурі сукупності рослин є одностеблі біотики (без зони гілкування), є біотики з двома вузлами ЗГС, трьома, чотирма, п'ятьма, шістьма, сімома і є біотики, які характеризуються ЗГС, де кількість вузлів становить вісім, але в дуже мінімальній кількості.

Встановлено, чим більшою у рослин є зона гілкування, тим закономірно більшою є продуктивність біотипів за кількістю зерен та відповідно і за масою зерна. Коефіцієнт кореляції залежно від року проведення досліджень становить $r=0,91-0,96$. Проте кількість рослин із великими значеннями ЗГС 6–7, так і достатньо малим параметром, зокрема, – 2, в сукупності займають у структурі популяції до 4–5 %.

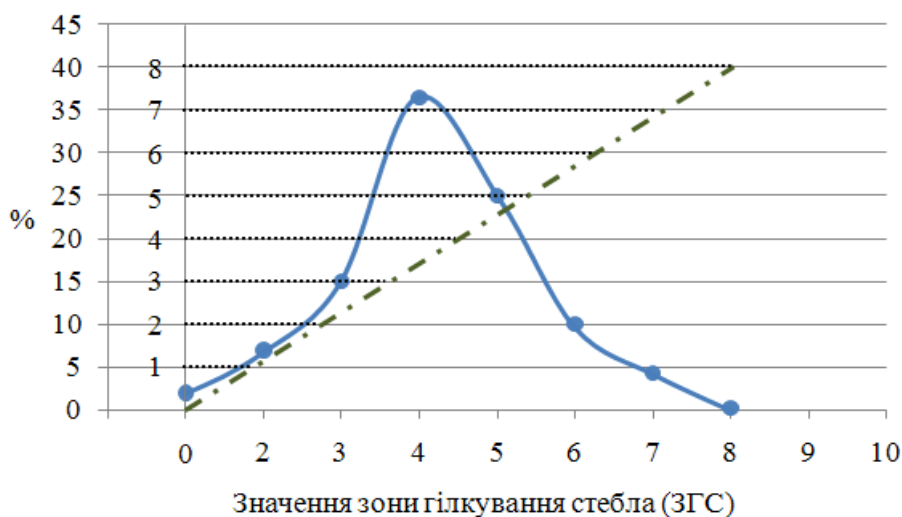


Рис. 1. Структура популяції гречки за показником ЗГС:
 1 – параметри рослин за ЗГС;
 2 – розподіл біотипів за ознакою ЗГС в структурі популяції.

Виникає достатньо логічне завдання: вилучити із популяції малопродуктивні біотипи без ЗГС, з ЗГС – 2, ЗГС – 3 і забезпечити насичування популяції продуктивнішими. Проведений багаторазовий негативний добір у бік зміщення середнього значення до більшого розміру ЗГС виявився неефективним. Тривалість вегетації зросла на 5–7 днів, проте врожайність зерна з одиниці площі не збільшувалася, а навпаки знижувалася. Причина такого результату – в збідненні розмаїтості біотипів у популяції за ознакою ЗГС. Зокрема, селекційно вилучені були з популяції одностеблі біотипи, біотипи з двома вузлами ЗГС і значно зменшилася кількість біотипів з трьома вузлами ЗГС. Відповідно зміна збалансованого співвідношення біотипів за кількістю і різноманітністю ЗГС фактично, на наше переконання, послабила ефект гетерозису.

За таких наслідків далі був задіяний дослід із метою забезпечення реалізації біопотенціалу рослин в умовах різної щільності агрофітоценозу гречки. Результати показали, що індивідуальна продуктивність рослин залежно від умов густоти дуже сильно змінюється. Таке «нашарування» на генотипову складову практично унеможливує ефективний відбір кращих рослин за генотипом по фенотипу.

Виходячи зі ситуації, слід звернути увагу на те, що добір за продуктивністю необхідно вести за повної фенотипової реалізації продуктивності. За цим, для одних і тих самих біотипів за значенням ЗГС, більша продуктивність буде фактично зумовлена генотипом. Проте за труднощів створення умов повної модифікації продуктивності пропонується дещо інший підхід: рівномірно загущеним посівом погасити модифікаційну мінливість, що дасть змогу ефективніше підійти до генотипового проявлення значення продуктивності рослин. Проведений мате-

матичний аналіз свідчить про істотне зменшення фенотипової дисперсії параметрів продуктивності, тобто розсіювання значень за умов загушення посівів.

За результатами даних означеного дослідження можна стверджувати, що в загушених посівах продуктивність відібраних біотипів, де не реалізована частина продуктивності через ЗГС, більшою мірою зумовлена зоною плодоношення (ЗП), яка передусім характеризується кількістю вузлів. Відповідно виникає необхідність оцінки селекційного значення цієї ознаки. За результатами обчислень виявлена сильна кореляційна залежність продуктивності зони плодоношення від кількості вузлів, яка становить $0,76 \pm 0,1$. Поряд із цим встановлений кореляційний зв'язок ознак зони плодоношення із значенням параметрів ЗГС. Коефіцієнт кореляції становить $0,96 \pm 0,11$.

За результатами дослідження залежності продуктивності рослин гречки, що зумовлена окремо зоною гілкування стебла і зоною плодоношення, встановлено, що сила впливу штучно створених умов через загушення рослин 50, 100, 150 шт./м² становить для ЗГС – 0,85 частки і для зони плодоношення – лише 0,29 (див. табл.).

Таблиця

Вплив умов агрофітоценозу (А) і генотипу (В) на продуктивність рослин гречки, зумовлену зоною гілкування стебла і зоною плодоношення

Маса зерна 1 рослини	А		В		АВ	
	η^2	F	η^2	F	η^2	F
Зумовлена ЗГС	0,846	72,26	0,036	6,13	0,012	1,042
Зумовлена ЗП	0,290	61,37	0,660	278,3	0,005	1,139
F ₀₅		3,55		4,41		3,55

Водночас аналіз показав, що продуктивність ЗП рослин гречки значно більшою мірою зумовлюється генотипом $\eta^2=0,66$ і меншою – умовами зовнішнього середовища, тобто агрофітоценозу. Це свідчить про те, що ця ознака істотно залежить від генотипу, тобто детермінується наслідувальним чинником.

Висновки. Добір у селекції гречки для підвищення продуктивності посівів слід вести на формування збалансованої структури популяції за ознакою ЗГС.

Для підвищення ефективності доборів у межах рослин однакових значень за параметрами ЗГС оцінку біотипів доцільно проводити за параметрами продуктивності зони плодоношення.

Бібліографічний список

1. Гораш А. С., Кващук Е. В., Гаевский А. П. Сложные удобрения под гречиху. *Зерновое хозяйство*. 1987. № 5. С. 29.
2. Марусяк И. М., Малина М. М., Гораш А. С. Влияние гидразидмалеиновой кислоты (ГМК) на урожайность гречихи. *Генетика, селекция, семеноводство и возделывание крупяных культур*: межвуз. сб. науч. тр. Кишинев, 1991. С. 95–99.

3. Гораш О. С., Загородний М. В. Шляхи покращення оцінки генотипів гречки. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 7. С. 51–54.
4. Гораш О. С., Хоміна В. Я. Реакція сортів гречки на регулятори росту рослин. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 5. С. 45–47.
5. Гораш О. С. Вплив індивідуального добору за ознакою зони гілкування стебла на структуру популяції гречки. *Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних культур та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи*: зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 квітня 2016 р. Тернопіль: Крок, 2016. С. 250–252.

Гораш О., Климишена Р. Ефективність добору в селекції гречки

Селекція гречки ускладнена тим, що сукупність рослин, або агрофітоценоз, представлений біотипами, які між собою істотно різняться за ростом і розвитком, а також за продуктивністю. Основною ознакою в структурі популяції, за якою виділяють окремі біотиби, а відповідно й їхні угруповання, є зона гілкування стебла. Ця ознака генетично детермінована. Частка кожного біотипу або угруповання різна. Найбільшу частку мають біотиби із зоною гілкування стебла 4 та 5 вузлів. Кількість біотипів без зони гілкування стебла, зі зоною гілкування стебла у 2 й 3 вузли мала, також незначна частка біотипів у структурі популяції гречки зі зоною гілкування 6 і 7 вузлів.

Між усіма біотипами відбувається перезапилення із домінуванням ознаки, тобто зони гілкування стебла тієї рослини, з якої переноситься пилок.

Показано науково-дослідну роботу зі селекції гречки, яка спрямована на підвищення ефективності доборів. Доведено, що продуктивність рослин гречки значною мірою зумовлена фенотиповою складовою. Це значно ускладнює оцінку генотипу за фенотипом. З'ясовано, що продуктивність частини рослини, а саме зони плодоутворення, значно більшою мірою контролюється генотипом. Запропоновано добір рослин у селекції гречки проводити за ознакою продуктивності зони плодоношення.

Ключові слова: гречка, добір, зона гілкування стебла, зона плодоношення.

Gorash A., Klymyshena R. Efficiency of choice in buckwheat selection

Selection of the buckwheat crop is complicated by the fact that the combination of plants or agrophytocenoses is represented by biotypes, which differ significantly in their growth and development, and also by productivity. The main feature in the structure of the population is the isolation of individual biotypes, and, accordingly, their grouping is the branching zone of the stem. This feature is genetically determined. The proportion of each biotype or grouping that is allocated by the branching of the stem is different. The largest share is taken by biotypes with the branching zone of stems 4 and 5 nodes. The number of biotypes without the branching zone of the stem, with the branching zone of stems 2 and 3, is small, and also a small proportion of the biotypes in the structure of the buckwheat population with the branching zone 6 and 7 nodes.

Between all biotypes there is rewilding with the domination of the sign, that is, the branching zone of the stem of the plant from which the pollen is transferred.

The research work of buckwheat selection, aimed at increasing the efficiency of selection, is shown. It has been shown that the productivity of buckwheat plants is largely due to the phenotypic component. This greatly complicates the estimation of the genotype by the phenotype. It is proved that the productivity of part of plants, namely the fruiting zone, is much more controlled by the genotype. The selection of plants in the selection of buckwheat is proposed on the basis of productivity of the fruiting zone.

Key words: buckwheat, selection, branching zone of the stem, fruiting zone.

УДК 42.151:631.527:635.21:633.1

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ,
СТВОРЕНОГО ЗА УЧАСТІ В ГЕНЕАЛОГІЧНІЙ СУКУПНОСТІ
СОРТУ КАРПАТСЬКИЙ**

*В. Влох, д. с.-г. н., І. Дудар, к. с.-г. н., О. Литвин, к. с.-г. н, М. Бомба, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Населення країн світу, в тому числі України, широко використовує продукти харчування, виготовлені з бульб картоплі. Майбутня його чисельність зобов'язує виробників підвищувати урожайність з одиниці площі та якість продукції. Вирішення цієї проблеми уможливується створенням конкурентоспроможних сортів через виявлення нових джерел для селекції на підставі експериментальних досліджень, пов'язаних із теорією вивчення біологічних основ рослин, залученням у генеалогічну сукупність відомих «донорів» господарсько цінних ознак.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наші досягнення ґрунтувалися на багаторічних дослідженнях, пов'язаних з історією виявлення в умовах Українських Карпат ендемічних форм картоплі й створенням від них шляхом інцухту оригінального сорту Карпатський, який збагатив скарбницю національного генофонду, ставши родоначальником великої кількості занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і за її межами [1–15]. Останніми роками за його участі в генеалогічній сукупності створено нами і сорт Княжа.

Постановка завдання. Завданням цього дослідження було вивчити селекційний матеріал картоплі у розсаднику конкурсного випробовування, отриманий нами останніми роками з використанням у комбінаціях схрещування сортів, створених за генеалогічної сукупності з участю сорту Карпатський, та виявити серед нього форми, які за продуктивністю, якістю бульб забезпечили б конкурентоспроможність в умовах вирощування.

Виклад основного матеріалу. У 2014–2017 рр. селекційний матеріал досліджували в розсаднику конкурсного випробовування в м. Дублянах на полях кафедри технологій у рослинництві, Навчально-наукового центру Львівського національного аграрного університету на темно-сірому опідзоленому середньо-суглинковому ґрунті [8].

До селекційного процесу залучено розмаїття існуючого генофонду з відомими біологічними особливостями та сорти, створені за генеалогічною сукупністю з участю сорту Карпатський як відомого «донора» комплекту господарсько цінних ознак. Зокрема, у численних поєднаннях, спрямованих на бажаний ефект у схрещуваннях, брали участь такі сорти, як Гранола, Нароч, Карпатський й створені за його участі сорти Мавка, Слава, Полонина. Умовним стандартом слугував сорт Свалявська [9–11].

Сорт Свалявська створений в Гірсько-Карпатській дослідній станції Карпатського інституту АПВ. Він середньостиглий. Бульби з добрими смаковими якостями. Стійкий до раку, у тому числі до трьох агресивних біотипів, має високу

стійкість до вірусних хвороб. Сорт Свалявська з 2001 р. занесено до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (у зоні Полісся) [11; 14].

Широко використано в гібридизації як батьківську форму сорт Гранола. Він створений у Німеччині (колишня ФРН). Середньоранній, бульби округлі за формою, з поверхневими вічками і добрими показниками якості. Характеризується високою нематодостійкістю, добре зберігається [11].

У схрещування був залучений як батьківська форма і сорт Нароч, створений в Білоруському НДІ картоплярства і плодоовочівництва.

Сорт Нароч пізньостиглий, стійкий проти раку і картопляної нематоди. Високоврожайний, зі середнім вмістом крохмалю. Бульби округло-сплюснуті за добрими смаковими якостями. Вічка мілкі. М'якуш креманий [9–11].

За материнську форму були використані сорти Мавка, Слава, Полонина, одержані відповідно в комбінаціях схрещування сортів Апта × Карпатський, Мавка × Поліська рожева, Київський ранній × Карпатський. За результатами державного сортовипробування сорти Мавка з 1982 р., Слава з 1992 р. і Полонина з 1981 р. були занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і за її межами.

Із комбінацій схрещування сортів Мавка × Гранола, Слава × Гранола, Полонина × Гранола, Мавка × Нароч відібрано у розсаднику конкурсного випробування господарсько цінні сянці 369-93, 368-93, 360-93, 376-93, 322-92, 511-93 та 7-1-08 (самозапилення сорту Карпатський), які за результатами аналізу заслуговують на розмноження. Зокрема, серед селекційного матеріалу найвищою конкурентоспроможністю за останні чотири роки виділявся сіянець 511-93. За 2014–2017 рр. середня урожайність останнього в розсаднику конкурсного випробування складала 40,5 т/га, що на 15,5 т/га більше, ніж у сорту Карпатський і умовного стандарту сорту Свалявська (див. табл.). Сіянець 511-93 середньостиглий, столово-заводського призначення з добрими кулінарними і смаковими якостями (8,5 бала). Бульби за формою округлі, білі, шкірка гладенька, вічка мілкі, м'якуш креманий. Середня маса бульб – до 80 г. Вміст крохмалю в бульбах – 18%, що на 3,7% більше, ніж у сорту Свалявська, і на 1,5% менше, ніж у сорту Карпатський.

Рослини сянця 511-93 мають високу стійкість проти фітофторозу (8,5 бала) та інших хвороб. За господарською оцінкою (продуктивністю, якістю бульб, стійкістю рослин проти хвороб) він відповідає критеріям визнання, підготовлений до передачі на проведення випробування Державною службою з охорони прав на сорти рослин.

Відповідає таким критеріям і сорт Княжа (сіянець 322-92), створений схрещуванням сортів Мавка × Нароч. Він у підсумку оцінок за багато років вивчення в розсадниках різних категорій селекційного процесу виявився конкурентоспроможним. За 2014–2017 рр. середня урожайність цього сянця складала 34,8 т/га, що на 9,8 т/га більше, ніж у сорту Карпатський і стандарту – сорту Свалявська (див. табл.).

Сорт Княжа середньоранній, столово-заводського призначення з добрими кулінарними і смаковими якостями бульб (8,8 бала). Бульби за формою округлі,

білі, шкірка гладенька, вічка мілкі, м'якуш кремовий, середня маса бульб 92 г, вміст крохмалю в бульбах – 16,3%, що на 2,0% більше, ніж у сорту Свалявська. Має високу стійкість проти фітофторозу (8,8 бала) та інших хвороб. За критеріями продуктивності, якості бульб, стійкості проти фітофторозу сорт Княжа у 2017 р. передано на проведення оцінки Державною службою з охорони прав на сорти рослин.

Таблиця

Оцінка селекційного матеріалу картоплі, створеного за генеалогічної сукупності з участю сорту Карпатський, 2014–2017 рр.

Сіянець, сорт	Комбінація схрещування	Показник							
		Загальна урожайність бульб, т/га	Товарна урожайність бульб, т/га	Товарність урожаю, %	Вміст крохмалю в бульбах, %	Вихід крохмалю, ц/га	Маса однієї бульби, г	Дегустацій на оцінка, балів	Стійкість проти фітофторозу, балів
Свалявська	Схрещування невідомих сортів	25,0	20,3	80	14,3	35,7	75	7,2	6,4
Карпатський	Самозапилення ендемічної форми	25,0	19,6	78	20,5	51,2	82	8,9	9,0
7-1-08	Самозапилення сорту Карпатський	27,6	22,1	80	18,8	51,9	80	8,9	9,0
368-93	Слава × Гранола	29,2	22,1	76	14,9	58,4	82	7,6	7,9
369-93	Мавка × Гранола	31,9	25,0	78	18,2	58,0	83	8,0	8,0
511-93	Полонина × Гранола	40,5	33,2	82	18,0	72,9	80	8,5	8,5
Княжа (322-92)	Мавка × Нароч	34,8	30,7	88	16,3	56,7	92	8,8	8,8
376-93	Полонина × Гранола	26,7	21,5	80	16,8	44,9	72	8,9	8,8
360-93	Слава × Гранола	31,5	25,1	79	13,7	43,1	77	7,3	7,6

Теоретичний інтерес та практичну цінність мають і сіянці 369-93, 376-93, створені в комбінаціях схрещування сортів Мавка × Гранола, Полонина × Гранола, та сіянець 7-1-08, одержаний від самозапилення сорту Карпатський.

Висновки. Результати досліджень підтверджують ефективність «донора» – сорту Карпатський за критеріями конкурентоспроможності. У генеалогічній сукупності за його участі створено низку сортів, які займають чільне місце серед занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Останніми роками створений за його участі сорт Княжа (С-322-92) у 2017 р. передано на проведення оцінки Державною службою з охорони прав на сорти рослин. Заслуговує визнання і сіянець 511-93, створений поєднанням сортів Полонина × Гранола.

Бібліографічний список

1. Влох В. Г. Вивчення генетичної природи практично корисних ознак у картоплі в природних умовах західних районів України та їх використання в створенні нових сортів. *Генетика та селекція сільськогосподарських рослин і тварин на Прикарпатті*. Київ: Наук. думка, 1975. С. 17–43.
2. Влох В. Г. Виділення джерел збагачення національного генофонду картоплі та ефективність його використання в селекції. Харків, 1996. 189 с.
3. Влох В. Г. Історія селекції картоплі в Західному регіоні. *Вісник аграрної науки*, 2001. Спец. вип. вересень. С. 67–72.
4. Влох В. Г. Використання біологічного потенціалу у селекції картоплі. *Вчені Львівського державного аграрного університету виробництва*. Львів: ЛДАУ, 2005. Вип. V. С. 18–20.
5. Влох В. Г. Створення джерела донорів національного генофонду рослин, збереження та ефективність використання в селекції. *Теоретичні і практичні аспекти використання національного генофонду та ефективні екологічно безпечні технології виробництва сільськогосподарської продукції*. Львів: ЛНАУ, 2008. С. 3–6.
6. Влох В. Г., Добровольський Р. С., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф. Використання генетичних ресурсів рослин Українських Карпат в селекції картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2009. № 13. С. 105–109.
7. Влох В. Г., Добровольський Р. С., Дудар І. Ф. та ін. Ефективність використання ендеміків Українських Карпат у селекції картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2010. № 14(1). С. 6–10.
8. Влох В. Г., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф. Ефективність селекції картоплі за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2012. № 16. С. 120–126.
9. Влох В. Г., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф. Виділення нових господарсько цінних сіянців картоплі, створених у генеалогічній сукупності з участю сорту Карпатський. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17(2). С. 203–207.
10. Влох В. Г., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф. Історичні аспекти селекції картоплі за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2015. № 19. С. 133–137.
11. Влох В., Дудар І., Литвин О. Критерії продуктивності сіянців картоплі, створених за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2016. № 20. С. 122–126.
12. Рекомендації до вирощування у Львівській області сортів сільськогосподарських культур на 2016 рік / Львівський обласний державний центр експертизи сортів рослин Міністерства аграрної політики та продовольства України. Львів, 2016. 51 с.
13. Влох В., Дудар І., Литвин О. та ін. Нові досягнення в селекції картоплі за ефективного використання генеалогічної сукупності з участю сорту Карпатський. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2017. № 21. С. 147–152.

14. Картопля: практична енциклопедія / за ред. П. С. Теслюка, М. Ю. Власенка. Луцьк: Надтир'я, 2003. 300 с.
15. Vlokh V. History of selection of potato in the Western region of Ukraine *Ukrainian Journal of physical optics. Scientific Horizons*. 2010. Vol. 11 (supp11). P. 35–45.

Влох В., Дудар І., Литвин О., Бомба М. Продуктивність селекційного матеріалу картоплі, створеного за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський

Висвітлено результати оцінки селекційного матеріалу картоплі в розсаднику конкурсного випробовування (2014–2017 рр.), отриманого в генеалогічній сукупності за участі сорту Карпатський, створеного (В. Влох) шляхом інцухту від ендемічної форми Українських Карпат.

Із комбінацій схрещування сортів Мавка × Гранола, Слава × Гранола, Полонина × Гранола, Мавка × Нароч відібрано у розсаднику конкурсного випробовування господарсько цінні сіянці 369-93, 368-93, 360-93, 376-93, 322-92, 511-93 та 7-1-08 (самозапилення сорту Карпатський), які заслуговують на розмноження. Зокрема, серед селекційного матеріалу найвищою конкурентоспроможністю за останні чотири роки виділився сіянець 511-93. За 2014–2017 рр. середня урожайність цього сіянця в розсаднику конкурсного випробовування складала 40,5 т/га, що на 15,5 т/га більше, ніж сорту Карпатський й умовного стандарту – сорту Свалівська.

Відповідає таким критеріям і сіянець 322-92, створений схрещуванням сортів Мавка × Нароч.

За критеріями конкурентоспроможності сіянець 322-92 як сорт Княжа передано на проведення оцінки Державною службою з охорони прав на сорти рослин. Заслугує визнання і швидкодійного розмноження сіянець 511-93.

Широко використаний в площині частини історії селекції картоплі сорт Карпатський підтверджує дієву ефективність «донора» за критеріями конкурентоспроможності. У генеалогічній сукупності за його участі створено низку сортів, які займають чільне місце серед занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Ключові слова: картопля, продуктивність, критерії, ендемічні форми, селекція, сіянець, інцухт, сорт, генеалогія, випробовування, сукупність.

Vlokh V., Dudar I., Lytvyn O., Bomba M. Productivity of potato breeding material, bred with application of Karpatskyi variety in a genealogical complex

The work presents results of the estimates of the breeding material of potato in the nursery of a competitive variety trial (2014–2017), obtained in a genealogical complex with application of Karpatskyi variety, bred (V. Vlokh) by means of inbreeding from the endemic form of the Ukrainian Carpathians.

In combinations of the crossings of such varieties as Mavka × Granola, Slava × Granola, Polonyna × Granola, Mavka × Naroch, in the nursery of the competitive variety trial, the researchers have selected economically valuable 369-93, 368-93, 360-93, 376-93, 322-92, 511-93 and 7-1-08 (self-pollination of Karpatskyi variety) seedlings, which are worth propagation. Particularly, for the last four years, the highest competitive capacity was demonstrated by the 511-93 seedling among the total breeding material. In 2014–2017, the average yield capacity of the seedling in the nursery of the competitive variety trial constituted 40,5 t/ha that was by 15,5 t/ha more than Karpatskyi variety and the conditional standard of Svaliavska variety

According to the criteria of competitive capacity, the 322-92 seedling, called Kniazha variety, is submitted to estimates by the State department of protection of the rights for plants varieties. The 511-93 seedling deserves recognition and fast reproduction.

Karpatskyi variety has been widely used in the history of potato selection and has confirmed the real efficiency as a «donor» according to the criteria of competitive capacity. A genealogical complex with application of the variety has produced a set of varieties, which take leading position in the list of the Register of the varieties of plants, which are available for spreading in Ukraine.

Key words: potato, productivity, criteria, endemic forms, selection, seedling, inbreeding, variety, genealogy, trial, complex.

УДК 635.21:027.34

КІЛЬКІСТЬ БУЛЬБ У ГНІЗДІ ДРУГОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ПІСЛЯ ГАММА-ОПРОМІНЕННЯ НАСІННЯ

*Н. Кравченко, к. с.-г. н., А. Подгаєцький, д. с.-г. н., Ю. Падалка, аспірант
Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. У селекційній практиці часто доводиться вибракувати цінні в багатьох відношеннях гібриди, які характеризуються однією негативною ознакою за наявності інших позитивних. Крім того, нерідко у сортів необхідно змінити контроль ознаки без інтрогресії генів співродичів культурних сортів. Усе це вдається здійснити, використовуючи метод мутагенезу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У селекційно-генетичних дослідженнях із картоплею, починаючи з праць Т. Асеевої зі співавторами [1] і до останнього часу [2], для вирішення теоретичних і практичних питань успішно використовували метод мутагенезу. Водночас вихідним матеріалом у цих дослідженнях були сорти й гібриди внутрішньовидового походження. Значне розширення генофонду картоплі, особливо із залученням вихідного селекційного матеріалу, сортів віддалених видів [3], викликало потребу у використанні мутагенезу саме на цьому матеріалі.

Постановка завдання. Для інших сільськогосподарських культур, наприклад, ячменю [4], останнім часом запропоновано використовувати метод мутагенезу у поєднанні з іншими. З огляду на це завданням дослідження було провести гамма-опромінення гібридного насіння, отриманого в результаті беккросування складних міжвидових гібридів.

Вихідним матеріалом слугувало потомство від беккросування складних міжвидових гібридів. Материнською формою був гібрид 10.6Г38, який задіяний у двох комбінаціях і є п'ятиразовим беккросом шестивидового гібрида $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. andigenum / \times S. tuberosum$. Компонентами схрещування в процесі його створення були сорти Зарево, Синюха, Гранола, Омега, Оксамит і Летана або Тирас. Інший беккрос, що також був материнською формою в трьох комбінаціях 08.195/73 – п'ятиразовий беккрос шестивидового гібрида, проте в процесі його створення для зворотних схрещувань використані сорти Зарево, Лібелла, Жеран і Межирічка або Подолія, чи Летана.

Крім того, на другому етапі застосовували метод схрещування двох беккросів. Запилювачами були сорти Летана (двічі), Тирас, Подолія і Межирічка.

Методика виконання експерименту: сухе гібридне насіння обробляли гамма-променями, джерелом яких був ^{60}Co , на установці «Theratron Elit-80». Доза опромінення 100 (другий варіант), 150 (третій) і 200 Гр (четвертий). Контролем (перший варіант) було необроблене насіння. Для проростання гібридного насіння створювали оптимальні умови стосовно температури, забезпечення вологою згідно із загальноприйнятою методикою, а вирощування сіянців першого року та першого, другого бульбових поколінь здійснювали відповідно до методики вивчення комбінаційної здатності у картоплі [5].

Виклад основного матеріалу. Дані таблиці свідчать про вплив гамма-опромінення на прояв кількості бульб у гнізді серед другого бульбового покоління. Серед п'яти популяцій в контролі найбільшою здатністю зав'язувати товарні бульби характеризувалася комбінація 10.6Г38 × Летана – 6,0 шт./гніздо. Протилежне стосувалося популяції 08.195/73 × Летана – 3,8 шт./гніздо. Незважаючи на те, що в походженні обох комбінацій запилювачем використано сорт Летана, отримані протилежні дані за проявом ознаки. Вважаємо, що це свідчить про переважаючий вплив на зав'язування товарних бульб материнської форми, а не запилювача.

Підтвердженням також може бути відносно низький прояв ознаки у популяцій за участю материнської форми беккроса 08.195/73. Використання запилювачем замість сорту Летана сорту Межирічка збільшило середню кількість товарних бульб на 0,6 шт./гніздо, а зі сортом Подолія – на 0,8. Водночас слід зазначити, що сорт Летана порівняно зі сортом Тирас позитивніше вплинув на вираження показника.

Дещо інше стосувалося зав'язування дрібних бульб. Найбільше їх було серед гібридів популяції 08.195/73 × Летана – 4,0 шт./гніздо. Протилежне стосувалося комбінації 10.6Г38 × Тирас.

У окремих популяцій саме кількість дрібних бульб значною мірою позначилася на загальному показнику. Найбільш багатобульбовою у контролі виявилася комбінація 10.6Г38 × Летана, що можемо пояснити вдалими комбінуванням спадкових факторів батьківських форм.

На 3,8 бульб у гнізді менше мала популяція з аналогічним згаданим материнським компонентом схрещування: 10.6Г38 × Тирас, що становило 1,6 раза порівняно з меншим значенням показника. У цьому разі, ймовірно, прояв ознаки зумовлений взаємним впливом її контролю обох батьківських форм.

Отримані дані свідчать про позитивний вплив гамма-опромінення на бульбоутворення. Найвища середня кількість товарних бульб у контролі популяції 10.6Г38 × Летана зумовила від'ємне значення різниці з контролем за використання дози 100 і 200 Гр. Водночас у третьому варіанті встановлений позитивний вплив дози 150 Гр на зав'язування товарних бульб. Максимальним значенням показника характеризувалася популяція 08.195/73 × Летана за опромінення дозою 150 Гр, що становило 7,5 шт./гніздо. Це на 4,5 бульб більше, ніж у контролі.

Таблиця

Вплив дози опромінення гібридного насіння на прояв кількості бульб
у гнізді серед другого бульбового покоління, 2017 р.

Варіант	Комбінація схрещування	Оцінено гібридів, шт.	Кількість бульб у гнізді, шт.					
			товар- них	до конт- ролю, ±	дріб- них	до конт- ролю, ±	усіх	до конт- ролю, ±
1	10.6Г38 х Летана	44	6,0	-	3,8	-	9,8	-
1	08.195/73 х Межирічка	77	3,6	-	2,5	-	6,1	-
1	08.195/73 х Подолія	6	3,8	-	3,5	-	7,3	-
1	08.195/73 х Летана	2	3,0	-	4,0	-	7,0	-
1	10.6Г38 х Тирас	2	4,5	-	1,5	-	6,0	-
	Сума/середнє	131	4,4	-	3,0	-	7,4	-
2	10.6Г38 х Летана	25	5,5	-0,5	4,7	+0,9	10,2	+0,4
2	08.195/73 х Межирічка	14	6,5	+2,9	5,0	+2,5	11,5	+5,4
2	08.195/73 х Подолія	37	5,3	+1,5	4,2	+0,7	9,5	+2,2
2	08.195/73 х Летана	19	7,5	+4,5	6,3	+2,3	13,8	+6,8
2	10.6Г38 х Тирас	23	5,3	+0,8	3,2	+1,7	8,5	+2,5
	Сума/середнє	118	5,8	+1,4	4,5	+1,5	10,3	+2,9
3	10.6Г38 х Летана	43	6,2	+0,2	5,5	+1,7	11,7	+1,9
3	08.195/73 х Межирічка	33	5,5	+1,9	4,3	+1,8	9,8	+3,7
3	08.195/73 х Подолія	10	6,2	+2,4	4,8	+1,3	11,0	+3,7
3	08.195/73 х Летана	10	6,4	+3,4	4,2	+0,2	10,6	+3,6
3	10.6Г38 х Тирас	12	5,3	+0,8	6,7	+5,2	12,0	+6,0
	Сума/середнє	108	5,9	+1,5	5,1	+2,1	11,0	+3,6
4	10.6Г38 х Летана	48	5,2	-0,8	4,4	+0,6	9,6	-0,2
4	08.195/73 х Межирічка	45	6,4	+2,8	4,4	+1,9	10,8	+4,7
4	08.195/73 х Подолія	17	5,7	+1,9	6,0	+2,5	11,7	+4,4
4	08.195/73 х Летана	2	4,0	+ 1,0	0	-4,0	4,0	-3,0
4	10.6Г38 х Тирас	16	6,0	+1,5	5,1	+3,6	11,1	+5,1
	Сума/середнє	128	5,8	+1,4	4,6	+1,6	10,4	+3,0

За середнім вираженням ознаки в кожному варіанті найкращим виявився з використанням опромінення дозою 150 Гр. Незважаючи на те, що різниця з контролем була значною, в межах варіантів вона виявилася досить низькою – 0,7 бульба/гніздо.

Дещо інше стосувалося зав'язування дрібних бульб. Лише в одному – четвертому – варіанті і лише в комбінації 08.195/73 × Летана отримані від'ємні значення різниці з контролем. Це можна пояснити відсутністю дрібних бульб у цьому варіанті. Максимальною відмінністю з контролем характеризувалося

потомство комбінації 10.6Г38 x Тирас за використання дози опромінення 150 Гр – 5,2 шт./гніздо.

Як свідчать отримані дані, у двох популяціях: – 10.6Г38 × Летана і 08.195/73 × Летана – у варіанті з опроміненням дозою 200 Гр мали місце від’ємні значення різниці з контролем. У останньої це зумовлено відсутністю дрібних бульб. Тобто взаємодія трьох чинників – походження міжвидових гібридів, доза опромінення і використання запилювачем сорту Летана – спричинили таке.

Максимальний ефект від використання опромінення за загальною кількістю бульб у гнізді виявлений в популяції 08.195/73 × Летана за дози 100 Гр (збільшення кількості усіх бульб у гнізді порівняно з контролем становило 6,8 шт.) та 10.6Г38 × Тирас із дозою опромінення 150 Гр – 6,0 шт.

За середнім значенням варіантів найбільш сприятливим для бульбоутворення виявилось опромінення дозою 150 Гр. У інших двох варіантах отримані близькі дані: 10,3 і 10,4 шт./гніздо.

Висновки. Виявлений специфічний вплив спадковості досліджуваного матеріалу, в тому числі його міжвидового походження, доз опромінення та їх взаємозв’язку на кількість бульб у гнізді потомства. За поодиноким винятком (дві популяції з 15-ти) спостерігали позитивний вплив гамма-опромінення на прояв ознаки, але реакція на досліджувані чинники за зав’язуванням товарних, дрібних і усіх бульб різна. За середнім значенням показника найвищий ефект виявлений за використання дози 150 Гр. Найбільший вплив чинників на бульбоутворення виявлений в популяції 08.195/73 × Летана за дози 100 Гр і 10.6Г38 × Тирас за дози опромінення 150 Гр.

Бібліографічний список

1. Асеева Т. В. Искусственные мутации у картофеля / Т. В. Асеева, М. А. Благовидова // Соц. растениеводство. 1935. № 15. С. 15–26.
2. Skiebe K. Die genetischen Ursachen von Hybrideffekten. *Biol. Zentiabl.* 1977. 96. S. 303–319.
3. Подгаецкий А. А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине. *Вавиловский журнал генетики и селекции.* 2012. Т. 16, № 2. С. 471–479.
4. Козаченко М. Р. Експериментальний мутагенез в селекції ячменю. Харків, 2010. 295 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.

Кравченко Н., Подгаєцький А., Падалка Ю. Кількість бульб у гнізді другого бульбового покоління міжвидових гібридів картоплі після гамма-опромінення насіння

Досі мутагенез у картоплі використовували лише на матеріалі внутрішньовидового походження, який характеризується вузькою генетичною основою, порівняно низькою ефективністю генетичного контролю численних агрономічних ознак.

Вихідним матеріалом у дослідженні використані шести- і восьмивидовий гібриди. Сухе гібридне насіння обробляли гамма-променями, джерелом яких був ⁶⁰Со, на установці «Theatron Elit-80». Доза опромінення – 100 (другий варіант), 150 (третій) і 200 Гр (четвертий). Контролем (перший варіант) слугувало необроблене насіння.

У контролі виявлений специфічний вплив компонентів схрещування на кількість товарних, дрібних та всіх бульб у гнізді. Серед п’яти популяцій найбільшою здатністю зав’язувати товарні бульби характеризувалася комбінація 10.6Г38 × Летана – 6,0 шт./гніздо. Протилежне стосувалося популяції 08.195/73 × Летана – 3,8 шт./гніздо. Вважаємо, що це

свідчить про переважаючий вплив на зав'язування товарних бульб материнської форми, а не запилювача. Дещо інше стосувалося зав'язування дрібних бульб. Найменше їх було в популяції 10.6Г38 × Тирас.

Специфічність поєднання походження досліджуваного матеріалу й доз гамма-опромінення зумовила негативний вплив на зав'язування товарних бульб опромінення дозами 100 і 200 Гр потомства комбінації 10.6Г38 × Летана. Крім того, застосування дози 150 Гр зумовило лише невелику додатну різницю з контролем – 0,2 шт./гніздо. Водночас про перевагу впливу цієї дози опромінення на формування товарних бульб свідчить також найбільша середня різниця з контролем. Максимальне зростання кількості товарних бульб порівняно з контролем – 4,5 шт./гніздо – виявлено в популяції 08.195/73 × Летана за опромінення дозою 100 Гр. Лише у двох комбінаціях варіанта з дозою опромінення 200 Гр виявлено зменшення загальної кількості бульб у гнізді порівняно з контролем.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, гамма-опромінення, кількість бульб у гнізді.

Kravchenko N., Podhaietskyi A., Padalka Yu. Number of tubers in the nest of the second bulbous generation of interspecific potato hybrids after gamma-irradiation of the seeds

Until recently, mutagenesis in potatoes was used exclusively on materials of intrinsic origin, which is characterized by a narrow genetic basis, relatively low efficiency of genetic control of numerous agronomic features. The source material used in the study was six- and eight-digit hybrids. Dry hybrid seeds were treated with gamma rays, the source of which was ^{60}Co , at the installation of «Theratron Elit-80». Dose of irradiation 100 (second variant), 150 (third) and 200 Gy (fourth). Control (first variant) served unprocessed seeds. In control, the specific effect of cross-breeding components on the number of commodity, small and all tubers in the nest has been detected. Among the five populations for the highest ability to tie the product tubers was characterized by a combination of 10.6G38 x Litana – 6,0 pcs./nest. The opposite relates to the population of 08.195/73 x Litana – 3,8 tubers/nest. We consider this to be evidence of the prevailing influence on the attachment of commercial tubers to the maternal form, and not to the pollinator. Somewhat else concerned the tied up of small tubers. The least of them was in the population of 10.6G38 x Tiras. The specificity of the combination of the origin of the test substance and the doses of gamma-irradiation caused a negative effect on the binding of commercial tubers of irradiation with doses of 100 and 200 Gy of progeny of the combination of 10.6G38 x Litana. In addition, a dose of 150 Gy caused only a small positive difference with the control – 0,2 tubers/nest. At the same time, the greatest average value of the difference with the control is also confirmed by the advantage of this dose of irradiation to the formation of product tubers. The maximum increase in the number of commercial tubers compared with the control – 4,5 pcs./slot was found in the population of 08.195/73 x Letana for irradiation with a dose of 100 Gy. Only in the two combinations of the dose with 200 Gy of irradiation revealed a decrease in the total number of tubers in the nest compared with the control.

Key words: potato, interspecific hybrids, gamma-irradiation, number of tubers in the nest.

УДК 635.21:361.523

ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ТА МІСЦЯ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ

¹Н. Кравченко, к. с.-г. н., ¹А. Подгаєцький, д. с.-г. н., ²В. Гордієнко, к. с.-г. н.,

¹Л. Крючко, к. с.-г. н., ¹В. Коваленко, к. с.-г. н.

¹Сумський національний аграрний університет

²Інститут картоплярства НААН

Постановка проблеми. Картоплярство – визначна галузь сільського господарства багатьох країн світу, в тому числі й України. Проте залежно від багатьох чинників урожайність культури різна. Незважаючи на високий потенціал сортів картоплі [1] (понад 100 т/га), одна з основних причин низької врожайності – неналежна реалізація у виробничих умовах спадковості сортів. Широка, у загальному розумінні, норма реакції генотипів сортів, особливо створених на міжвидовій основі, не проявляється з причини негативного впливу як внутрішніх, так і зовнішніх чинників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Недостатня реалізація генетичного потенціалу сортів картоплі зумовлена стратегією їхнього створення. Донедавна основним критерієм для сорту був високий прояв агрономічних ознак. У результаті такого підходу створені високоінтенсивні сорти за продуктивністю, кількістю та розміром бульб, меншою мірою вмістом крохмалю тощо. Водночас останні дослідження [2] свідчать про низький адаптивний потенціал таких сортів, що не дає змоги реалізувати їхню генетичну цінність, а тому в сучасній селекції картоплі все більшу увагу приділяють створенню високоадаптивних сортів [3; 4]. Проте одержання високоякісних сортів неможливе без цінного вихідного селекційного матеріалу за окремими або комплексом ознак.

Постановка завдання. З огляду на викладене завданням дослідження було виявити адаптивний потенціал складних міжвидових гібридів картоплі та рекомендувати кращі для практичного селекційного застосування.

Вихідним матеріалом у дослідженні слугував 31 міжвидовий гібрид, їхні бекроси за участю мексиканських диких видів. Оцінювали їх в умовах Інституту картоплярства (ІК) (Південне Полісся України) й дослідного поля кафедри біотехнології та фітофармакології Сумського національного аграрного університету (СНАУ) (Північно-Східний Лісостеп України) упродовж 2015–2017 років. Методи виконання експерименту загальноприйняті в картоплярстві [5].

Виклад основного матеріалу. Результати оцінки складних міжвидових гібридів за продуктивністю засвідчили значний потенціал окремих із них за високим проявом ознаки (табл. 1). Вираження її понад 1000 г/гніздо виявлене лише у 2016 і 2017 роках. Водночас реалізація потенціалу за показником відбувалася по-різному залежно від року та місця виконання дослідження.

Отримані дані свідчать, що в обох місцях випробування зразків у жодного не виявлено продуктивності понад 1000 г/гніздо у 2015 році. Це саме стосувалося

2016 року за оцінки гібридів у СНАУ та в результаті досліджень у 2017 році в Інституті картоплярства.

Таблиця 1

Частка гібридів із продуктивністю понад 1000 г/гніздо залежно від року й місця проведення експерименту, %

Місце виконання експерименту	Рік	
	2016	2017
Сумський національний аграрний університет	-	19,4
Інститут картоплярства	3,2	-

Найбільш сприятливими умови для реалізації контролю продуктивності виявилися в СНАУ у 2017 році. Шість гібридів характеризувалися згаданим проявом ознаки, що свідчить про значний потенціал виділеного матеріалу за ознакою.

Під час аналізу даних виявлено, що беккрос 89.715с88 за період виконання дослідження мав продуктивність понад 1000 г/гніздо двічі, причому у різні роки (2016 і 2017), та за неоднакових умов (СНАУ та ІК). Це свідчить не лише про значний потенціал гібрида за ознакою, а й відносну його адаптивність.

Аналіз отриманих даних дає підстави стверджувати про дуже несприятливі метеорологічні умови для реалізації генетичного потенціалу матеріалу стосовно продуктивності у 2015 році в ІК та у 2016 році в СНАУ. Як свідчать дані табл. 2, лише один гібрид – 90.673/30 – мав найвищий прояв показника у 2015 році в умовах СНАУ. Майже половина зразків характеризувалася найвищим вираженням ознаки, враховуючи рік та місце виконання дослідження, за випробування в ІК у 2016 році та переважаюча кількість – у СНАУ під час оцінки у 2017 році.

Таблиця 2

Частота максимального прояву продуктивності залежно від року та місця випробування, %

Місце виконання експерименту	Рік		
	2015	2016	2017
Сумський національний аграрний університет	3,2	-	51,6
Інститут картоплярства	-	45,2	-

Загалом залежно від місця випробування й років виконання дослідження розподіл гібридів за продуктивністю був різним (табл. 3). У середньому за три роки порівняно мала кількість зразків продемонструвала продуктивність до 300 г/гніздо. Особливо це стосувалося випробування в ІК.

Протилежне стосувалося розподілу досліджуваного матеріалу в класі 300,1–400,0 г/гніздо. Лише один гібрид із такою характеристикою виділений в умовах СНАУ, але дев'ять – в результаті випробування в ІК.

Таблиця 3

Розподіл досліджуваного матеріалу за продуктивністю
залежно від місця випробування, %

Місце випробування	Клас розподілу за продуктивністю, г/гніздо				
	до 300,0	300,0–400,0	400,1–500,0	500,1–600,0	понад 600,0
СНАУ	16,1	3,2	25,8	35,5	19,4
ІК	6,4	29,1	51,7	6,4	6,7

Модальним класом розподіл зразків, які оцінювали в ІК, виявився зі значенням показника в межах 400,1–500,0 г/гніздо, що становило 51,7 %. В умовах СНАУ до цього класу віднесено лише вісім беккросів, або 25,8 % від загальної кількості оцінених.

Протилежне спостерігали стосовно розподілу матеріалу у класі 500,1–600,0 г/гніздо. У цьому варіанті модальним класом він виявився за випробування в СНАУ – 35,5 % матеріалу. В умовах ІК такий прояв показника мали лише два гібриди (6,4 % від їхньої загальної кількості).

Незважаючи на трирічне випробування зразків, значна частина їх мала порівняно високу середню продуктивність – понад 600 г/гніздо. За випробування в СНАУ частка такого матеріалу становила 19,4 %. Значно меншою вона була в результаті випробування в Інституті картоплярства – 6,4 %.

Отже, реалізація продуктивності однакового за походженням матеріалу відбувалася по-різному залежно від метеорологічних умов та місця виконання дослідження, що свідчить про невисоку загалом адаптивність зразків за ознакою.

Розподіл досліджуваного матеріалу за роками виконання експерименту (табл. 4) свідчить про значний вплив метеорологічних умов на прояв продуктивності. Найменш несприятливими для формування врожаю в обох місцях випробування гібридів виявилися умови 2015 року. Лише в одного беккроса – 90.673/30 – середня продуктивність у 2015 році становила 525 г/гніздо і то завдяки високому прояву показника в умовах СНАУ – 850 г/гніздо. Модальним класом розподіл досліджуваного матеріалу виявився в діапазоні з низькою продуктивністю – до 300 г/гніздо, що дорівнювало 19,4 % від усіх можливих варіантів. Тобто зовнішні (головним чином метеорологічні) умови 2015 року для багатьох гібридів трималися на межі норми реакції генотипу, що й зумовило їхню низьку продуктивність.

Таблиця 4

Розподіл досліджуваного матеріалу за продуктивністю
залежно від умов років випробування, %

Рік випробування	Клас розподілу за продуктивністю, г/гніздо				
	до 300,0	300,0–400,0	400,1–500,0	500,1–600,0	понад 600,0
2015	19,4	6,4	6,4	1,1	-
2016	2,2	3,2	7,5	9,7	10,8
2017	2,2	4,3	7,5	5,4	13,9

Протилежне стосувалося 2016 і особливо 2017 років. У класі з низькою продуктивністю частка зразків становила в обидва роки лише 2,2 %, або по два гібриди. Порівняно невелика їхня кількість характеризувалася проявом ознаки в межах 300,0–400,0 г/гніздо. Уже в класі з вираженням показника 400,1–500,0 г/гніздо частота гібридів була в 3,4 раза більшою, ніж у першому класі.

Незважаючи на відмінність умов вирощування досліджуваного матеріалу за роками, в класі з відносно високою продуктивністю виявилось, відповідно до років, 10 і 13 шт., або 10,8 та 13,9 %. Вважаємо, що це свідчить про певний рівень адаптивності цього матеріалу, бо за незначних змін зовнішніх умов він проявляє високу продуктивність.

Визначали частку впливу чинників на прояв ознаки серед зразків. У середньому найбільшу роль у прояві продуктивності відігравав генотип гібридів – 36 % (див. рис.). Як важливий дієвий чинник із комплексу тих, які враховували, слід виділити метеорологічні умови виконання дослідження – 30 %. Порівняно з цим чинником гібриди виявилися краще адаптовані до місця випробування – вплив вимірювався у 15 %. Близькі дані одержані від взаємодії чинників зовнішнього середовища – 17 %.

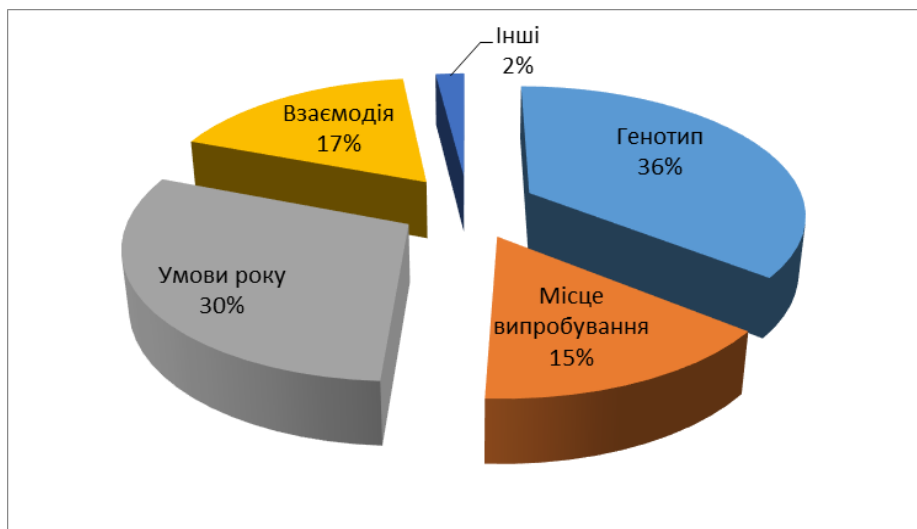


Рис. Вплив різних чинників на прояв продуктивності у гібридів (2015–2017 рр.).

Водночас у результаті дисперсійного аналізу виявлена особлива реакція гібридів на зовнішні чинники (табл. 5). Не мало впливу на вираження продуктивності місце виконання дослідження в гібридів 89.715с88, 90.666/1 і 08.187/93. Ще в чотирьох беккросів вона вимірювалася як 1 %. Максимальна частка впливу цього чинника на продуктивність – 23,7 % – виявлена в беккроса 88.1450с2.

Більший вплив на вираження показника мали метеорологічні умови років виконання дослідження. Лише у зразка 90.673/30 це становило 3 %. Водночас у п'яти гібридів – 88.1451с1, 89.202с77, 89.721с81, 90.729/14 і 08.194/20 – понад 50 %. У більшості гібридів максимальний вплив на прояв продуктивності мала взаємодія чинників. Наприклад, у беккросів 90.673/30 і 08.194/115 ця частка перевищувала 80 %. Близькі дані отримані ще у двох гібридів: 89.715с88 і 08.187/13.

Таблиця 5

Частка впливу зовнішніх чинників на прояв продуктивності досліджуваних зразків (середнє 2015–2027 рр.), %

Гібрид	Вплив чинників			
	місяця випробування	метеорологічних умов	їхньої взаємодії	інших
88.1425с1	20	53	25	2
88.1450с2	27	30	42	1
88.14550с3	7	29	61	3
89.202с77	6	51	41	2
89.715с88	0	19	78	3
89.721с81	20	53	25	2
90.35с131	3	33	63	1
90.666/1	0	41	55	4
90.673/30	5	3	89	3
90.673/32	1	28	68	3
90.690/7	16	23	59	2
90.691/9	5	31	60	4
90.729/14	20	52	22	6
00.72/5	23	31	41	5
01.29Г26	1	35	60	4
01.36Г101	9	11	57	23
08.187/13	10	16	72	2
08.187/93	0	45	49	6
08.194/20	2	56	37	5
08.194/23	1	35	62	2
08.194/115	1	15	81	3
08.194/119	8	30	40	22

Про значний вплив зовнішніх умов на прояв продуктивності свідчить коефіцієнт варіації показника. Його значення до 10 % виявлено лише у беккросів 90.691/9 і 08.194/23 за випробування в умовах США. Відносно низьким він був у зразка 90.690/7 – 12 %. Вважаємо, що це свідчить про високий їхній адаптивний потенціал стосовно мінливих зовнішніх умов. Водночас у цих самих умовах у беккроса 90.35с131 він становив 108 %; 88.1450с3 – 95 %.

Висновки. Виявлено високий потенціал окремих досліджуваних зразків за продуктивністю, що підтверджувалося виділенням гібридів із проявом ознаки

понад 1000 г/гніздо. Водночас це мало місце лише у 2016 році в умовах Інституту картоплярства та у 2017 році – в СНАУ. Надзвичайно несприятливими умови для реалізації генетичного потенціалу гібридів за продуктивністю були у 2016 році за випробування в СНАУ та у 2015 і 2017 роках – під час оцінки в Інституті картоплярства, що підтверджувалося розподілом матеріалу за максимальною продуктивністю. Модальним класом розподіл зразків за ознакою в умовах Інституту картоплярства був із показником у межах 400,1–500,0 г/гніздо – 51,7%, а у СНАУ наступний – 500,1–600,0 г/гніздо з частотою 35,5 %. Виявлено негативний вплив умов випробування гібридів у 2015 році незалежно від місця проведення дослідження. Навпаки, у 2016 і 2017 роках найбільшою частотою матеріалу характеризувався клас із продуктивністю понад 600,0 г/гніздо. Виявлена максимальна (36 %) частка впливу на прояв продуктивності генотипу гібридів. Незначною мірою поступалися за дією на вираження показника метеорологічні умови – 30 %. Значно меншою мірою це стосувалося місця випробування матеріалу та взаємодії чинників. Щодо окремих зразків встановлена їхня специфічна реакція на зовнішні чинники. Не мало впливу на вираження продуктивності місце виконання дослідження в гібридів 89.715с88, 90.666/1 і 08.187/93. Мінімальний вплив метеорологічних умов – 3 % – виявлений у беккроса 90.673/30, хоча в п'яти гібридів – понад 50 %. Лише у двох зразків – 90.691/9 і 08.194/23 – коефіцієнт варіації за проявом продуктивності був менший, ніж 10 %, хоча в окремих він становив близько 100 %.

Бібліографічний список

1. Осипчук А. А. Генетичний потенціал картоплі. *Картоплярство*. Київ, 2002. Т. 1. С. 203–204.
2. Подгаєцький А. А., Коваленко В. М. Адаптивність сортів білоруської селекції. *Вісник Сумського НАУ*, сер. Агрономія і біологія. 2011. Вип. 4(21). С. 143–147.
3. Подгаєцький А. А. Проблемы адаптивного картофелеводства и их решение. *Адаптивное растениеводство: проблемы и решения*: материалы Междунар. науч.-прак. конф. молодых ученых, Минск, 20-23 июля 2004 г. Минск: Полиграф, 2004. С. 3–7.
4. Подгаєцький А. А. Адаптація і її значення для селекції та виробництва сільськогосподарських культур, у тому числі картоплі. *Картоплярство України*. 2014. № 1-2(34-35). С. 10–16.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.

Кравченко Н., Подгаєцький А., Гордієнко В., Крючко Л., Коваленко В. Вплив метеорологічних умов та місця вирощування на продуктивність міжвидових гібридів картоплі

Один з основних недоліків більшості сортів картоплі – низький адаптивний потенціал за проявом основних агрономічних ознак. Саме цим можна пояснити значні відмінності їхнього прояву за роками залежно від місця вирощування. Значною мірою викладене зумовлене відсутністю вихідного селекційного матеріалу з ефективним генетичним контролем адаптивності. З огляду на це випробовували за проявом продуктивності 31 складний міжвидовий гібрид, їхні беккроси у двох місцях: Сумському НАУ (зона Північно-Східного Лісостепу України) та Інституті картоплярства (Південне Полісся України).

Виявлений високий потенціал окремих досліджуваних зразків за продуктивністю, що підтверджувалося виділенням гібридів з проявом ознаки понад 1000 г/гніздо. Водночас це мало місце лише у 2016 році в умовах Інституту картоплярства та у 2017 році – в Сумському НАУ. Виділено беккрос 89.715с88, високу продуктивність якого спостерігали впродовж двох років – 2016 і 2017 та в неоднакових умовах, що свідчить про його особливу цінність для практичної селекції.

Виявлена найбільша (36 %) частка впливу на прояв продуктивності генотипу гібридів. Неістотно поступалися за дією на вираження показника метеорологічні умови – 30 %. Значно менше це стосувалося місця випробування матеріалу та взаємодії чинників. Стосовно окремих зразків встановлена їхня специфічна реакція на зовнішні чинники. Не мало впливу на вираження продуктивності місце виконання дослідження в гібридах 89.715с88, 90.666/1 і 08.187/93. Мінімальний вплив метеорологічних умов – 3 % – виявлено у беккроса 90.673/30, хоча у п'яти гібридів він перевищував 50 %. Незважаючи на те, що у середньому вплив на продуктивність взаємодії чинників, які вивчали, порівняно невеликий – 17 %, виділені численні зразки, в яких ця складова продуктивності досить висока. У 13 гібридів вплив взаємодії чинників перевищував 50 %, а мінімальним, в межах 22-25 %, він був у зразків 88.1425с1, 89.721с81 і 90.729/14.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, місце вирощування, метеорологічні умови, вплив чинників, адаптивність.

Kravchenko N., Podhaietskyu A., Gordienko V., Kryuchko L., Kovalenko V. Influence of meteorological conditions and the place of cultivation on productivity of interspecific hybrids of potatoes

One of the main disadvantages of most potato varieties is the low adaptive potential for manifestation of the main agronomic features. This explains the significant differences in their manifestation over the years, depending on the place of cultivation. To a large extent, due to the lack of source selection material with effective genetic control of adaptability. In this connection, 31 complex inter-species hybrids were tested, their backcross in two places: Sumy NAU - a zone of the northeastern forest-steppe of Ukraine and the Potato Institute – the Southern Polissya of Ukraine. The high potential of individual investigated samples for productivity was revealed, which was confirmed by the release of hybrids with a sign of more than 1000 g/nest. At the same time, this occurred only in 2016 under the conditions of the Institute of Potato and in 2017 – SNAU. Dedicated backcross 89.715s88, whose high productivity has been observed for two years: 2016 and 2017 and in unequal conditions (SNAU and IC), indicating its special value for practical selection. The greatest (36 %) share of influence on productivity of genotype hybrids was revealed. To a lesser degree, the meteorological conditions yielded 30 % for the effect on the expression of the indicator. Significantly less was the place of material testing and the interaction of factors. With respect to individual samples, their specific response to external factors is established. There was little impact on the performance of the test site in hybrids 89.715с88, 90.666/1 and 08.187/93. Minimum influence of meteorological conditions – 3 % was found in the backcross 90.673/30, although in five hybrids it exceeded 50 %. Despite the fact that on average the impact on the productivity of the interaction of the factors studied was relatively low – 17 %, numerous samples were selected, in which the value of this component of productivity was quite high. In 13 hybrids, the influence of the interaction of factors exceeded 50 %, and the minimum, within the limits of 22–25 %, it was in samples of 88.1425s1, 89.721s81 and 90.729/14.

Key words: potato, interspecific hybrids, place of cultivation, meteorological conditions, influence of factors, adaptability.

УДК 635.21:631.527

ОЦІНКА ПОТОМСТВА ВІД БЕККРОСУВАННЯ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ У ПЕРШОМУ БУЛЬБОВОМУ ПОКОЛІННІ

¹Н. Кравченко, к. с.-г. н., ¹А. Подгасецький, д. с.-г. н., ¹І. Собран, аспірант

²В. Собран, к. с.-г. н.

¹Сумський національний аграрний університет

²Інститут картоплярства НААН

Постановка проблеми. Вихідний селекційний матеріал картоплі, створений з використанням методу міжвидової гібридизації, характеризується низкою особливостей. Вони залежать від специфічності контролю ознак у співродичів культурних сортів, рівня їхньої інтрогресії у процесі міжвидових схрещувань, беккросування, взаємодії спадковості компонентів схрещування, норми реакції нових генотипів на зовнішні умови тощо. Окрім значного розширення генетичної основи матеріалу за участю міжвидових гібридів, інтрогресії генів, відсутніх у генофонді культурних сортів, цьому матеріалу властиве також успадкування негативних ознак [1; 2]. З огляду на викладене, незважаючи на високу перспективність такого матеріалу для селекційної практики, залучення його в процес створення нових сортів витратніше, ніж використання компонентами схрещування сортів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У генетичному розумінні продуктивність – дуже складна ознака, яка проявляється через інші дві складові: кількість бульб у гнізді та середню масу бульби [3]. Останнє особливо стосується беккросів міжвидових гібридів з їхнім високим фенотиповим потенціалом прояву кожної з них [4]. Водночас генетичний контроль у новому створеному вихідному селекційному матеріалі далеко не досліджений.

Постановка завдання. З огляду на недостатню вивченість контролю за проявом продуктивності серед потомства беккросів міжвидових гібридів картоплі метою експерименту було визначити вираження ознаки у батьківських форм, потомства та виділити комбінації, перспективні для практичного селекційного використання.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на матеріалі від беккросування складних міжвидових гібридів за схемою топкросних схрещувань. Методика виконання експерименту загальноприйнята в картоплярстві [5].

Дані табл. 1 свідчать про різну продуктивність батьківських форм. У межах блоку популяцій за участю як материнського компонента беккросів міжвидових гібридів, а запилювача – сорту Ірбитська максимальним проявом ознаки характеризувався гібрид 88.1425с1 – 680 г/гніздо. Найближче значення до згаданого мав беккрос 88.1450с2 – 625 г/гніздо. Протилежне викладеному стосувалося гібрида 09.263с1, в якого вираження показника було найнижчим і становило 450 г/гніздо. Тобто різниця між материнськими формами цього блоку схрещувань дорівнювала

230 г/гніздо, або 51 % від меншого значення. Отже, за фенотиповим проявом показника гібриди різнилися істотно.

Таблиця 1

Продуктивність батьківських форм та їхнє середнє значення, 2017 р.

№ популяції	Походження	Продуктивність, г/гніздо		
		♀	♂	середнє
1	10.6Г38 × Ірбитська	455	435	445
2	09.197/48 × Ірбитська	474	435	455
3	90.202с77 × Ірбитська	513	435	474
4	88.1450с2 × Ірбитська	625	435	530
5	10.1/7 × Ірбитська	545	435	490
6	10.11/12 × Ірбитська	492	435	464
7	88.1425с1 × Ірбитська	680	435	558
8	09.236с1 × Ірбитська	450	435	443
10	10.6Г38 × Багряна	455	563	509
11	88.1425с1 × Багряна	680	563	622
12	10.1/7 × Багряна	302	563	433
13	09.197/48 × Багряна	474	563	519
14	Багряна × Базис	563	540	552
16	Багряна × 08.194/107	563	963	763
17	Багряна × 90.729/14	563	471	517
18	Багряна × 89.202с79	563	370	467
19	Багряна × 10.3/1	563	426	495
20	Верді × 10.6/34	417	480	449
21	Верді × 10.11/7	417	276	347
23	Верді × 10.36/1	417	583	500
24	Подолія × 90.690/7	366	367	367
26	Подолія × 10.3/1	366	426	396
30	Подолія × 09.13Г33	366	374	370
31	Подолія × 90.666/1	366	446	406
34	Подолія × 08.197/105	366	843	605
35	Подолія × 81.459с18	366	413	390
37	Подолія × 88.1425с1	366	680	523
39	Ірбитська × 10.1/7	435	302	369

Серед популяцій із запилювачем сортом Багряна найкращою материнською формою за продуктивністю була аналогічна попередньому блоку, а мінімальне значення її спостерігали в гібрида 10.1/7 – 302 г/гніздо, тобто різниця між ними виявилася ще більшою, ніж у попередньому блоці.

Сорт Багряна також використовували як материнську форму. Серед запилювачів у цих популяцій максимальною продуктивністю характеризувався беккрос 08.194/107 – 963 г/гніздо, що виявилось найбільшим у досліді. Протилежне стосувалося гібрида 89.202с79 з проявом показника 370 г/гніздо.

Дуже низьким фенотиповим проявом продуктивності характеризувалися запилювачі сорту Верді. Найвище значення показника мав гібрид 10.36/1 – 583 г/гніздо. Протилежне стосувалося беккреса 10.11/7 із вираженням показника 267 г/гніздо.

Велика кількість комбінацій за участю як материнської форми сорту Подолія зумовила значні відмінності прояву ознаки в гібридів-запилювачів. Найбільша продуктивність виявлена у беккреса 08.197/105 – 843 г/гніздо, а найменша – у зразка 90.690/7 (367 г/гніздо).

Сорти – материнські форми або запилювачі – характеризувалися однаковим вираженням продуктивності в кожному з блоків, а тому середній прояв ознаки поміж компонентів схрещування визначався значенням показника у міжвидових гібридів. Найвищим він був у комбінації Багряна × 08.194/107, а мінімальним – у популяції Верді × 10.11/7.

Отримане потомство характеризувалося розмаїтим проявом продуктивності. У блоці комбінацій за участю як запилювача сорту Ірбитська за схрещування з гібридами 10.6Г38 та 09.263с1 виявлене мінімальне значення показника – 10 г/гніздо (табл. 2), а максимальне – у популяції з беккросом 09.236с1, один сіянець якої зав'язав 2200 г бульб у гнізді. Тобто, незважаючи на наявність в останній популяції потомства з дуже низькою продуктивністю, серед її гібридів сформувався зразки з дуже високим проявом ознаки.

Серед потомства за участю як запилювача сорту Багряна окремі гібриди також мали лише по 10 г бульб у гнізді. Порівняно з попереднім блоком комбінацій меншою виявилася максимальна продуктивність потомства. У популяції 10.6Г38 × Багряна це становило 2070 г/гніздо.

Незважаючи на наявність потомства з низькою продуктивністю (до 15 г/гніздо), загалом перспективними для добору високопродуктивних гібридів виявилися комбінації за участю сорту Багряна як материнської форми. По-перше, найбільшою в досліді продуктивністю – 3280 г/гніздо – характеризувався гібрид популяції Багряна × 89.202с79. По-друге, серед п'яти комбінацій цього блоку лише в одній – Багряна × 08.194/107 – максимальне значення показника було менше, ніж 1000 г/гніздо.

Як свідчать отримані дані, загалом низька продуктивність властива потомству за участю сорту Верді. Лише в результаті схрещування його з беккросом 10.11/7 виділилися гібриди з високим проявом ознаки. Те саме стосувалося потомства комбінацій зі сортом Подолія. Лише у двох популяцій блоку – Подолія ×

81.459с18 і Подолія × 88.1225с1 – виділилися гібриди з масою бульб у гнізді понад 1000 г.

Таблиця 2
Продуктивність потомства від беккросування міжвидових гібридів, 2017 р.

№ популяції	Кількість гібридів, шт.	Продуктивність, г/гніздо		Гібридів з продуктивністю, %	
		min – max	$M \pm m$	вищою, ніж батьківських форм	понад 1000
1	43	10-1100	419±50	37	2
2	4	20-910	353±193	25	0
3	12	45-1705	702±158	58	17
4	13	50-1145	544±88	38	8
5	34	200-1575	844±92	59	29
6	16	190-1895	800±131	69	25
7	13	370-2060	871±140	46	23
8	15	10-2200	846±190	67	33
10	86	10-2070	647±57	40	23
11	3	20-1040	368±183	33	33
12	22	10-1160	580±80	41	14
13	31	20-1655	785±76	68	35
14	26	150-1660	746±77	62	27
16	6	100-895	351±133	0	0
17	12	15-2040	978±183	75	42
18	7	140-3280	1679±378	86	86
19	26	20-1178	216±53	8	4
20	20	10-250	128±15	0	0
21	34	42-1180	214±40	6	3
23	25	20-284	182±16	0	0
24	5	37-310	152±40	0	0
26	19	10-317	126±21	0	0
30	35	10-380	169±15	0	0
31	6	70-365	238±45	0	0
35	34	105-1280	330±49	0	0
37	41	100-1035	386±34	12	5
39	2	313-460	386±69	50	0

У половини популяцій із запилювачем – сортом Ірбитська середнє значення показника становило 800 г/гніздо і більше. Водночас невдалим за ознакою виявилось поєднання спадковості сорту і гібрида 09.197/48, де середньопопуляційний прояв ознаки був тільки 353 г/гніздо. Лише трохи більше вираження показника мало місце в популяції з беккросом 10.6Г38.

За середнім значенням продуктивності не зовсім вдалим виявилось використання як запилювача сорту Багряна. Тільки в комбінації з беккросом 09.197/48 середнє значення наближалось до 800 г/гніздо. Водночас використання компонентом схрещування гібрида 88.1425с1 показало дуже низьке значення показника – 368 г/гніздо.

Дещо інший прояв продуктивності спостерігали в популяціях, де сорт Багряна використовували як материнську форму. Саме за його участю і гібрида 89.202с78 вдалось отримати середньопопуляційне значення продуктивності 1679 г/гніздо, хоча і з помилкою середнього арифметичного 378 г/гніздо. Ще у двох комбінаціях блоку продуктивність була відносно високою. Це стосувалось беккросу 90.729/14 і сорту Базис, який є V^2 шестивидового гібрида. Водночас у двох популяцій із п'яти середнє значення показника було низьким.

За середньопопуляційним проявом ознаки малоперспективним для виділення високопродуктивного потомства виявилось використання як материнських форм сортів Верді та Подолія. Максимальне вираження ознаки серед дев'яти популяцій було із залученням у схрещування беккроса 88.1425с1 і сорту Подолія – 386 г/гніздо.

У багатьох популяцій частка потомства з вищою продуктивністю, ніж у кращої батьківської форми, становила 50 % і більше. Серед 27 комбінацій викладене стосувалось дев'яти, що дорівнює третині від усіх залучених у дослідження. Максимально це проявилось в популяції Багряна \times 89.202с79 з часткою такого матеріалу 86 %.

Практична цінність потомства визначалась часткою гібридів із продуктивністю понад 1000 г/гніздо. Максимальну відносну кількість їх спостерігали в комбінації Багряна \times 89.202с79 – 86 %. Наполовину менше згадане виявлено в популяції Багряна \times 90.729/14. Наведене дає підстави стверджувати про особливу цінність для використання в практичній селекції на продуктивність із залученням міжвидових гібридів сорту Багряна. Загалом у 15 комбінацій із 27 вдалось виділити гібриди з високим проявом ознаки.

Визначали коефіцієнт кореляції між середньою популяційною продуктивністю потомства й часткою гібридів із вираженням показника вищим, ніж у кращої батьківської форми. Виявлена висока додатна залежність між ними – $r = +0,86$. Ще більшою ($r = +0,90$) була залежність між середньою продуктивністю потомства і часткою гібридів з проявом ознаки понад 1000 г/гніздо.

У окремих комбінацій встановлений вплив заміни однієї з батьківських форм на прояв продуктивності серед потомства. Популяції 10.1/7 \times Ірбитська і 10.1/7 \times Багряна різняться лише запилювачем. Водночас середнє популяційне значення показника у них відповідно було 844 і 580 г/гніздо. Ще більшою мірою це стосувалось комбінацій 88.1451с1 \times Ірбитська та 88.1425с1 \times Багряна. За значень показника в кожній із них 871 і 368 г/гніздо різниця становила 503 г/гніздо, або в 1,4 раза більше, ніж мінімальне значення показника. Тобто в обох випадках сорт Ірбитська виявився кращим компонентом схрещування, ніж сорт Багряна.

Порівняння середньої продуктивності реципрокних комбінацій 10.7/1 × Ірбитська та Ірбитська × 10.1/7 засвідчувало велику різницю між ними, яка становила 458 г/гніздо, що в 1,2 раза більше, ніж мінімальне значення в популяції.

У двох комбінацій – Багряна × 10.3/1 і Подолія × 10.3/1 – середня продуктивність виявилася дуже малою: 216 і 126 г/гніздо, що свідчить про низьку цінність запилювача в селекції на високу продуктивність.

Висновки. Доведено, що різні компоненти схрещування характеризувалися відмінностями в прояві продуктивності. Значення показника серед материнських форм – беккросів міжвидових гібридів у блоці комбінацій із запилювачем сортом Ірбитська трималися в межах 450–680 г/гніздо. Близькі дані отримані за використання як запилювача – сорту Багряна – 302–680 г/гніздо. Більшою мірою відрізнялися компоненти схрещування в блоках комбінацій із материнськими формами – сортами Багряна і Подолія – відповідно 370–963 і 367–843 г/гніздо.

У більшості комбінацій ліміти вираження продуктивності характеризувалися великою різницею. Максимальною вона виявилася в комбінації Багряна × 89.202с79 – 3140 г/гніздо.

У половини популяції за участю як запилювача сорту Ірбитська середнє значення продуктивності становило 800 г/гніздо і вище, що свідчить про вдале поєднання серед потомства спадкових факторів контролю ознаки батьківських форм. Проте найбільшим середнім значенням показника характеризувалася популяція Багряна × 89.202с79 – 1679 г/гніздо. Деяко меншою мірою це стосувалося комбінації Багряна × 90.729/14 – 978 г/гніздо. Водночас у двох популяцій цього блоку із беккросами 08.194/107 і 10.3/1 середнє вираження показника відповідно було 351 і 216 г/гніздо, тобто дуже малим, що свідчить про низький потенціал запилювача стосовно прояву ознаки серед потомства, а також далеко не оптимальну взаємодію геномів батьківських форм.

Виявлена значна відмінність між комбінаціями за часткою потомства із більшим вираженням продуктивності, ніж у кращої батьківської форми. Максимальна частка такого матеріалу мала місце в популяції Багряна × 89.202с79 – 86 %. Встановлена висока додатна залежність між показниками – $r = +0,86$. Цінною для характеристики потомства стосовно прояву продуктивності була його частка з вираженням показника понад 1000 г/рослину, що підтверджувалося високим додатним значенням коефіцієнта кореляції між ними – $r = +0,90$.

Бібліографічний список

1. Подгаецкий А. А. Необходимость расширения генетической основы вихідного селекційного матеріалу картоплі. *Вісник Сумського НАУ, серія «Агронія і біологія»*. 2004. Вип. 6(9). С. 9–12.
2. Подгаецкий А. А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2012. Т. 16, № 2. С. 471–479.
3. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы. Москва: Агропромиздат, 1989. 184 с.
4. Подгаецкий А. А., Кравченко Н. В. Селекционная ценность межвидовых гибридов картофеля относительно средней массы товарных клубней и проявления других признаков. *Картофелеводство: сб. науч. тр.* 2012. Т. 20. С. 137–146.

5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.

Кравченко Н., Подгасцький А., Собран І., Собран В. Оцінка потомства від беккросування складних міжвидових гібридів картоплі за продуктивністю у першому бульбовому поколінні

Зі середини минулого століття основу селекції картоплі складає міжвидова гібридизація. Залежно від специфіки контролю ознак у співродичів культурних сортів, рівня інтрогресії їх у процесі міжвидових схрещувань, беккросування, взаємодії спадковості компонентів схрещування, норми реакції нових генотипів на зовнішні умови необхідно поновому розробляти стратегію селекції.

Дослідження проводили на матеріалі від беккросування складних міжвидових гібридів за схемою топкросних схрещувань. Методика виконання експерименту загально-прийнята в картоплярстві. Доведено, що різні компоненти схрещування характеризувалися відмінностями в прояві продуктивності.

У більшості комбінацій ліміти вираження продуктивності суттєво різнилися. Максимальною вона виявилася в комбінації Багряна × 89.202с79 – 3140 г/гніздо.

Водночас вважаємо, що нижнє значення лімітів прояву ознаки відіграє далеко не вирішальну роль у рівні середньопопуляційної продуктивності. Наприклад, у блоці популяцій зі запилювачем – сортом Ірбитська у чотирьох середнє значення показника становило 800 г/гніздо і більше. Серед них у однієї – 09.236с1 × Ірбитська – мінімальнє значення лімітів становило 10 г/гніздо.

Найбільшим середнім значенням показника характеризувалася популяція Багряна × 89.202с79 – 1679 г/гніздо. Деяко меншою мірою це стосувалося комбінації Багряна × 90.729/14 – 978 г/гніздо. Водночас у двох популяцій цього блоку із беккросами 08.194/107 і 10.3/1 середнє вираження показника відповідно було 351 і 216 г/гніздо.

Виявлена значна відмінність між комбінаціями за часткою потомства із більшим вираженням продуктивності, ніж у кращої батьківської форми. Максимальна частка такого матеріалу мала місце в популяції Багряна × 89.202с79 – 86 %. Встановлена висока додатна залежність між показниками – $r=+0,86$. Цінним для характеристики потомства стосовно прояву продуктивності була його частка з вираженням показника понад 1000 г/рослину, що підтверджувалося високим додатним значенням коефіцієнта кореляції між ними – $r=+0,90$.

Ключові слова: картопля, потомство, міжвидові гібриди, перше бульбове покоління, продуктивність.

Kravchenko N., Podhaietsky A., Sobran I., Sobran V. Estimation of offspring from backcrossing of complex interspecific hybrids of potatoes by productivity in the first bulb generation

Since the middle of the last century, the basis for the selection of potatoes is interspecies hybridization. Depending on the specifics of the control of signs in the compatriots of cultural varieties, the level of their intrigues in the process of interspecific crossings, backcrossing, the interaction of the heredity of cross-breeding components, norms of reaction of new genotypes to external conditions, it is necessary to develop a new selection strategy.

The research was carried out on the material from the backcrossing of complex interspecific hybrids according to the scheme of topcross crossings. The method of experiment implementation is commonly accepted in potatoes. It is proved that the various components of the crossing were characterized by differences in the manifestation of productivity.

In most combinations, the expressions of performance were characterized by a large difference. Maximum it was in the combination of Bagryana × 89.202s79 – 3140 g/nest. At the same time, we believe that the lower value of the limits of the manifestation of the sign plays far not a decisive role in the size of average population productivity. For example, in the block of populations with a pollinator of the Irbid variety, the average value of the indicator was 800 g/nest or more. Among them in one – 09.236s1 × Irbitska minimum limit value was 10 g/nest. The largest average value of the indicator was characterized by the population of Bagryana × 89.202s79 – 1679 g/nest. To a lesser extent, it concerned the combination of Bagryana × 90.729/14 – 978 g/nest. At the same time, in the two populations of this block with backcrosses 08.194/107 and 10.3/1, the average expression of the indicator, respectively, was 351 and 216 g/nest. A significant difference was found between the combinations of the proportion of offspring with a higher expression of productivity than in the best parent form. The maximum fraction of such material took place in the population of Bagryana × 89.202s79 – 86 %. The high positive relationship between the indicators is established – $r = + 0,86$. Valuable for the characterization of progeny in terms of productivity was its share with an expression of more than 1000 g/nest, which was confirmed by high positive values of the correlation coefficient between them – $r = +0,90$.

Key words: potatoes, interspecific hybrids, first bulb generation, productivity.

УДК 635.21:631.563

РОЗВАРЮВАНІСТЬ БУЛЬБ У МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ

*Н. Кравченко, к. с.-г. н., А. Подгаєцький, д. с.-г. н., А. Ставицький, аспірант
Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Популярність сортів картоплі у населення України значною мірою визначається їхніми кулінарними властивостями, адже переважно її вживають у переробленому вигляді. Існує чимало показників, які характеризують бульби з позиції столових якостей. Окремі з них визначають напрям їхнього використання, що знайшло відображення у загальній характеристиці сортів. Наприклад, за типом розварюваності бульб сорти поділяють на салатні (тип А), для приготування супів, салатів, а також підсмажування (тип В), для відварювання, приготування пюре (тип С) і для відварювання, запікання, приготування пюре (тип D) [1].

Враховуючи те, що вже тривалий час основним методом селекції картоплі є міжвидова гібридизація, важливо знати прояв кулінарних властивостей бульб вихідного селекційного матеріалу, створеного на цій основі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розварюваність бульб картоплі залежить від багатьох причин. Загальновідомо, що сорти з підвищеним і високим умістом крохмалю в бульбах розварюються краще, ніж із низьким. Тут відіграє роль співвідношення між кількістю білка і крохмалю [2]. У процесі нагрівання зерна крохмалю розбухають, а клітини стають округлішими і легше відокремлюються одна від одної.

Певну роль відіграє міцність з'єднування клітин між собою пектиновими речовинами. За втрати ними цементуючих властивостей бульби більше розварю-

ються. Особливо важлива велика розварюваність бульб для приготування однорідної маси пюре.

Постановка завдання. З огляду на викладене завданням нашого дослідження було оцінити міжвидові гібриди картоплі, їхні беккроси за розварюваністю бульб, виявити залежність між проявом цієї ознаки та інших кулінарних, а також господарсько цінних.

Як вихідний матеріал використано складні міжвидові гібриди картоплі, їхні беккроси, одержані за участю диких мексиканських видів, що характеризуються численними цінними агрономічними ознаками. Оцінювали розварюваність у процесі дегустації за загальноприйнятою шкалою: 1 бал – бульби не розварюються, 3 – слабо розварюються, 5 – середньо розварюються, 7 – сильно розварюються, 9 – дуже сильно розварюються [3]. Перший облік проводили в жовтні – на початку листопада, а другий – у січні – на початку лютого. Як стандарти використані популярні та значно поширені сорти. Методика виконання дослідження загальноприйнята в картоплярстві [4].

Виклад основного матеріалу. Як свідчать отримані дані (табл. 1), умови років виконання дослідження вплинули на прояв ознаки. За першого обліку урожаю (2015 р.) не виявлено гібридів із нерозвареними бульбами. Модальним класом був з балом 5 – середня розварюваність. Відносно значна частина досліджуваного матеріалу характеризувалася високим і дуже високим вираженням показника. Вважаємо, останнє зумовило середній прояв ознаки в 5,2 бала.

Умови періоду вегетації картоплі у 2016 році виявилися дещо гіршими, ніж у попередньому, для прояву розварюваності бульб. Незважаючи на те, що в класі з нерозвареними бульбами були відсутні гібриди, частка їх у наступних двох була більшою порівняно з попереднім роком. Протилежне викладеному стосувалося класів із балами 7 і 9, що спричинило зниження середнього значення показника на 0,2 бала.

Ще інше відмічено за розподілом матеріалу у 2017 році за першого обліку. У двох гібридів бульби не розварювалися. Значна частина досліджуваного матеріалу (на 15 % більше, ніж у 2015 р., та 12 % порівняно з 2016 р.) характеризувалася слабкою розварюваністю бульб. Водночас у наступному класі частка гібридів була меншою, ніж у попередніх роках. Особливістю розподілу зразків у 2017 році також була їхня найбільша частина з дуже високим вираженням показника – 21 % за весь період дослідження.

За першого обліку високий прояв ознаки у сортів-стандартів спостерігали у 2017 і особливо 2015 рр., а в сорту Анатан у цей період отримані максимальні дані.

Отож, у процесі осінньо-зимового зберігання здатність до розварювання бульб знижувалася. Наприклад, різниця між обліками у 2015 році за часткою гібридів, віднесених до першого класу, становила 2 %. Значно більше (10 %) їх було за другого обліку в класі з балом 3 – слабка розварюваність. Навпаки, дуже невелика частина зразків характеризувалася високим і дуже високим проявом ознаки. У результаті середнє вираження різниці прояву показника між обліками становило 0,5 бала, або 11 % від меншого його вираження.

Таблиця 1

Розподіл міжвидових гібридів, їхніх беккросів за розварюваністю бульб за роками та періодом проведення дегустації

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них із балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	134	0	27	46	19	12	5,2
Тирас, стандарт					х		
Анатан, стандарт					х		
Тетерів, стандарт				х			
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	202	2	37	42	12	7	4,7
Тирас, стандарт				х			
Анатан, стандарт					х		
Тетерів, стандарт			х				
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	0	30	49	12	10	5,0
Тирас, стандарт					х		
Анатан, стандарт						х	
Тетерів, стандарт			х				
Урожай 2016 р., 2-й облік							
Гібриди	154	0	50	41	8	2	4,2
Тирас, стандарт					х		
Анатан, стандарт				х			
Тетерів, стандарт				х			
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	2	42	27	8	21	5,1
Тирас, стандарт					х		
Анатан, стандарт					х		
Тетерів, стандарт			х				
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	1	53	29	7	10	4,4
Тирас, стандарт				х			
Анатан, стандарт				х			
Тетерів, стандарт			х				

Із дещо іншими цифрами аналогічне спостерігали у 2016 році. У класі з балом 3 різниця у відносній кількості матеріалу сягала 20 %. Протилежне стосувалося останніх двох класів, а тому різниця середнього значення показника становила 0,8 бала. Близькі дані одержані у 2017 році, а відмінність за середнім значенням показника була 0,7 бала.

На підставі отриманих даних можна стверджувати про зниження розварюваності бульб і в сортів-стандартів. Виняток становив сорт Тирас у 2016–2017 рр. з однаковим проявом ознаки. Дуже нерівномірне вираження показника мало місце в сорту Анатан. В окремі роки (перший облік 2015 і 2017 рр.) він харак-

теризувався максимальною розварюваністю бульб, проте в інших варіантах цього не спостерігали.

Встановили залежність між проявом розварюваності бульб та іншими кулінарними властивостями (табл. 2). Лише за поєднання водянності бульб та їхньої розварюваності коефіцієнт кореляції був від'ємним у всі роки та обліки. Переважно кореляція середня. Винятком став перший облік у 2016 році. Крім того, в усі роки за абсолютним значенням показник більший за другого обліку.

Таблиця 2

Залежність (r) між розварюваністю бульб та іншими їхніми кулінарними властивостями

Рік	Облік	Консистенція	Борошністість	Водянність	Запах	Смакові якості	Потемніння
2015	1-й	+0,44	+0,70	-0,35	+0,26	+0,07	+0,41
	2-й	+0,35	+0,49	-0,59	+0,17	+0,20	+0,31
2016	1-й	+0,17	+0,26	-0,15	+0,13	+0,14	+0,19
	2-й	+0,39	+0,69	-0,66	+0,04	+0,22	+0,42
2017	1-й	+0,45	+0,45	-0,41	+0,04	+0,21	+0,28
	2-й	+0,21	+0,51	-0,54	+0,15	+0,26	+0,27

Середня та низька додатна залежність мала місце між розварюваністю бульб та їхньою консистенцією. У 2015 і 2017 роках коефіцієнт кореляції виявився вищим за першого обліку, а у 2016 році – за другого.

Високою і додатною була залежність між розварюваністю бульб та їхньою борошністістю за першого обліку у 2015 році. Дуже близьке значення показника мало місце під час другого обліку у 2016 році. Лише за першого обліку 2016 року кореляція між ознаками була низькою.

Виявлений низький додатний зв'язок між розварюваністю бульб і запахом, а також розварюваністю й смаковими якостями. У половині варіантів це також стосувалося потемніння м'якуша варених бульб. Лише за першого обліку у 2015 році та другого у 2016 році залежність між останніми показниками була середньою.

Упродовж двох років із трьох максимальною розварюваністю бульб характеризувалися 15 беккросів. Їхнє походження показано в табл. 3. Воно свідчить про близькість родоводу окремих гібридів серед виділених за ознакою.

Викладене стосувалося двох беккросів, які отримані з використанням самозапилення на першому етапі їхнього залучення в схрещування (материнською формою був гібрид 85.368с17). Аналогічне стосувалося трьох зразків: 08.193/16, 08.194/133 і 08.195/89, у яких також використана однакова материнська форма – дворазовий беккрос. Згадані материнські форми можна успішно задіювати в селекції на розварюваність бульб.

Певною цінністю характеризувався одноразовий беккрос від самозапилення міжвидового гібрида 88.416с1. У комбінації 08.187 він був материнською формою, а ще у двох: – 09.36 і 09.43 – запилювачем. Тобто його можна використовувати як у прямих, так і зворотних схрещуваннях за ознакою.

Таблиця 3

Походження беккросів міжвидових гібридів із дуже сильною розварюваністю бульб (2015–2017 рр.)

Польовий номер	Ступінь беккросування	Походження
90.691/9	B^2F_2	85.368с17 х Гітте
90.827с16	B^2F_2	85.368с17 х Воловецька
90.733/27	B^2	83.10/107 х Гітте
91.285с5	B^2	87.791с4 х Мавка
01.29Г11	B^4	91.318-6 х Поліська рожева
04.16с10	B^3	01.49Г76 х Сатіна
08.193/16	B^3	89.715с98 х Сантарка
08.195/89	B^3	89.715с88 х Жеран
08.194/133	B^3	89.715с88 х Тирас
08.187/13	B^2F_2	88.416с1 х Сантарка
09.36/3	B^5	00.95/100 х 88.416с1
09.43/2	$B^2 \times B^4$	90.691/38 х 88.416с1
10.6Г4	B^5	05.2Г32 х Гранола
10.6Г14	B^5	Те саме
10.6Г93	B^5	Те саме

Особливою селекційною цінністю для створення сортів із дуже сильною розварюваністю бульб характеризувалася комбінація 05.2Г32 × Гранола. Специфічна комбінаційна здатність компонентів схрещування за розварюваністю бульб зумовила виділення серед її потомства трьох беккросів з дуже високим проявом показника, що особливо цінне для практичної селекції.

Окремим серед виділених беккросів властивий також високий прояв деяких або комплексу агрономічних ознак (табл. 4). Жоден із них не перевищив продуктивність кращого зі стандартів – сорту Анатан. Водночас близько половини виділених гібридів характеризувалися вищим проявом ознаки порівняно з іншими двома стандартами.

Окремі гібриди з дуже високою розварюваністю бульб характеризувалися багатобульбовістю, а два з них – 90.691/9 і 90.827с16 – мали вище значення показника, ніж сорт Тетерів, якому властиве істотне вираження ознаки. Загалом у п'яти гібридів середня кількість бульб у гнізді перевищувала 10 шт. У протилежність викладеному численні гібриди зав'язували невелику кількість бульб у перерахунку на гніздо. Іноді це було менше, ніж у стандарту Тирас, що мав мінімальне вираження показника серед сортів.

Аналогічне стосувалося середньої кількості товарних бульб у гнізді. Водночас потенціал беккросів у цьому плані великий. Наприклад, гібрид 90.691/9 перевищував значення кращого стандарту – сорту Анатан удвічі. Мінімальним вираженням показника характеризувався гібрид 09.43/2: середня кількість товарних бульб у гнізді була у 1,8 раза меншою, ніж у сорту Анатан.

Таблиця 4

Прояв агрономічних ознак у гібридів із дуже сильною розварюваністю бульб (2015–2017 рр.)

Польовий номер гібрида, стандарт	Продуктивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульб, г		Товарність, %
		товарних	усіх	товарних	усіх	
90.691/9	676	11,5	16,0	48	30	82
90.827с16	544	9,0	13,5	50	40	82
90.733/27	421	6,6	10,5	58	40	90
91.285с5	604	5,7	10,7	78	39	81
01.29Г11	492	4,1	5,8	111	85	92
04.16с10	411	9,0	11,0	42	37	92
08.195/89	633	6,3	7,7	98	82	93
08.194/133	468	4,3	6,9	88	68	86
08.187/13	694	4,3	9,0	157	77	97
09.36/3	416	4,0	8,6	92	48	88
09.43/2	395	3,2	5,0	97	79	79
10.6Г4	501	4,4	6,5	104	77	91
10.6Г14	340	3,6	5,6	89	61	92
10.6Г93	422	4,8	6,9	81	61	92
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	91	78	93
Анатан, стандарт	945	5,7	8,3	152	114	92
Тетерів, стандарт	490	5,3	11,1	76	43	84

Близько третини гібридів мали середню масу однієї бульби меншу, ніж у сорту-стандарту Тетерів. Крім того, жоден не перевищив значення показника в сорту Анатан. Лише три беккриси характеризувалися вищою зав'язуваністю товарних бульб, ніж ще один стандарт – сорт Тирас. Тобто цей показник поміж виділеного матеріалу проявився недостатньою мірою.

Дещо інше стосувалося середньої маси товарних бульб. Беккрос 08.187/13 перевищував за цим показником сорт-стандарт Анатан. Ще у двох зразків значення показника було більше за 100 г. Водночас у чотирьох гібридів середня маса товарних бульб виявилася меншою, ніж у сорту-стандарту Тетерів.

Висновки. Виявлені відмінності в розподілі складних міжвидових гібридів картоплі за розварюваністю бульб. Вони стосувалися як років виконання дослідження, так і обліків, хоча майже щорічно спостерігали весь спектр прояву ознаки. Найменша частка гібридів із низькою розварюваністю бульб виявлена за першого обліку у 2015 році – 27 %. Наступного року вона зросла на 3 %, а у 2017 році – ще на 12 %. Водночас різниця середнього значення показника за роками змінювалася лише на 0,2 бала.

Більші відмінності в прояві розварюваності бульб виявлені за обліками. У класі 3 бали у 2015 році вони становили 10 %, у наступному – 20, а у 2017 році – 11.

Лише між проявом розварюваності бульб та їхньої водянистості коефіцієнт кореляції був від'ємним і, за винятком першого обліку 2017 року, середнім. Додатна та в більшості варіантів середня залежність виявлена між розварюваністю бульб та їхньою консистенцією. За винятком першого обліку у 2016 році аналогічне стосувалося кореляції між розварюваністю та борошністістю бульб, проте за першого обліку у 2015 році вона була на межі із сильною залежністю. Не виявлено навіть середньої залежності між розварюваністю бульб і запахом або смаком. В окремі роки вона була середньою між потемнінням варених бульб та їхньою розварюваністю.

Виділені комбінації, батьківські форми (як запилювачі, так і материнські), серед потомства яких повторюються гібриди з дуже високою розварюваністю бульб. Серед цього матеріалу можливий високий прояв окремих або комплексу інших агрономічних ознак.

Бібліографічний список

1. Настольная книга картофелевода / В. Г. Иванюк и др.; под ред. С. А. Турко. Минск: Рэйплац, 2007. 126 с.
2. Мицько В.М., Кучко А. А., Власенко М. Ю. Фізіологія та біохімія картоплі. Київ: Довіра, 1998. 335 с.
3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / Банадысев С. А., Старовойтов А. М., Колядко И. И. и др. Минск, 2003. 70 с.
4. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.

Кравченко Н., Подгаєцький А., Ставицький А. Розварюваність бульб міжвидових гібридів картоплі, їхніх беккросів

Розварюваність бульб – дуже важлива характеристика кулінарних властивостей, а тому необхідно визначитися хоча б з фенотиповим проявом розварюваності бульб у вихідному селекційному матеріалі міжвидового походження, що й було завданням дослідження.

Оцінювали розварюваність у процесі дегустації за загальноприйнятою шкалою, де балу 1 відповідала відсутня розварюваність бульб, 3 – слабка, 5 – середня, 7 – сильна, а балу 9 – дуже сильна.

Найменша частка гібридів зі слабкою розварюваністю бульб виявлена за першого обліку у 2015 році – 27 %. Наступного року вона зросла на 3 %, а у 2017 році – ще на 12 %. Водночас різниця середнього значення показника за роками змінювалася лише на 0,2 бала.

Значно збільшилася частка досліджуваного матеріалу зі слабкою розварюваністю бульб за другого обліку порівняно з першим. У 2015 році різниця становила 10 %, 2016 – 20, а 2017 – 13 %. Модальним виявився цей клас в результаті другого обліку у 2016 році та обох – у наступному. Максимальною частка гібридів зі середньою розварюваністю за обох обліків була у 2015 році та першого обліку – у наступному.

У кожному з років та обліків виділені міжвидові гібриди, їхні беккроси з вищим проявом ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, що свідчить про високий потенціал досліджуваного матеріалу за розварюваністю бульб. Максимальна частка його із згаданим проявом ознаки мала місце за першого обліку у 2017 році – 21 %. Меншою (10–12 %) вона була за першого обліку у 2015 і 2016 роках та другого – у 2017 році.

Середній прояв показника залежав як від року виконання дослідження, так і часу проведення обліків. Дуже близькі дані отримані в результаті першого обліку. Різниця між

гібридами за роками становила лише 0,2 бала. За результатами другого обліку вона складала 0,5 бала.

Лише між проявом розварюваності бульб та їхньої водянистості коефіцієнт кореляції був від'ємним і, за винятком першого обліку 2017 року, середнім. Додатна та в більшості варіантів середня залежність виявлена між розварюваністю бульб та їхньою консистенцією. За винятком першого обліку у 2016 році аналогічне стосувалося кореляції між розварюваністю й борошністістю бульб, проте за першого обліку у 2015 році вона була на межі із сильною залежністю.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, беккроси, розварюваність бульб, кореляція, походження.

Kravchenko N., Podhaietsky A., Stavysky A. Weldability of tubers of interspecific hybrids of potatoes, their backcross

Weldability of tubers is a very important characteristic of culinary properties, which is why it is very important to determine at least the phenotypic manifestation of tuberculosis of the tubers in the initial selection material of interspecific origin, which was the task of the study. Evaluated weldability in the process of tasting according to the generally accepted scale, where ball 1 corresponded to the lack of welding tubers, 3 – weak, 5 – medium, 7 – strong, and ball 9 – very strong.

The smallest proportion of hybrids with poorly welded tubers was found at the first record in 2015 – 27%. The following year, it increased by 3 %, and in 2017 – by another 12 %. At the same time, the difference in average value of the indicator over the years varied by only 0.2 points. The proportion of investigated material with a weak weldability of tubers in the second record significantly increased compared to the first one. In 2015, the difference was 10 %, 2016 – 20, and 2017 – 13. This class was modal as a result of the second record in 2016 and both in the next. The maximum percentage of hybrids with average welder in both records was observed in 2015 and the first record in the next. In each of the years and records, interspecific hybrids, their backcross with a higher manifestation of the traits, than in the best standard-standard, are revealed, which testifies to the high potential of the investigated material on the weldability of tubers. Its maximum share with the mentioned manifestation of the trait took place at the first registration in 2017 – 21 %. Less (10–12 %) it was for the first time in 2015 and 2016, and the second – in 2017. The average indicator of the indicator depended on both the year of the study's implementation and the time of the accountancy. Very close data obtained from the first record. The difference between the hybrids over the years was only 0,2 points. According to the results of the second record, it was 0.5 points. Only between the manifestation of bulb roughness and their wateriness the value of the correlation coefficient was negative and with the exception of the first count in 2017, the average. Additionally and in most variants, the average dependence is detected between the tuber formation and their consistency. With the exception of the first record in 2016, the same was true for correlations between bulb sprouting and flouriness, but for the first time in 2015, it was on the verge of a strong dependence.

Key words: potatoes, interspecific hybrids, their backcrosses, cooking type, correlation, origin.

УДК 631.527:633.4

РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ НА КОМПЛЕКС ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ І БІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК

*П. Завірюха, к. с.-г. н., З. Неживий, ст. викладач
Львівський національний аграрний університет
Б. Костюк, к. с.-г. н., В. Вихованець, к. с.-г. н.
Івано-Франківський коледж Львівського НАУ*

Постановка проблеми. За даними експертів фонду ООН з народонаселення, за останнє тисячоліття населення Землі зросло у 18 разів. І якщо для першого подвоєння його чисельності в цей період потрібно було 600 років, то для другого – тільки 230, а для наступного – менше 38 років [45]. Прикметно, що починаючи з 1975 року кожний мільярдний приріст населення планети відбувався із циклічністю у 12 років. Так, у 1975 р. нас було 4 млрд осіб, у 1987 – вже стало 5 млрд, станом на 12.10.1999 – зафіксовано 6 млрд, а 01.10.2011 – 7 млрд осіб. За прогнозами демографів і соціологів фонду ООН з народонаселення, у 2050 р. на Землі проживатиме до 10 млрд осіб [45]. Розрахунки показують, що для прогонування такої кількості населення планети необхідно протягом найближчих 30 років збільшити виробництво продовольства на 60 % порівняно з нинішними його обсягами [46]. І картопля далі матиме вирішальне значення для вирішення проблеми харчів. Саме вона нині займає четверте місце у світі серед продовольчих сільськогосподарських культур після кукурудзи, пшениці і рису. Тому нарощування виробництва картоплі без розширення площ під нею залишається актуальним завданням і вчених, і практиків [13; 25; 43]. Беззаперечно, серед чинників інтенсифікації картоплярства поряд із вдосконаленням елементів агротехніки вирощування картоплі, низки організаційних заходів центральне місце належить сорту [15; 26; 32; 41].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вимоги виробництва щодо створених сортів картоплі є достатньо жорсткими і передбачають не тільки високу і стабільну продуктивність, а й хорошу товарність урожаю, високу поживну цінність бульб, стійкість до біотичних і абіотичних чинників середовища, хвороб і шкідників, адаптацію до ґрунтово-кліматичних умов вирощування, придатність до тривалого зберігання і промислової переробки [1; 12; 27; 31].

Європейська асоціація селекціонерів картоплі (ЕАРР) ставить низку вимог до характеристики нових сортів картоплі за такими ознаками, як урожайність, термін дозрівання, кулінарні якості, споживча якість, форма бульб, глибина залягання вічок, характер шкірки, колір м'якуша, потемніння м'якуша, розмір бульб, потемніння бульб після варіння, стійкість до механічних пошкоджень, придатність для переробки, тривалість періоду спокою та ін. [30; 36]. Щодо стійкості до хвороб, то важливою є стійкість до раку картоплі, вірусу Y, вірусу A, скручування листя, парші звичайної, чорної ніжки, фітофторозу, бурої плямистості [43].

Як вважають С. Бороєвич [2], К. Будин [3], Б. Дорожкін [8], С. Кіру [19], А. Подгасецький [28; 29], Є. Сімаков [33], І. Яшина [40] та інші, поєднання в одному

сорті картоплі максимальної кількості цінних господарсько-біологічних ознак є важким завданням, але можливим на основі залучення в селекційний процес різноманітного генетичного матеріалу, знання закономірностей успадкування і мінливості ознак, вдосконалення методів оцінки і відбору цінних генотипів.

У своїх працях П. Альсмік [1], К. Будін [4], П. Завірюха, Л. Ільчук, Р. Ільчук [11], С. Кіру [18], В. Козлов зі співавторами [20], І. Колядко [22], А. Осипчук [27] та інші вчені пишуть, що основними чинниками успішної селекційної роботи з картоплею є такі, як наявність якісного вихідного матеріалу, правильний підбір батьківських пар для схрещування, достовірний відбір кращих гібридних форм для подальшого селекційного опрацювання, умови вирощування гібридів та ін.

На думку багатьох селекціонерів-картоплярів, нововиведений сорт може отримати значне поширення у виробництві тільки у тому разі, якщо він дає вищі і стабільніші врожаї, чим кращі з існуючих сортів картоплі [1; 8; 12; 33]. Крім того, сорт повинен мати екологічну пластичність, тобто зберігати стабільно високу врожайність як у різних природних зонах вирощування, так і за різних кліматичних умов [7; 16; 17; 34].

Як вважають М. Гончаров [6], А. Єрмішин [9; 10], І. Колядко [22], І. Яшина [38], S. Pandey et al. [42], на нинішньому етапі актуальним стає створення сортів картоплі з урожайністю бульб 80–100 т/га і середнім вмістом сухих речовин 14–16 %, що дає змогу значно знизити собівартість вирощування картоплі. Однак слід враховувати, що сорти з високою потенційною врожайністю можуть проявити її лише за створення якнайкращих агротехнічних умов для формування урожаю бульб, тобто реалізації можливостей, закладених у генотипі [1; 22; 32].

У селекції картоплі і надалі актуальним залишається виведення і впровадження у виробництво хворобостійких сортів як найефективніший і найменш затратний метод боротьби із захворюваннями її рослин. У результаті вирощування стійких сортів знижується пестицидне навантаження на рослину і на ґрунт, що загалом сприяє як отриманню екологічно безпечної продукції, так і охороні агробіоценозів [5; 21; 23; 35].

У Західному регіоні України найбільш шкідливою хворобою картоплі був і залишається фітофтороз, недобір врожаю внаслідок частих епіфітотій може сягати 25–60% [14]. Тому важливу роль у зберіганні врожаю і його якості належить створенню фітофторостійких сортів. Зокрема, таких, які поєднуєть польовий тип стійкості із надчутливістю, а стійкість надземної маси рослин – зі стійкістю бульб, на що вказують К. Будін, Є. Рогозіна [5], В. Колобаєв, Н. Житлова [21], Є. Шаніна [35], І. Яшина, Н. Склярова, Є. Сімаков [39], І. Sliwka [44] та ін.

Отож, незважаючи на відомі успіхи прикладної селекції картоплі, актуальним її завданням і надалі залишається створення нових сортів із цілим комплексом цінних господарсько і біологічно ознак, які повністю відповідають вимогам виробництва і споживачів.

Постановка завдання. У контексті реалізації селекційних програм учені-селекціонери Львівського НАУ створили низку гібридів картоплі різного походження і термінів досягання, які на завершальному етапі проходять ретельну селекційну проробку. Тому завданням цих досліджень було дати комплексну

оцінку перспективним гібридам картоплі за цінними господарськими і біологічними ознаками з тим, щоб кращі форми можна було рекомендувати як кандидатів у нові сорти.

Матеріал і методика досліджень. Для досліджень використано 20 гібридів картоплі середньоранньої, середньостиглої і середньопізньої груп стиглості. Дослідження виконані впродовж 2013–2015 рр. на дослідному полі кафедри генетики, селекції та захисту рослин і у лабораторних умовах. Ґрунт на дослідному полі – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 2,71–2,87 %, рН сольової витяжки – 5,7–5,8; вміст рухомих форм азоту (легкогідролізованого) – 90–98 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, фосфору – 49–52 мг/кг і калію – 118–124 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Для одержання потенційного врожаю бульб картоплі були внесені додатково під передпосівну культивування мінеральні добрива з розрахунку N – 90, P – 60, K – 120 кг д.р. на гектар. Щорічно попередником картоплі у селекційній сівозміні була озима пшениця.

Кожен із гібридів і сорти-стандарту висаджували у конкурсному сортовипробуванні на чотирирядних ділянках по 30 бульб у рядку із площею живлення рослин 70×35 см, тобто на гектарі розміщували 40,6 тис. кущів рослин. Дослідні ділянки розміщували у триразовій повторності, систематизованим методом. За стандарти прийнято: для середньоранньої групи – сорт Водограй, середньостиглої – сорт Воля і середньопізньої – сорт Західна. Дослідження нових гібридів картоплі селекції Львівського НАУ проводили відповідно до вимог методичних рекомендацій щодо проведення досліджень із цієї культурою [24].

Агротехніка на дослідному полі загальноприйнята для вирощування картоплі в зоні Західного Лісостепу України. Виняток складала лише відсутність проведення хімічних обробок проти фітофторозу з метою об'єктивних польових фітопатологічних оцінок стійкості надземної маси рослин (бадилля) проти цієї хвороби. При цьому щорічно проводили три польові оцінки ступеня ураження бадилля фітофторозом за міжнародною дев'ятибальною шкалою. Зокрема: 9 балів – ураження надземної частини рослин (бадилля) немає; 8 – поодинокі плями ураження рослин; 7 – ураження листової поверхні рослин на 5–15 %; 6 – ураження листової поверхні рослин на 16–25 %; 5 – ураження листової поверхні рослин на 26–40 %; 4 – ураження листової поверхні рослин на 41–50 %; 3 – ураження листової поверхні рослин на 51–70 %; 2 – ураження листової поверхні рослин на 71–80 % і 1 бал – ураження листової поверхні рослин на 81–100 %.

Метеорологічні умови у роки досліджень (2013–2015 рр.) за кількістю опадів у період вегетації рослин були близькими до норми. Щодо середньомісячної температури повітря, то у літні місяці в ці роки вона була дещо вищою від норми. Зокрема, у 2015 році червень і липень відзначалися підвищеною температурою повітря – +2,3 і 2,6 °С до норми. У поєднанні з достатньою кількістю опадів за вегетацію рослин (386 мм проти 397 мм за нормою) це сприяло не тільки поширенню фітофторозу, а й проведенню об'єктивної польової оцінки стійкості досліджуваних гібридів до цієї хвороби.

Виклад основного матеріалу. Визначення середніх параметрів господарсько цінних ознак у досліджуваних гібридів картоплі різних груп стиглості за 2013–2015 рр., зокрема, кінцевої урожайності, показало, що за абсолютним значенням цей показник у кращих відібраних гібридів є значно вищим, ніж у відповідних сортів-стандартів, про що свідчать дані, наведені у табл. 1. Так, у групі середньоранніх форм високою врожайністю відзначається Г.02/10-40 (Бородянська рожева × Сузор'є): в середньому вона досягла 461 ц/га проти 365 ц/га у сорту-стандарту Водограй. На подальше селекційне пророблення заслуговує також середньоранній гібрид 11/14-4 [(Студент × *Sante*) × Дублянська ювілейна] – 397 ц/га, або на 32 ц/га більше від врожайності стандарту. Доцільно відмітити також гібрид цієї ж групи стиглості 02/13-4 (Бородянська рожева × *Fabula*), який за врожаєм бульб – 392 ц/га – на 7,4 % переважав стандарт

У групі середньостиглих форм виділені перспективні гібриди з потенційним урожаєм бульб понад 40 і 50 т/га. Це гібрид 02/1-8 (Воля × *Pamir*) – 543 ц/га проти 388 ц/га у сорту-стандарту Воля, або на 39,9 % більше; гібрид 02/11-8 (Бородянська рожева × *Tempora*) – 488 ц/га, або на 100 ц/га більше, ніж у сорту-стандарту. Понад 45 т/га бульб забезпечили середньостиглі гібриди 02/12-18 (Бородянська рожева × Оксамит) – 451 ц/га, 00/25-31 (Західна × Пекуровська) – 476 ц/га і 02/65-58 (Зов × Невська) – 459 ц/га, що відповідно на 63, 88 і 71 ц/га більше від врожаю бульб у стандарту.

У групі середньопізніх форм виділено і відібрано для подальшого селекційного пророблення перспективний гібрид 11/2-29 [(Світанок київський × *Pamir*) × (Західна × Повінь)] з потенційним урожаєм бульб понад 50 т/га – 509 ц/га, що на 164 ц/га, або 47,5 % більше від урожайності стандарту Західна. Високим потенціалом врожайності відзначилися також інші середньопізні гібриди: 00/35-7 (Західна × *Sante*) – 488 ц/га, що на 143 ц/га більше від стандарту; 11/2-6 [(Світанок київський × *Pamir*) × (Західна × Повінь)] – 491 ц/га, або на 42,3 % вище за показник сорту-стандарту і 94/89-6 [(Гібридна 14 × Львів'янка) × *SVP*] – 457 ц/га, або на 112 ц/га більше від урожайності стандарту.

Аналіз якості врожаю досліджуваних гібридів картоплі за показниками його товарності, середньої маси бульби й умісту крохмалю у бульбах свідчить, що за абсолютними значеннями у більшості гібридів вони є вищими, ніж у відповідних сортів-стандартів (табл. 2).

У групі середньоранніх форм крупнобульбовістю виділилися гібриди 99/17-16 (*Pamir* × *Adretta*) – середня маса однієї бульби 103 г і 02/13-4 (Бородянська рожева × *Fabula*) – 122 г проти 95 г у стандарту Водограй.

У групі середньостиглих форм за середньою масою однієї бульби достовірно перевищив показник сорту-стандарту Воля (118 г) гібрид 02/12-18 (Бородянська рожева × Оксамит) – 125 г. На рівні стандарту цей показник характерний для гібридів 02/2-17 (Воля × Ліщина) – 116 г, 02/65-58 (Зов × Невська) – 114 г і 02/1-8 (Воля × *Pamir*) – 119 г.

У групі середньопізніх форм, за винятком гібрида 00/35-7, усі інші гібриди за масою однієї бульби достовірно перевищили стандарт Західна – 85 г. До них належать 94/89-6 [(Гібридна 14 × Львів'янка) × *SVP*] – 99 г, 11/2-6 [(Світанок

київський × *Pamir*) × (Західна × Повінь)] – 103 г ц/га і 11/2-53 (аналогічного походження) – 114 г.

Таблиця 1

Продуктивність гібридів картоплі різних груп стиглості у конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2013–2015 рр.

Селекційний номер	Походження	Продуктивність, г/кущ	Врожай, ц/га	До стандарту	
				ц/га	%
Середньоранні					
<i>St</i>	Водограй	913	365	-	-
99/17-16	<i>Pamir</i> × <i>Adretta</i>	950	380	15	4,1
02/13-4	Бородянська рожева × <i>Fabula</i>	981	392	27	7,4
02/14-28	Бородянська рожева × Пролісок	963	385	20	5,5
02/10-40	Бородянська рожева × Сузор'є	1154	461	96	26,3
11/14-4	(Студент × <i>Sante</i>) × Дублянська ювілейна	993	397	32	8,7
Середньостиглі					
<i>St</i>	Воля	970	388	-	-
02/11-8	Бородянська рожева × <i>Tempora</i>	1221	488	100	25,8
02/12-18	Бородянська рожева × Оксамит	1129	451	63	16,2
02/2-17	Воля × Ліщина	1050	420	32	8,2
02/104-31	Повінь × Західна	1061	424	36	9,3
00/25-31	Західна × Пекуровська	1191	476	88	22,7
02/65-58	Зов × Невська	1148	459	71	18,3
02/105-42	Західна × Повінь	1012	405	17	4,3
02/1-8	Воля × <i>Pamir</i>	1358	543	155	39,9
00/20-4	Світанок київський × <i>Pamir</i>	1082	433	45	11,6
Середньопізні					
<i>St</i>	Західна	865	345	-	-
94/89-6	(Гібридна 14 × Львів'янка) × <i>SVP</i>	1134	457	112	32,5
00/35-7	Західна × <i>Sante</i>	1219	488	143	41,4
11/2-1	(Світанок київський × <i>Pamir</i>) × (Західна × Повінь)	883	353	8	2,3
11/2-6	(Світанок київський × <i>Pamir</i>) × (Західна × Повінь)	1228	491	146	42,3
11/2-29	(Світанок київський × <i>Pamir</i>) × (Західна × Повінь)	1273	509	164	47,5
11/2-53	Походження те саме	1008	403	58	16,8

НІР₀₅

13,5–16,3

Таблиця 2

Якість урожаю гібридів картоплі різних груп стиглості у конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2013–2015 рр.

Селекційний номер	Походження	Товарність		Маса 1 бульби		Уміст крохмалю у бульбах	
		%	до <i>St</i>	г	до <i>St</i>	%	до <i>St</i>
Середньоранні							
<i>St</i>	Водограй	94	-	95	-	14,1	-
99/17-16	<i>Ramir</i> × <i>Adretta</i>	94	0	103	8	14,7	0,6
02/13-4	Бород. рожева × <i>Fabula</i>	97	3	122	27	13,8	-0,3
02/14-28	Бород. рожева × Пролісок	92	-2	97	2	15,4	1,3
02/10-40	Бород. рожева × Сузор'є	95	1	97	2	13,7	-0,4
11/14-4	(Студент × <i>Sante</i>) × Дублянська ювілейна	93	-1	88	-7	16,8	2,7
Середньостиглі							
<i>St</i>	Воля	95	0	118	-	16,3	-
02/11-8	Бород. рожева × <i>Tempora</i>	93	-2	110	-8	16,7	0,4
02/12-18	Бород. рожева × Оксамит	98	3	125	7	15,9	-0,4
02/2-17	Воля × Ліщина	95	0	116	-2	15,9	-0,4
02/104-31	Повінь × Західна	93	-2	87	-31	18,6	2,3
00/25-31	Західна × Пекуровська	93	-2	83	-35	17,4	1,1
02/65-58	Зов × Невська	98	3	114	-4	15,5	-0,8
02/105-42	Західна × Повінь	92	-3	92	-26	15,3	-1,0
02/1-8	Воля × <i>Ramir</i>	94	-1	119	1	16,5	0,2
00/20-4	Світанок київський × <i>Ramir</i>	92	-3	107	-11	16,8	0,5
Середньопізні							
<i>St</i>	Західна	92	-	85	-	14,8	-
94/89-6	(Гібридна 14 × Львів'янка) × <i>SVP</i>	92	0	99	14	14,9	0,1
00/35-7	Західна × <i>Sante</i>	96	4	85	0	15,9	1,1
11/2-1	(Світанок київський × <i>Ramir</i>) × (Західна × Повінь)	93	1	91	6	16,7	1,9
11/2-6	Походження те саме	94	2	103	18	17,5	2,7
11/2-29	Походження те саме	91	-1	94	9	15,8	1,0
11/2-53	Походження те саме	96	4	114	29	16,6	1,8

Щодо вмісту крохмалю в бульбах, то за абсолютним значенням цього показника досліджувані гібриди картоплі різнилися як між собою, так і від стандартів. При цьому у середньоранній групі доцільно виділити гібриди 02/14-28

(Бородянська рожева × Пролісок) – 15,4 % і 11/14-4 [(Студент × *Sante*) × Дублянська ювілейна] – 16,8 % проти 14,1 % у стандарту Водограй.

У середньостиглій групі абсолютне значення вмісту крохмалю у бульбах стандарту Воля (16,3 %) достовірно перевищило гібриди 02/104-31 (Повінь × Західна) – 18,6 %; 00/25-31 (Західна × Пекуровська) – 17,4 % і 00/20-4 (Світанок київський × *Pamir*) – 16,8 %. Підвищеним вмістом крохмалю відзначилися середньопізні гібриди 11/2-1, 11/2-6, 11/2-53 (усі однакового походження – (Світанок київський × *Pamir*) × (Західна × Повінь) – відповідно 16,7; 17,5 і 16,6 % проти 14,8 % у стандарту Західна.

Дослідні поля Львівського НАУ розміщені в зоні Західного Лісостепу, яка відзначається інтенсивним розповсюдженням і агресивністю одного з найнебезпечніших захворювань картоплі – фітофторозу. Застосування вартісних хімічних засобів для захисту рослин картоплі від фітофторозу істотно підвищує як загальні затрати, так і собівартість вирощеної продукції. Окрім того, знижується рівень її екологічної безпечності. Виходячи з цього важливе значення у системі захисту картоплі від епіфітотій фітофторозу має вирощування сортів культури, які відзначаються високою або підвищеною польовою стійкістю (генетично детермінованим імунітетом) проти фітофторозного гриба – *Phytophthora infestans*.

Як свідчать дані табл. 3, низка вивчених нами нових гібридів картоплі різних груп стиглості вдало поєднує в одному генотипі високу продуктивність, високу товарність урожаю, підвищений уміст крохмалю у бульбах з підвищеною і високою стійкістю бадилля проти фітофторозу (на рівні 7–8 балів за міжнародною 9-бальною шкалою).

За даними трьох польових фітопатологічних оцінок, у групі середньоранніх форм до них належать гібриди 02/14-28 (Бородянська рожева × Пролісок), 99/17-16 (*Pamir* × *Adretta*). У групі середньостиглих форм високу стійкість проти фітофторозу надземної маси проявили гібриди 02/12-18 (Бородянська рожева × Оксамит), 02/2-17 (Воля × Ліщина), 02/104-31 (Повінь × Західна), 02/105-42 (Західна × Повінь).

У селекції картоплі на стійкість до фітофторозу перспективними можуть бути середньопізні гібриди 94/89-6 [(Гібридна 14 × Львів'янка) × *SVP*], 00/35-7 (Західна × *Sante*), 11/2-53 [(Світанок київський × *Pamir*) × (Західна × Повінь)] та ін. Виділені гібриди картоплі різних груп стиглості у подальшому проходять селекційну проробку відповідно до схеми і методики селекційної роботи з цією культурою.

Ми завершили роботу над виведенням нового сорту картоплі Зваба (селекційний гібрид 94/89-6), одержаного шляхом складної ступінчастої гібридизації за участю у ній батьківських форм: {♀ [гібрид 492-169 (Гібридна 14 × Львів'янка) – Україна] × ♂ [гібрид *SVP* (складного міжвидового походження) – Голландія]}. Сорт столового та універсального призначення. Бульби придатні для одержання продуктів переробки, напівфабрикатів. Стійкий до фітофторозу, раку, вірусних хвороб, картопляної нематоди. Потенційна врожайність 37–52 т/га, вміст крохмалю в бульбах становить 14–17 %, смакові якості бульб добрі (4,1–4,3 бала).

Новий сорт картоплі Зваба переданий до Державного сорто випробування у 2016 році.

Таблиця 3

Ступінь стійкості гібридів картоплі конкурсного сорто випробування проти фітофторозу на природному інфекційному фоні, 2013–2015 рр.

Селекційний номер	Походження	Ураження бадилля фітофторозом, %			Стійкість проти фітофторозу, бали		
		29.07	10.08	20.08	29.07	10.08	20.08
Середньоранні							
<i>St</i>	Водограй	п.п.	20	40	8	6	5
99/17-16	<i>Pamir</i> × <i>Adretta</i>	п.п.	15	60	8	7	3
02/13-4	Бородянська рожева × <i>Fabula</i>	20	20	60	6	6	3
02/14-28	Бородян. рожева × Пролісок	0	0	п.п.	9	9	8
02/10-40	Бородян. рожева × Сузор'є	10	30	70	7	5	3
11/14-4	(Студент × <i>Sante</i>) × Дублянська ювілейна	п.п.	20	40	8	6	5
Середньостиглі							
<i>St</i>	Воля	п.п.	15	40	8	7	5
02/11-8	Бородян. рожева × <i>Tempora</i>	0	0	40	9	9	5
02/12-18	Бородян. рожева × Оксамит	п.п.	15	60	9	8	3
02/2-17	Воля × Ліщина	п.п.	10	40	9	8	5
02/104-31	Повінь × Західна	0	п.п.	10	9	8	7
00/25-31	Західна × Пекуровська	п.п.	10	30	8	7	5
02/65-58	Зов × Невська	10	50	80	7	4	2
02/105-42	Західна × Повінь	0	0	15	9	9	7
02/1-8	Воля × <i>Pamir</i>	п.п.	15	40	8	7	5
00/20-4	Світанок київський × <i>Pamir</i>	10	30	50	7	5	4
Середньопізні							
<i>St</i>	Західна	10	35	50	7	5	4
94/89-6	(Гібридна 14 × Львів'янка) × <i>SVP</i>	0	10	20	9	7	6
00/35-7	Західна × <i>Sante</i>	п.п.	20	40	8	6	5
11/2-1	(Світанок київський × <i>Pamir</i>) × (Західна × Повінь)	5	50	70	7	4	3
11/2-6	(Світанок київський × <i>Pamir</i>) × (Західна × Повінь)	10	20	30	7	6	5
11/2-29	(Світанок київський × <i>Pamir</i>) × (Західна × Повінь)	10	10	20	7	7	6
11/2-53	Походження те саме	10	10	10	7	7	7

Примітка: п.п – поодинокі фітофторні плями на листках рослин картоплі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Селекціонери Львівського НАУ останніми роками створили низку перспективних гібридів картоплі, які відзначаються комплексом цінних біологічних і господарських ознак. Окремі

гібриди картоплі відзначаються імунністю до найбільш шкідливих хвороб. Це дає змогу обмежити застосування хімічних засобів захисту рослин, а отже, отримати екологічно безпечну продукцію. Із виведеними перспективними гібридами картоплі проводитиметься подальша селекційна робота відповідно до схеми і методики селекції цієї культури. Гібрид 94/89-6 під назвою сорт Зваба у 2016 р. переданий до Державного сортовипробування у мережі сортовипробувальних станцій, розташованих у зоні Полісся і Лісостепу України.

Бібліографічний список

1. Альсмик П. И. Селекция картофеля в Белоруссии. Минск: Ураджай, 1979. 127 с.
2. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. Москва: Колос, 1984. 343 с.
3. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля. Ленинград: Агропромиздат, 1986. 92 с.
4. Будин К. З. Генетические основы создания доноров картофеля. Санкт-Петербург, 1997. 38 с.
5. Будин К. З., Рогозина Е. В. Доноры и источники устойчивости к патогенам картофеля. *Каталог мировой коллекции ВИР*. Санкт-Петербург: ВИР, 1998. Вып. 691. 24 с.
6. Гончаров Н. Д. Особенности селекции картофеля на урожайность. *Картофель и овощи*. 1977. № 1. С. 11–12.
7. Гончар С. Г. Современные направления в селекции. Адаптивная селекция. Моделирование стресс-фона и отбор. *Селекция, биология, агротехника плодово-ягодных культур и картофеля*. Челябинск, 2001. Т. 5. С. 123–132.
8. Дорожкин Б. Н. Селекция картофеля в Западной Сибири. Омск, 2004. 272 с.
9. Ермишин А. П. Генетические основы селекции картофеля на гетерозис. Минск, 1998. 183 с.
10. Ермишин А. П. Генетические принципы создания и отбора исходного материала в селекции картофеля на гетерозис: автореф. дисс. ... д-ра. биол. наук. Минск, 1998. 32 с.
11. Завірюха П. Д., Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Стан, проблеми і перспективи селекції картоплі у Західному регіоні України. *Картоплярство України*. Київ, 2009. № 1-2 (14-15). С. 6–12.
12. Завірюха П. Д., Коновалюк М. Г., Косилович Г. О. та ін. Теоретичні і практичні аспекти селекції картоплі у Західному регіоні України. *Генетичні ресурси рослин і селекція*. Харків: Харківський НАУ ім. В. В. Докучаєва, 2012. С. 139–143.
13. Завірюха П. Д. Теоретичні аспекти і практичні завдання селекції картоплі у Західному регіоні України. *Вісник Львівського НАУ: агрономія*. 2009. № 13. С. 109–122.
14. Завірюха П., Коханець О., Косилович Г. та ін. Хворобостійкі сорти як основа екологічного картоплярства. *Вісник Львівського НАУ: агрономія*. 2013. № 17(2). С. 208–215.
15. Завірюха П. Сорти картоплі селекції Львівського НАУ як фактор інтенсифікації картоплярства. *Наукові і практичні аспекти агропромислового виробництва та розвитку сільських регіонів: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, Львів, 21-24 вересня 2011 р. Львів, 2011. С. 6–14.*
16. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Генотип и среда в селекции растений. Минск: Наука и техника, 1998. 191 с.
17. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Экологическая селекция растений. Минск: Технология. 1997. 372 с.
18. Киру С. Д. Генетические ресурсы картофеля для новых направлений селекции. Санкт-Петербург, 2010. С. 10–18.

19. Киру С. Д. Новые источники ценных признаков для селекции из мировой коллекции картофеля ВИР. *Вопросы картофелеводства: актуальные проблемы науки и практики* / Науч. тр. ВНИИКХ. Москва, 2006. С. 214–219.
20. Козлов В. А., Русецкий Н. В., Чашинский А. В. Результаты работы по созданию исходного материала картофеля. *Картофелеводство: сб. науч. тр. РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»*. Минск, 2007. Т. 12. С. 153–165.
21. Колобаев В.А., Житлова Н.А. Использование генофонда рода *Solanum* в создании межвидовых гибридов картофеля с высокой горизонтальной устойчивостью к фитофторозу. *Бюллетень ВИЗР*. Санкт-Петербург. 1998. № 78-79. С. 134–140.
22. Колядко И. И. Состояние и перспективы селекции картофеля. *Картофель и овощи*. 2002. № 1. С. 5–7.
23. Костина Л. И., Фомина В. Е., Косарева О. С. Селекционные сорта картофеля: источники скороспелости, продуктивности и устойчивости к патогенам. *Вопросы картофелеводства: актуальные проблемы науки и практики* / Науч. тр. ВНИИКХ. Москва, 2006. С. 223–228.
24. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 184 с.
25. Осипчук А. А. Актуальні питання селекції картоплі. *Картоплярство*. Київ: Урожай, 2004. Вип. 33. С. 27–32.
26. Осипчук А. А., Богданов О. І., Кравець К. П. Важливий резерв підвищення врожайності картоплі. *Вісник с.-г. науки*. 2005. № 6. С. 21–23.
27. Осипчук А. А. Селекція картоплі на початку ХХІ століття. *Картоплярство України*. 2005. № 1. С. 7–8.
28. Подгаецкий А. А. Использование генофонда картофеля для интрогрессии ценных генов при создании исходного селекционного материала: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук, Киев, 1993. 44 с.
29. Подгаецкий А. А. Характеристика генетичних ресурсів картоплі та їх практичне використання. *Генетичні ресурси рослин*. Київ, 2004. № 1. С. 103–109.
30. Росс Х. Селекция картофеля: Проблемы и перспективы. Москва: Агропромиздат, 1989. 184 с.
31. Симаков Е. А., Анисимов Б. В. Приоритеты развития селекции и семеноводства картофеля. *Картофель и овощи*. 2006. № 8. С. 4–5.
32. Симаков Е. А., Анисимов Б. В., Филишова Г. И. Стратегия развития селекции и семеноводства картофеля на период до 2020 года. *Картофель и овощи*. 2010. № 8. С. 2–4.
33. Симаков Е. А. Генетические и методологические основы повышения эффективности селекционного процесса картофеля: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Москва, 2010. 48 с.
34. Старовойтов В. И. Технология производства картофеля с учетом глобального изменения климата. *Перспективы инновационного развития картофелеводства*. 2009. С. 27–29.
35. Шанина Е. П. Исходный материал для селекции картофеля на устойчивость к патогенам. *Вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства на Среднем Урале: сб. науч. тр.* Екатеринбург, 2003. Т. 60. С. 94–97.
36. Шпаар Д. Картофель. Минск: ФУА информ, 1999. 272 с.
37. Яшина И. М. Значение сорта в современных технологиях производства картофеля. *Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля: материалы науч.-практ. конф. «Картофель 2010»*. Чебоксары. 2010. С. 41–44.
38. Яшина И. М. Наследование урожайности и пути селекции на этот признак. *Науч. тр. НИИКХ*. Москва, 1976. Вып. 25. С. 6–18.

39. Яшина И. М., Склярова Н. П., Симаков Е. А. Оценка эффективности использования исходного материала картофеля по результатам селекционной работы на устойчивость к вирусам и фитофторе. *Доклады РАСХН*. Москва. 1998. № 5. С. 5–9.
40. Яшина И. М. Создание и генетическая оценка нового исходного материала картофеля и эффективные пути его использования в селекции: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Москва. 2000. 68 с.
41. Luthra S. K., Pandey S. K., Singh B. P. et al. Potato Breeding in India. Central Potato Research Institute. 2006. P. 3–71.
42. Pandey S. K., Singh S. V., Chakrabarti S. K., Manivel P. New potato hybrids. Central Potato Research Institute. Shimla, 2005, P. 3–44.
43. Ross H. Potato Breeding. Problems and perspectives. Verlag Paul Parey. Berlin and Hamburg, 1986. 240 s.
44. Sliwka I. Genetic factors encoding resistance to late blight caused by *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary on the potato genetic map. *Cell. Mol. Biol. Let.* 2004. Vol. 9. P. 855–867.
45. URL: <https://www.unfpa.org> (Last accessed: 21.02.2018).
46. URL: <http://www.un.org> (Last accessed: 21.02.2018).

Завірюха П., Неживий З., Костюк Б., Вихованець В. Результати селекції картоплі на комплекс цінних господарських і біологічних ознак

Картопля має вирішальне значення для подолання проблеми продуктів харчування. Серед чинників інтенсифікації картоплярства поряд із вдосконаленням елементів агротехніки вирощування картоплі центральне місце належить сорту.

У 2013–2015 рр. проведені експериментальні дослідження з комплексної оцінки 20 нових гібридів картоплі селекції Львівського НАУ за їхніми біологічними особливостями і господарськими якостями. За результатами досліджень виділено низку перспективних гібридів картоплі, зокрема, гібрид **94/89-6**, отриманий від схрещування [(Гібридна 14 × Львів'янка) × SVP – Голландія]. Середньопізній, столового призначення. Високоврожайний – 37–52 т/га. Стійкий до вірусних хвороб, фитофторозу, картопляної нематоди, звичайного біотипу раку, парші звичайної. Гібрид **94/89-6** під назвою сорт Зваба у 2016 році переданий до Державного сортопробування у мережі сортопробувальних станцій, розташованих у зоні Полісся і Лісостепу України. З іншими відібраними перспективними гібридами, які виділилися комплексом цінних біологічних і господарських ознак, проводитиметься подальша селекційна робота відповідно до схеми і методики селекції картоплі.

Ключові слова: картопля, селекція, господарські і біологічні ознаки, перспективні гібриди.

Zaviryukha P., Nezhyviy Z., Kostiuk B., Vykhovanets V. Results of the selection of potato on a complex of value economic and biological features

The potato has a critical meaning to solving food problems. Among the factors of the intensification of the potato industry, along with the improvement of the elements of cultivation of potatoes, the central place belongs to the sort.

In 2013–2015 experimental researches were carried out on the complex estimation of 20 new hybrids of the selection of potatoes of Lviv NAU for their biological characteristics and economic qualities. According to research results, a number of promising potato hybrids have been identified, in particular, the hybrid 94/89-6, obtained from crossbreeding [(Hibrydna 14 × Lvivianka) × SVP – Holland] is a medium-late, for table purpose, crop capacity is 37–52 t/ha, persistent to viral diseases, *Phytophthora infestans*, potato nematode, common biotype of cancer, *Actinomyces scabies* Grussow. The hybrid 94/89-6 under the name of the Zvaba variety in 2016

was transferred to the State variety testing for testing in the network of sorting testing stations located in the Polissya and Forest-steppe zone of Ukraine with other selected promising hybrids, which are distinguished by a complex of valuable biological and economic features, further breeding work will be carried out in accordance with the scheme and method of selection of potatoes.

Key words: potato, selection, economic and biological features, perspective hybrids.

УДК 633.12:631.52

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ГРЕЧКИ У КОНКУРСНОМУ СОРТОВИПРОБОВУВАННІ

О. Городиська, к. с.-г. н.

Подільський державний аграрно-технічний університет

С. Сухар, к. с.-г. н.

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Постановка проблеми. Гречка – цінна круп'яна культура, проте обсяги її виробництва ще не відповідають як зростаючому попиту в Україні, так і потребам міжнародного ринку. Однією з основних причин такого стану є наявний сортовий склад, відсутність у ньому сортів та гібридів з високим рівнем адаптивності і стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища. Відомо, що стійкість рослин до несприятливих умов залежить не тільки від абіотичних чинників, а й від індивідуальної генетичної програми генотипу. Тому селекція відіграє першочергову роль у виведенні та впровадженні у виробництво високопродуктивних і стабільних сортів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вегетація рослин гречки – період активної життєдіяльності рослинного організму. Тривалість вегетаційного періоду є важливою ознакою, що обумовлює урожайні характеристики зразків через забезпечення реалізації їхнього продуктивного потенціалу [1; 2]. У системі заходів щодо збільшення урожайності гречки важливе значення має створення оптимальної для конкретних умов густоти стеблостою в посівах. Густина стеблостою зумовлюється нормою висіву, польовою схожістю та виживаністю рослин [3].

Значення перелічених ознак різне: окремі з них (оптимальний вегетаційний період, висока життєздатність, екологічна адаптація) є невід'ємною частиною високоврожайних рослин, інші мають локальне, вужче значення.

Успадковування врожайності гречки вивчали багато дослідників. Першочергово була поширена думка, що за вільного перезапилення сортів підвищується їхня врожайність. Однак подальші дослідження показали, що успадковування врожайності має складніший характер. Гібриди можуть бути урожайнішими, ніж батьківські сорти, рівноцінними, а в окремих випадках не дотягувати до них. Було відмічено і появу реципрокного ефекту. У дослідях М. В. Фесенка у більшості міжсорткових комбінацій спостерігали домінування високої врожайності: 30–67 %

гібридів відхилилися в бік високоврожайних батьків або досягали їхнього рівня. Показники, близькі до маловрожайних батьків, мали лише 20 % гібридів [4].

Постановка завдання. Ми ставили мету створити новий вихідний матеріал за ознакою продуктивності для селекції сортів нового покоління. Для її досягнення виконували таке завдання: встановити на основі порівняльної оцінки господарсько важливі показники зерна гібридів гречки (вегетаційний період, продуктивність і технологічні показники якості зерна).

Матеріал і методика дослідження. Польові дослідження проводили в селекційній сівозміні Науково-дослідного інституту круп'яних культур Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2015–2017 років.

Закладання дослідів, оцінку матеріалу, аналіз рослин, урожаю та якості зерна проводили відповідно до загальноприйнятої методики Державного сортопробування [5]. Матеріал вивчали в умовах екранної ізоляції, створеної за допомогою тетраплоїдної форми гречки. Методику запропонували Е. Д. Нетеевич і М. В. Фесенко [6], а й вдосконалила О. С. Алексеєва [7]. Ширина екранних смуг складала 10,8 м.

Виклад основного матеріалу. Протягом 2015–2017 рр. досліджували перспективні селекційні номери, відібрані з контрольного розсадника у конкурсному сортопробуванні (КС). Основну їхню частину складав гібридний матеріал, отриманий у попередні роки від схрещування сортів Казанка, Міг, Веселка, Альонушка, Солянська. Вживаність рослин гречки досліджуваних селекційних номерів у КС коли-валася в межах 95,1–99,4 % (табл. 1).

Таблиця 1

Густота стояння і вживаність рослин у конкурсному сортопробуванні

Селекційний номер	Походження	Рослин після повних сходів	Залишилося рослин перед збиранням	Вживаність рослин, %	Вегетаційний період, дів
		шт./м ²			
	Вікторія – St.	70,6	69,8	98,9	91
4/07	((№ 4013 × Міг) × Міг)	63,9	62,4	97,7	93
6/07	((Солянська × Жнярка) × Жнярка)	65,3	62,1	95,1	92
2/07	((Солянська × Міг) × Міг)	67,1	66,7	99,4	89
16/07	((Веселка × Альонушка) × Альонушка)	62,0	60,8	98,1	90
8/07	((Смуглянка × Казанка) × Казанка)	69,5	68,9	99,1	89
7/07	((Казанка × Смуглянка) × Смуглянка)	64,7	63,5	98,1	89

Вищу порівняно зі сортом-стандартом Вікторія польову схожість, виживаність рослин і коротший вегетаційний період мали номери 7/07 ((Казанка × Смуглянка) × Смуглянка), 8/07 ((Смуглянка × Казанка) × Казанка). Нижчу від стандарту польову схожість і виживаність рослин мали селекційні номери 6/07 ((Солянська × Жнярка) × Жнярка) і 4/07 ((№ 4013 × Міг) × Міг) – на 3,8 і 1,2 % відповідно. У цих селекційних номерів на 1–2 доби був подовжений вегетаційний період порівняно зі стандартом.

Слід зазначити, що погодні умови 2016 року, зокрема, посушливі травень–липень та надмірні дощі наприкінці липня, сприяли в першому випадку нерівномірній появі сходів, а у другому – подовженню тривалості фази цвітіння-плодоутворення. Дещо кращими погодними умовами характеризувався 2017 рік, що позитивно вплинуло на формування урожайності і покращання технологічних показників якості зерна.

Урожайність селекційних номерів конкурсного випробування коливалася в межах 1,64–2,73 т/га за 1,69 т/га у стандарту. Кращими номерами КС є 8/07 ((Смуглянка × Казанка) × Казанка), 2/07 ((Солянська × Міг) × Міг), 7/07 ((Казанка × Смуглянка) × Смуглянка), одержані від простих насичуючих схрещувань, які характеризуються вищою на 0,46–1,04 т/га порівняно зі стандартом урожайністю та поліпшеними технологічними показниками якості зерна, зокрема вищою на 3,7–5,4 г масою 1000 зерен і вирівняністю, вищою на 11,3–17,4 % (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність і технологічні показники якості зерна перспективних номерів у конкурсному сортовипробуванні

Селекційний номер	Походження	Урожайність,		Показник якості зерна		
		т/га	± до St, т/га	маса 1000 зерен, г	вирівняність, %	плівчастість, %
	Вікторія – St.	1,69	-	26,0	75,4	21,7
4/07	((№ 4013 × Міг) × Міг)	1,82	0,13	28,6	91,2	23,5
6/07	((Солянська × Жнярка) × Жнярка)	1,81	0,12	29,2	87,9	22,7
2/07	((Солянська × Міг) × Міг)	2,15	0,46	29,7	86,7	23,1
16/07	((Веселка × Альонушка) × Альонушка)	1,64	-0,05	27,4	81,0	22,5
8/07	((Смуглянка × Казанка) × Казанка)	2,73	1,04	31,4	90,5	22,1
7/07	((Казанка × Смуглянка) × Смуглянка)	2,57	0,88	30,9	92,8	22,5
	НІР _{0,05}	-	0,15	-	-	-

Дещо нижчу урожайність за роки досліджень мали номери 4/07 ((№ 4013 × Міг) × Міг), 6/07 ((Солянська × Жнярка) × Жнярка), 16/07 ((Веселка × Альонушка) × Альонушка). У них була вища порівняно зі стандартом маса 1000

зерен і вирівняність, дещо нижча плівчастість зерна. Кращі номери конкурсного сортовипробування – 8/07 ((Смуглянка × Казанка) × Казанка), 7/07 ((Казанка × Смуглянка) × Смуглянка) – будуть передані для подальшого випробування у виробничих умовах, а згодом – до державного сортовипробування. Решту номерів далі випробовувати легко у КС.

Висновки. Перспективні номери гібридного походження 2/07, 4/07, 6/07, 7/07, 8/07 та 16/07 задіяні в селекційних програмах Науково-дослідного інституту круп'яних культур Подільського державного аграрно-технічного університету. Номер 7/07 ((Казанка × Смуглянка) × Смуглянка) формується як сорт і готується до передачі до Державного сортовипробування.

Бібліографічний список

1. Городиская О.П. Влияние продолжительности вегетационного периода и насыщающих скрещиваний на продуктивность и технологические показатели качества зерна гречихи. *Инновации в науке: материалы XV Междунар. заочной науч.-практ. конф.*; Новосибирск: СибАК, 2012. С. 69–77.
2. Соколов В. М. Шлях становлення української селекції. *Посібник українського хлібороба*. 2012. № 2. С. 12–16.
3. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян. Киев: Урожай, 1976. 206 с.
4. Fesenko I. N., Fesenko A. N., Biryukova O. V. et all. Genes regulating inflorescences number in buckwheat with a determinate growth habit (homozygote at the recessive allele det). *Fagopyrum*. 2009. Vol. 26. P. 21–24.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур Москва, 1989. Вып. 2. С. 3–25.
6. Нетеви́ч Э. Д., Фесенко Н. В Биологический метод изоляции обыкновенной гречихи. *Селекция и семеноводство*. 1964. № 2. С. 41–45.
7. Алексеева Е. С. Методы, результаты и перспективы селекционной работы с гречихой. *Селекция и агротехника гречихи*. Орел, 1970. С. 124–141.

Городиська О., Сухар С. Оцінка перспективних селекційних номерів гречки у конкурсному сортовипробуванні

Описані результати трирічних досліджень кращих селекційних номерів за тривалістю вегетаційного періоду, урожайністю й технологічними показниками якості зерна, проведено облік густоти стояння та виживаності рослин.

Вищу порівняно зі сортом-стандартом Вікторія польову схожість, виживання рослин і коротший вегетаційний період мали номери 7/07, 8/07. Кращими номерами КС є 2/07, 7/07, одержані від простих насичуючих схрещувань, які характеризуються вищою порівняно зі стандартом урожайністю на 0,46-1,04 т/га та поліпшеними технологічними показниками якості зерна, зокрема вищими масою 1000 зерен на 3,7–5,4 г і вирівняністю на 11,3–17,4 %.

Ключові слова: гречка, виживаність рослин, вегетаційний період, урожайність, технологічні показники якості зерна.

Horodyska O., Suhar S. Evaluation of perspective selection buckwheat numbers in the competitive sort testing

It is presented the results of three years of research on the study of the best breeding numbers for the growing season duration, yield and grain quality technological indicators, density and survival record of the plant in these seedbed.

Higher in comparison with the standard variety Victoria, the field germination, the survival rate of plants and the shorter vegetation period had the numbers 7/07, 8/07. The best numbers of KS is № 7/07, № 2/07, are obtained from simple saturating crossings, which are characterized by a higher compared with the standard yield of 0.46–1.04 t/ha and improved grain quality technological indicators, in particular above the mass of 1000 grains by 3.7–5.4 g and the alignment is higher by 11.3–17.4 %.

Key words: buckwheat, vegetation period, productivity, technological indices of grain quality

УДК 633.12:631.52

СЕЛЕКЦІЯ ГРЕЧКИ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Л. Вільчинська, к. с.-г. н., О. Камінна, аспірант, М. Диянчук, аспірант
Подільський державний аграрно-технічний університет*

Постановка проблеми. Рівень урожайності більшості сільськогосподарських культур залежить від їхніх можливостей реалізувати свій генетичний потенціал [3]. Сорт і технологія є біологічним потенціалом поля [10, с. 58–61]. Гречка – одна з найцінніших круп'яних культур, яка має різностороннє використання і характеризується безвідходною технологією вирощування. Проте створені сорти нині не забезпечують бажаного рівня стабільності врожайності, а отже, й обсягів виробництва, що відповідали б зростаючому попиту ринку держави на цю продукцію [4, с. 24–25; 5, с. 33–37].

Першочерговим завданням селекції є виведення та впровадження у виробництво нових сортів із високим потенціалом урожайності і поліпшеними технологічними показниками якості зерна. Основний метод створення нових сортів – гібридизація та відбір форм із поєднанням морфологічних, фізіологічних, біохімічних ознак і властивостей. Використання гібридизації для створення нових сортів і гібридів може дати очікуваний результат лише за правильного підбору компонентів для схрещування на основі знань закономірностей успадкування кількісних ознак, які визначають продуктивність, тривалість вегетаційного періоду та інші властивості рослин [2; 3; 5, с. 33–37; 6, с. 196–199; 11, 12, с. 20–22]. Усе це свідчить про актуальність теми та необхідність проведення досліджень в окресленому напрямі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Селекційна практика свідчить, що поліпшення місцевих сортів методом простих доборів не дає бажаних результатів, оскільки врожайність здебільшого підвищується мало, а природа рослини залишається незмінною. Саме тому для створення вихідного матеріалу необхідно застосовувати різні методи рекомбіногенезу – гібридизацію, поліплоїдію, експериментальний мутагенез [2; 5, с. 33–37].

Як ми зазначали, гібридизація є найпоширенішим методом створення генетичного розмаїття вихідного матеріалу в селекції [2].

Дослідження, проведені в різних районах нашої країни, показали, що між-сортова гібридизація гречки, як правило, приводить до значного підвищення продуктивності рослин і може бути з успіхом використана не тільки в селекційній роботі, а й у практиці насінництва цієї культури [2; 3; 4, с. 24–25; 5, с. 33–37; 6, с. 196–199; 11].

Досвід показує, що з великого багатства гібридних комбінацій лише окремі гібриди спроможні започаткувати тривалий формотворчий процес або появу цінних константних форм. Тому успіх гібридизації визначається вмінням правильно підібрати пари для схрещування. У селекції основними принципами підбору пар можуть бути: 1) еколого-географічний; 2) за елементами продуктивності; 3) за якістю продукції; 4) за тривалістю окремих фаз вегетації [3; 6, с. 196–199; 11; 12, с. 20–22].

Постановка завдання. Ставили завдання на основі використання зразків колекції роду Гречкових *Fagopyrum Mill* методом гібридизації створити новий вихідний матеріал із високими урожайними і поліпшеними технологічними показниками якості зерна, адаптований для умов Лісостепу України. Для цього було відібрано низку сортів і зразків (12), проведено прямі і реципрокні насичувальні схрещування, порівняння нового вихідного матеріалу зі сортом-стандартом Вікторія і вихідними батьківськими формами; на основі порівняльної оцінки встановлено господарсько важливі показники зерна гібридів гречки: вегетаційний період, продуктивність і технологічні показники якості зерна.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження 2015–2017 рр. проводили в селекційній сівозміні НДКК ім. О. С. Алексєєвої Подільського державного аграрно-технічного університету, що розміщена в південній лісостеповій частині Хмельницької області, яка за теплозабезпеченістю й ступенем зволоження за вегетаційний період належить до південного теплого агрокліматичного району. Клімат району – помірно континентальний. Середньорічна температура – 7–8 °С.

Матеріал вивчали згідно зі схемою селекційного процесу в селекційному розсаднику. Номери висівали на дво- чотирирядкових ділянках з обліковою площею від 1,35 до 2,7 м².

Під час гібридизації використано явище гетеростилії: на початку цвітіння вибраковували рослини з Д (довгостовпчастим) типом квіток у материнської (♀) та К (короткостовпчастим) – у батьківської (♂) форм.

Закладання дослідів, оцінку матеріалу, аналіз рослин, урожаю та якості зерна проведено відповідно до загальноприйнятої методики державного сортопробування [8]. Дані врожайності опрацьовували методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим (1985) [7]. Матеріал вивчали в умовах екранної ізоляції, створеної за допомогою тетраплоїдної форми гречки за Е. Д. Неттевичем і М. В. Фесенко й удосконаленої О. С. Алексєєвою. Ширина екранних смуг складала 10,8 м [1, с. 124–1419; с. 41–45].

Спосіб сівби – широкорядний зі шириною міжрядь у 45 см, касетною сівалкою СКС-6-10, сівбу проводили 12–27 травня.

За результатами вивчення нового селекційного матеріалу у селекційному розсаднику слід зазначити те, що тривалість вегетаційного періоду коливалася від

82 до 90 діб. Найкоротшою (до 82–84 діб) вона була у гібридів, отриманих від схрещування сортів Агідель і Каракетянка з № 4013 французької селекції, дещо довшою або однаковою зі стандартом – у комбінацій, отриманих на основі схрещування сортів Чернігівська і Руслана зі зразком № 4013 (див. табл.).

Таблиця

Вегетаційний період і урожайність кращих номерів гречки
(середнє за роки досліджень)

Селекційний номер	Походження	Вегетаційний період	Урожайність				Маса 1000 зерен, г
			г/м ²	± до стандарту	± з вихідними батьківськими формами		
					♀	♂	
St	Вікторія	90	102,0	-	-	-	27,3
2003/17	Агідель × № 4013	82	173,0	71,0	3	82	28,1
2004/17	№ 4013 × Агідель	85	114,0	12,0	23	56	26,6
2009/17	Каракетянка × № 4013	84	114,0	12,0	28	23	25,3
2010/17	№ 4013 × Каракетянка	87	81,0	-21	-10	-5	26,5
2014/17	Руслана × № 4013	89	40,0	-62,0	-20,0	-51	29,5
2019/17	Чернігівська × № 4013	90	30,0	-72	-16	-61	28,3

Урожайність досліджуваних номерів варіювала від 30 до 173,0 г/м². Вищою урожайністю порівняно зі сортом-стандартом характеризувався новий вихідний матеріал, отриманий від схрещування сортів Агідель, Каракетянка з № 4013, інтродукованим із Франції. Перевищення за урожайністю складає від 12,0 до 71,0 г/м² відповідно. Вихідний матеріал, отриманий від схрещування сортів української селекції Чернігівська і Руслана з № 4013, мав нижчу врожайність.

За показником маси 1000 зерен гібридні комбінації, що переважають сорт Вікторію за урожайністю, характеризувалися нижчими його значеннями, а менш урожайні, навпаки, мали більшу масу 1000 зерен.

Висновки. Випробування перспективних номерів гречки селекційного розсадника плануємо продовжити у контрольному розсаднику. Сорти гречки Агідель, Каракетянка і колекційний зразок № 4013, інтродукований із Франції, доцільно використовувати у селекційних програмах для отримання цінного вихідного матеріалу.

Бібліографічний список

1. Алексеева Е. С. Методы, результаты и перспективы селекционной работы с гречихой. *Селекция и агротехника гречихи*. Орел, 1970. С. 124–141.
2. Алексеева Е. С., Елагин И. Н., Тараненко Л. К. и др. Культура гречихи. Ч. 2. Селекция и семеноводство гречихи. Каменец-Подольский: Медоборы, 2005. 240 с.

3. Алексеева О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. Київ: Вища шк., 2004. 213 с.
4. Вільчинська Л. А. Селекція гречки у Подільському державному аграрно-технічному університеті. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин, 7 червня 2017 р., м. Київ. Київ, 2017. С. 24–25.
5. Вільчинська Л.А., Городиська О.П., Хоменко Т.М. Гречка – культура XXI століття. *Збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку української науки», 27 жовтня 2017 року. Вінниця, 2017. Ч. 3. С. 33–37.*
6. Диянчук М.В. Селекція гречки в Україні: сучасність і перспективи. *Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату*: зб. наук. пр. Всеукр. наук.-практ. конф. 15-16 червня 2017 року, м. Кам'янець-Подільський. Кам'янець-Подільський, 2017. С. 196–199.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2001. 69 с.
9. Неттевич Э. Д., Фесенко Н. В. Биологический метод изоляции обыкновенной гречихи. *Селекция и семеноводство*. 1964. № 2. С. 41–45.
10. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.
11. Тараненко Л. К., Яцишен О. Л. Принципи, методи і досягнення селекції гречки (*Fagopyrum esculentum* Moench): монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 224 с.
12. Фесенко Н. В., Коблев С. Ю., Мартыненко Г. Е., Котляр А. И. Метод создания высокоурожайных сортов гречихи. *Селекция и семеноводство*. Москва: Колос, 1992. № 6. С. 20–22.

Вільчинська Л., Камінна О., Диянчук М. Селекція гречки для умов Лісостепу України

Методом гібридизації на основі використання зразків колекції роду Гречкові *Fagopyrum Mill* отримано цінний вихідний матеріал із високими урожайними й поліпшеними технологічними показниками якості зерна, адаптований для умов Лісостепу України. Відібрано низку сортів і зразків (12), проведено прямі і реципрокні насичувальні схрещування; проведено порівняння нового вихідного матеріалу зі сортом-стандартом Вікторія і вихідними батьківськими формами; на основі порівняльної оцінки встановлено господарсько важливі показники зерна гібридів гречки: вегетаційний період, продуктивність і технологічні показники якості зерна.

Польові дослідження 2015–2017 рр. проводили у селекційній сівозміні НДІКК ім. О. С. Алексеевої Подільського державного аграрно-технічного університету, що розміщена в південній лісостеповій частині Хмельницької області, яка за теплозабезпеченістю й ступенем зволоження за вегетаційний період належить до південного теплого агрокліматичного району. Встановлено тривалість вегетаційного періоду, урожайність і окремі технологічні параметри нового вихідного матеріалу гречки. Вищі результати отримано у селекційного матеріалу від схрещування сортів Агідель, Каракетянка і № 4013 французької селекції. За результатами вивчення нового селекційного матеріалу у селекційному розсаднику слід зазначити те, що тривалість вегетаційного періоду коливалася від 82 до 90 діб. Урожайність досліджуваних номерів варіювала від 30 до

173,0 г/м². Вищою урожайністю порівняно зі сортом-стандартом характеризувався новий вихідний матеріал, отриманий від схрещування сортів Агідель, Каракетянка з № 4013, інтродукованим із Франції. Випробування перспективних зразків плануємо продовжити у контрольному розсаднику. Сорти Агідель, Каракетянка і колекційний зразок № 4013 доцільно використовувати у селекційних програмах як донорів покращання ознак у гречки.

Ключові слова: гречка, вихідний матеріал, донори ознак, урожайні і технологічні показники якості зерна.

Bil'chinskaya L., Kaminna E., Diyanchuk N. Selection of buckwheat for the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine

Using a hybridization method based on the samples of Fagopyrum Mill buckwheat collection, the valuable raw material with high yield and improved technological parameters of grain quality, adapted for the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine, was obtained. We selected a number of varieties and samples (12) conducted direct and reciprocal impregnating drying; a comparison of the new source material with Victoria standard variety and the original parental forms; on the basis of a comparative assessment established economically important indicators of grain buckwheat hybrids: the growing season, productivity and technological indicators of grain quality.

Field researches 2015–2017 they were conducted in the breeding crop rotation of NDIKK named by A. S. Alekseeva Podilsky state agrarian and engineering university, that located in the southern forest-steppe part of Khmelnytskyi region, which for heat and health and the moisture degree during the vegetation period refers to the southern warm agroclimatic region. The vegetation period duration, yield and individual technological parameters of the new initial buckwheat material are determined. The highest results were obtained in the selection material from crossing the varieties Ahidel, Karaketianka and № 4013 of French selection. Based on the study results of the new selection material in the breeding nursery, it should be noted that the duration of the growing season ranged from 82 to 90 days. The yield of the studied numbers varied from 30 to 173,0 g/m². Higher yields compared to the standard variety were characterized by a new raw material obtained from the crossing of Ahidel and Karaketianka varieties with № 4013 introduced from France. Testing of promising samples is planned to continue in the control nursery. Varieties Ahidel, Karaketianka and collection sample № 4013 used in breeding programs as donors improved signs in buckwheat.

Key words: buckwheat, raw material, feature donors, yield and technological indicators of grain quality.

УДК 633.12

**ОЦІНКА МІЖСОРТОВИХ ГІБРИДІВ ГРЕЧКИ
ЗА ОЗНАКАМИ КОРОТКОДЕННОСТІ**

*В. Троценко, д. с.-г. н., А. Кліценко, аспірант
Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Стійкою тенденцією останніх десятиліть в Україні є скорочення посівних площ і валового виробництва зерна гречки, втрата експортного потенціалу та перехід культури в категорію «нішевих», орієнтованих на внутрішній ринок [1]. Причиною

такого стану є комплекс складних у регулюванні соціально-економічних чинників. За таких умов культура потребує пошуку нових підходів до її вирощування.

Одним зі способів виконання поставленого завдання є розробка та реалізація технологій післяукісного та післяжнивного вирощування гречки в районах із достатнім рівнем вологозабезпечення літньо-осіннього періоду вегетації. Наразі реалізація цього напрямку обмежена відсутністю спеціалізованих сортів та низьким рівнем урожайності традиційних в умовах повторних посівів.

В Україні дослідження зі створення сортів гречки для повторних посівів були започатковані в 90-х роках минулого століття на Миколаївській ДСС. Однак через низку суб'єктивних та економічних причин (орієнтацію на технології зрошення) ця робота не була продовжена [2]. Дослідження щодо можливості використання у повторних посівах традиційних сортів гречки проводяться в Інституті землеробства НААН [3].

Досвід інших культур, насамперед соняшнику та проса, вказує на можливість створення спеціалізованих сортів гречки на основі короткоденних форм. Аналіз динаміки розвитку культури в умовах традиційних і повторних посівів в зоні Північно-Східного Лісостепу дав змогу виявити зразки з переважанням короткоденного типу розвитку, які позитивно реагували на зміну умов вегетації й характеризувалися задовільними селекційно-господарськими ознаками.

Програма зі створення сортів для повторних посівів на основі короткоденних форм гречки на сьогодні потребує розширення генетичної основи культури, зокрема з використанням методів гібридизації [4]. Гібридизація збільшує мінливість і сприяє розширенню внутрішньовидового поліморфізму за рахунок збільшення відсотка спадкових варіацій. Тому на сучасному етапі в селекційний процес, що передбачає внутрішньовидову гібридизацію, мають бути залучені еколого-географічно віддалені форми з метою виділення в гібридних популяціях трансгресивних форм [4].

Переважає більшість публікацій, в яких описані результати міжсортової гібридизації гречки, стосується загальнобіологічних аспектів цієї проблеми та особливостей успадкування окремих ознак (детермінантність, забарвлення квіток, карликовість та ін.) [3]. Однак наразі лише деякі з них задіяні в практичній селекції.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було отримання міжсортових гібридів та відпрацювання методик створення вихідного матеріалу гречки з визначеними характеристиками.

Вихідний матеріал, методика та умови досліджень. У підготовці статті були використані дані екологічного тестування зразків гречки з різним рівнем проявлення ознак короткоденності та їх міжсортових гібридів (F_1) у 2016–2017 роках. Досліди проводили в Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН в умовах короткоротаційної польової сівозміни. Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом потужним типовим малогумусним слабовилугуваним крупнопилувато-середньосуглинковим на лесі. Орний шар характеризується такими показниками: вміст гумусу – 4,1; рН сольове – 6,3; сума увібраних основ – 31 мг-екв.; вміст рухомих форм фосфору – 11,3 мг/100 г ґрунту, обмінного калію –

9,2 мг/100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту за Корнфільдом – 11,2 мг/100 г. Бонітет ґрунту 75 балів.

Гібриди та їхні батьківські форми були висіяні в гібридному розсаднику метровими ділянками з міжряддями 45 см. Норма висіву – 3,0 млн схожих насінин на гектар. Закладення дослідів, оцінку матеріалів, аналіз рослин, урожаю та якості зерна проводили відповідно до загальноприйнятих рекомендацій [5]. Аналіз структури врожаю був проведений за такими показниками: висота рослини, кількість вузлів, кількість гілок першого та другого порядків, кількість продуктивних вузлів, суцвіт, виповненого насіння, щуплого насіння, маса насіння з рослини та маса 1000 насінин. Фенологічні спостереження, виміри та обліки проводили згідно з методикою Держкомісії з сортовипробування сільськогосподарських культур (1981) та методикою Державного випробування сільськогосподарських культур (2000).

Селекційну цінність зразків оцінювали на основі показника рівня гетерозису (Hbt) гібридного покоління (F₁), визначеного за формулою Matzinger et al. (1962) та S. Fonseca, F. Patterson (1968):

$$\text{Hbt (\%)} = (F_1 - \text{BP}) / \text{BP} \times 100,$$

де F₁ – середнє арифметичне значення ознаки у гібрида;

BP – найвищий прояв ознаки одного з батьків;

MP – середнє арифметичне значення показника обох батьківських форм [4].

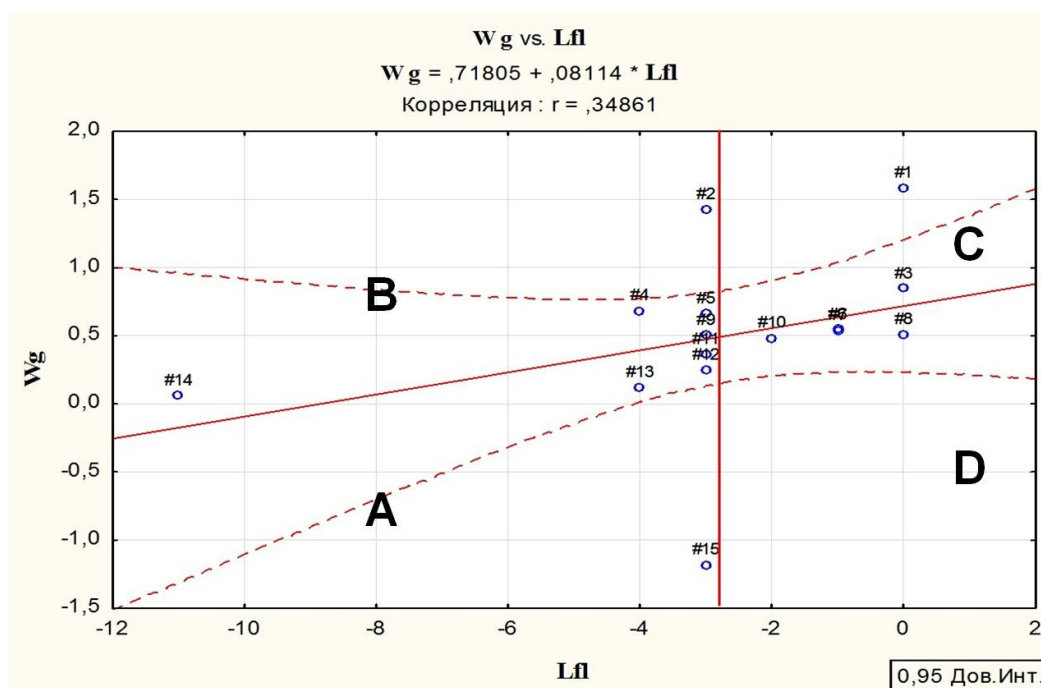
Виклад основного матеріалу. Попередніми дослідженнями було виокремлено групу зразків із різними рівнями прояву ознаки короткоденності. За результатами аналізу показників відібраних зразків та комплексу умов літньо-осінньої вегетації було сформовано підходи до визначення оптимальних параметрів сортів інтенсивного, напівінтенсивного та рекреаційного типів вирощування [6].

Враховуючи параметри кожної із моделей сорту оцінку міжсорткових гібридів (F₁) проводили через їхнє порівняння із батьківськими формами за показниками скорочення тривалості міжфазного періоду «сходи – цвітіння» та приросту продуктивності рослини в умовах повторного посіву. Диференціацію батьківських форм за рівнем прояву ознак короткоденності було проведено за показником різниці у тривалості періоду «сходи – цвітіння» та продуктивності рослин у повторних посівах (див. рис.).

Виокремлення площі кожної з груп проведено на основі лінійної регресії між згаданими показниками та значенням статистично суттєвого рівня скорочення вегетації. Таким чином, було виділено чотири групи: А, В, С, D, що мали такі характеристики.

Група А – група зразків, що в умовах повторних посівів суттєво скорочували тривалість періоду «сходи – цвітіння» із незначним збільшенням показника продуктивності (< 0,5 г/рослину). Група В – група зразків, що в умовах повторних посівів мали чітко виражені ознаки короткоденності, а саме значне скорочення тривалості періоду «сходи – цвітіння» та суттєве збільшення показника продуктивності (> 0,5 г/рослину). Група С – група зразків, що в умовах повторних

посівів характеризувалися незначним збільшенням тривалості періоду «сходи – цвітіння» й суттєвим збільшенням показника продуктивності (> 0,5 г/рослину). Група D – група зразків, що в умовах повторних посівів зберігала показники продуктивності й тривалості періоду «сходи – цвітіння».



* 1 – UC0102183; 2 – Кетавасе; 3 – Місцевий; 4 – Кара-Даг; 5 – Чернігівська 17; 6 – UC0100083; 7 – Козачка; 8 – Крупинка; 9 – Ярославна; 10 – UC0100153; 11 – СИН 3/02; 12 – Комета; 13 – UC0100340; 14 – Квітнева; 15 – Величава.

Рис. Розподіл зразків гречки за показниками різниці продуктивності рослин (Wg) і тривалості періоду «сходи – цвітіння» (Lfl) у традиційних і повторних посівах.

Крім зразків із контрольованими параметрами продуктивності й тривалості періоду «сходи – цвітіння» у схрещування були залучені зразки з низкою цінних ознак, а саме: високим відсотком зав'язування плодів, оптимальним параметром габітусу, високою масою 1000 насінин тощо. Практичною метою проведення схрещувань було отримання гібридних поколінь (F₁) з комплексом ознак, що відповідали вимогам розроблених моделей [6].

Групу А формували 4 зразки (по 2 з України та РФ), що мали схожі параметри тривалості періоду «сходи – цвітіння» (21–26 діб), однак суттєво різняться за показником продуктивності.

Найвищі показники гетерозису у гібридному поколінні (F₁) були отримані від схрещувань зразків ♀Величава × ♂UC0100002 (Hbt=100 %) та ♀Величава × ♂Білоруська гомостильна (Hbt=54,8 %). У абсолютних значеннях продуктивність рослин отриманих гібридів склала відповідно 2,44 та 4,49 г/рослину. Близькі до зазначених показників продуктивності результати були отримані у комбінаціях ♀Величава × ♂UC0100653 та у зворотних схрещуваннях у ♀Квітнева × ♂Величава, ♀Комета × ♂Величава, ♀Комовидний × ♂Величава. У всіх випадках підвищення показників продуктивності (порівняно зі зразком Величава) відбулося за рахунок збільшення показника маси 1000 насінин.

Менш ефективним був контроль тривалості періоду «сходи – цвітіння». Переважна більшість гібридів, отриманих від схрещування зразків групи А, характеризувалася збільшенням (порівняно з батьківськими формами) показників цієї ознаки (від 22 до 29 діб). Аналіз тривалості вегетації в прямих і зворотних схрещуваннях вказує на тяжіння значень гібридів до показників материнської форми, що дає підстави припустити наявність цитоплазматичного контролю параметрів тривалості догенеративного розвитку рослин (табл. 1).

Отже, рекомендованими (в межах групи) для подальшого використання в селекційній програмі зі створення спеціалізованого сорту для повторних посівів є комбінації ♀Величава зі зразками UC0100002, UC0101340 та у зворотних схрещуваннях зі зразками ♀UC0100153, ♀Комовидний.

Високим рівнем гетерогенності за еколого-географічним походженням зразків (один з Японії та чотири з різних областей України, а саме Київської, Чернігівської, Сумської й Тернопільської) характеризувалася група В. Зразки, що увійшли до неї, мали найкраще виражені ознаки короткоденності. Очікуваним результатом їхнього схрещування було збереження у гібридних поколіннях (F₁) основних селекційно-контрольованих ознак.

Найвищий рівень продуктивності рослин у гібридному поколінні забезпечували схрещування зі зразками Ярославна та Квітнева (табл. 2). Максимальні показники гетерозису були отримані у комбінаціях ♀Жнярка × ♂Квітнева (Hbt=80,1 %), ♀Ярославна × ♂П-441 (Hbt=67,3 %) та ♀Ярославна × ♂UC0102183 (Hbt=69,7 %). У абсолютних значеннях продуктивність рослин отриманих гібридів склала відповідно 2,42, 4,29 та 3,13 г/рослину. Близькі до зазначених показників продуктивності результати були отримані у комбінаціях ♀Чорноплідна × ♂Квітнева, ♀Квітнева × ♂Величава, ♀Ярославна × ♂Селяночка та ♀Ярославна × ♂Місцевий. Щодо тривалості періоду «сходи – цвітіння», то у переважній більшості гібридне покоління (F₁) було більш пізньостиглим порівняно з батьківськими формами.

Окремого аналізу заслуговує зразок Квітнева, що характеризувався максимальним проявом ознак короткоденності. У комбінаціях ♀Квітнева × ♂Величава та ♀Чорноплідна × ♂Квітнева зберігалася тривалість періоду «сходи – цвітіння» та ознаки продуктивності на рівні 2,85 та 2,73 г/рослину відповідно.

За комплексом ознак саме батьківські форми групи «В» забезпечили отримання найбільшої кількості гібридів, характеристики яких відповідали критеріям моделей сортів для повторних посівів [6]. Рекомендованими для подальшого

використання у програмі схрещувань є комбінації зразка Ярославна зі зразками ♂П-441, ♂UC0102183 та зразка Квітнева зі зразками ♀Чорноплідна, ♂Величава.

Таблиця 1

Характеристика батьківських форм та гібридного покоління зразків гречки групи А*

Гібридна комбінація	Тривалість періоду «сходи – цвітіння», діб				Продуктивність, г/рослину			
	P1	P2	F ₁	Hbt, %	P1	P2	F ₁	Hbt, %
♀Величава × ♂Білоруська гомостильна	21	24	22	-8,3	1,12	2,9	4,49	54,8
♀Величава × ♂UC0100002	21	24	25	4,2	1,12	1,22	2,44	100
♀Величава × ♂UC0101340	21	30	25	-16,7	1,12	2,27	2,32	2,1
♀Квітнева × ♂Величава	25	21	25	0	2,51	1,12	2,85	13,5
♀UC0100653 × ♂Величава	26	21	29	12	3,35	1,12	0,87	-74
♀Величава × ♂UC0100653	21	26	25	-3,8	1,12	3,35	1,04	-69
♀Білоруська гомостильна × ♂Величава	24	21	25	4,2	2,90	1,12	1,33	-54
♀Комета (ШФ) × ♂Величава	23	21	25	8,7	3,98	1,12	2,22	-44
♀Комета × ♂Величава	23	21	29	26,1	3,98	1,1	1,49	-62,5
♀UC0100153 × ♂Величава	24	21	29	21	0,66	1,12	3,03	170
♀Комовидний × ♂Величава	25	21	22	-12	3,17	1,12	2,32	-27

*P1 – материнська форма, P2 – батьківська форма, F₁ – гібрид, Hbt – істинний гетерозис.

Група С була представлена одним зразком з України та зразком із Республіки Бурятія (РФ). Достатній (до рівня моделей сортів) рівень продуктивності рослин у гібридному поколінні (F₁) забезпечували зразки UC0102183 та Місцевий. Найвищі показники гетерозису були отримані у комбінаціях: ♀Каракитянка × ♂UC0102183 (Hbt=117,3%), ♀Ярославна × ♂UC0102183 (Hbt=69,7%), ♀Кетавасе × ♂ UC0102183 (Hbt=68,9%) та ♀Комета × ♂Місцевий (Hbt=12,2%). У абсолютних

значеннях продуктивність рослин отриманих гібридів склала відповідно 3,69, 3,13, 3,19 та 4,47 г/рослину.

Таблиця 2

Характеристика батьківських форм і гібридного покоління зразків гречки групи В*

Гібридна комбінація	Тривалість періоду «сходи – цвітіння», діб				Продуктивність, г/рослину			
	P1	P2	F ₁	Hbt, %	P1	P2	F ₁	Hbt, %
♀ Чорноплідна × ♂ Квітнева	24	25	25	0	3,12	2,51	2,73	-13
♀ Жнярка × ♂ Квітнева	26	25	29	12	1,35	2,51	2,42	80,1
♀ Квітнева × ♂ Величава	25	21	25	0	2,51	1,12	2,85	13,5
♀ Ярославна × ♂ П-441	23	26	23	-12	1,84	2,57	4,29	67,3
♀ Ярославна × ♂ Селяночка	23	27	29	7,4	1,84	1,71	2,37	28,8
♀ Ярославна × ♂ Місцевий	23	23	29	26	1,84	2,58	2,19	-15
♀ Місцевий × ♂ Ярославна	23	23	29	26	2,58	1,84	1,63	-37
♀ Ярославна × ♂ Крупинка	23	28	23	-18	1,84	1,53	0,95	-49
♀ Крупинка × ♂ Ярославна	27	23	25	-7,4	1,53	1,84	2,20	19,5
♀ Ярославна × ♂ UC0102183	23	28	29	3,6	1,84	1,7	3,13	69,7
♀ UC0102183 × ♂ Ярославна	28	23	29	3,6	1,7	1,84	1,6	-13

* **P1** – материнська форма, **P2** – батьківська форма, **F1** – гібрид, **Hbt** – істинний гетерозис.

Близькі до зазначених показників продуктивності результати були отримані у комбінаціях ♀ Місцевий × ♂ UC0102183, ♀ Місцевий × ♂ Вікторія, ♀ Місцевий × ♂ Мальва, ♀ Ярославна × ♂ Місцевий. Важлива ознака отриманих гібридів – близька до батьківських форм тривалість догенеративного періоду розвитку. Щодо тривалості періоду «сходи – цвітіння» переважна більшість гібридів (F₁) характеризувалася збільшенням на 1–6 діб показником порівняно з батьківськими формами (табл. 3).

Слід зазначити, що на відміну від груп А та В (де зростання продуктивності відбувалося за рахунок збільшення маси 1000 насінин) у групі С гібридне покоління з високим рівнем гетерозису характеризувалося підвищеними показниками кількості виповненого насіння.

Перспективними для програми створення вихідного селекційного матеріалу для повторних посівів є комбінації зразка UC0102183 зі зразками Місцевий та у

зворотних схрещуваннях зі зразками Каракитянка, Ярославна, Кетавасе, а також зразка Місцевий у комбінаціях із UC0102183, Вікторія, Мальва.

Таблиця 3

Характеристика батьківських форм і гібридного покоління зразків гречки групи С*

Гібридна комбінація	Тривалість періоду «сходи – цвітіння», діб				Продуктивність, г/рослину			
	P1	P2	F ₁	Hbt, %	P1	P2	F ₁	Hbt, %
♀ UC0102183 × ♂ П-441	28	26	25	-11	1,7	2,57	0,78	-70
♀ UC0102183 × ♂ Каракитянка	28	29	29	0	1,7	0,98	0,58	-69
♀ Каракитянка × ♂ UC0102183	29	28	29	0	0,98	1,7	3,69	117,3
♀ UC0102183 × ♂ Місцевий	28	23	25	-11	1,7	2,58	2,29	-11
♀ Місцевий × ♂ UC0102183	23	28	23	-18	2,58	1,7	2,85	10,6
♀ Ярославна × ♂ UC0102183	23	28	29	3,6	1,84	1,7	3,13	69,7
♀ UC0102183 × ♂ Ярославна	28	23	29	3,6	1,7	1,84	1,6	-13
♀ Кетавасе × ♂ UC0102183	30	28	25	-16,7	1,89	1,7	3,19	68,9
♀ Величава × ♂ UC0102183	21	28	25	-11	1,12	1,7	0,79	-53
♀ Місцевий × ♂ Вікторія	23	27	29	7,4	2,58	2,1	4,21	63,3
♀ Місцевий × ♂ Мальва	23	29	25	-14	2,58	0,52	2,14	-17
♀ Місцевий × ♂ Ярославна	23	23	29	26	2,58	1,84	1,63	-37
♀ Ярославна × ♂ Місцевий	23	23	29	26	1,84	2,58	2,19	-15
♀ Комета × ♂ Місцевий	23	23	29	26,1	3,98	2,6	4,47	12,2
♀ Крупинка × ♂ Місцевий	27	23	23	-15	1,53	2,58	1,58	-39

* P1 – материнська форма, P2 – батьківська форма, F1 – гібрид, Hbt – істинний гетерозис.

Група D у рівних частках (2+2) була представлена зразками з України та РФ. За комплексом ознак виокремлені зразки більшою мірою характеризувалися, як «толерантні» до повторних посівів. Доцільність їхнього використання у схрещуваннях визначав комплекс непрямих ознак продуктивності, а саме високий показ-

ник маси 1000 насінин й кількості насіння. Достатній рівень продуктивності рослин у гібридному поколінні (F₁) спостерігали лише у комбінаціях зі зразками UC0100083 та Крупинка (табл. 4).

Таблиця 4

Характеристика батьківських форм і гібридного покоління зразків гречки групи D*

Гібридна комбінація	Тривалість періоду «сходи – цвітіння», діб				Продуктивність, г/рослину			
	P1	P2	F ₁	Hbt, %	P1	P2	F ₁	Hbt, %
♀Крупинка × ♂Місцевий	27	23	23	-15	1,53	2,58	1,58	-39
♀Крупинка × ♂Ярославна	27	23	25	-7,4	1,53	1,84	2,20	19,5
♀Ярославна × ♂Крупинка	23	28	23	-18	1,84	1,53	0,95	-49
♀Комета × ♂Крупинка	27	23	23	-15	2,58	1,53	1,58	-39
♀UC0101195 × ♂Крупинка	26	27	25	-7,4	0,76	1,53	1,33	-13
♀UC0100083 × ♂UC0100045	25	24	29	16	0,81	2,24	1,08	-52
♀UC0100066 × ♂UC0100083	24	25	23	-8	2,65	0,81	3,61	348
♀UC0100066 × ♂Місцевий	24	23	25	4,2	2,65	2,58	1,34	-49
♀Чернігівська 17 × ♂Козачка	25	28	29	3,6	2,31	2,23	0,76	-67
♀Козачка × ♂Чернігівська 17	28	25	23	-18	2,23	2,31	1,46	-37

* **P1** – материнська форма, **P2** – батьківська форма, **F1** – гібрид, **Hbt** – істинний гетерозис.

Найвищі показники гетерозису були отримані у комбінаціях ♀UC0100066 × ♂UC0100083 (Hbt=348 %) та ♀Крупинка × ♂Ярославна (Hbt=19,5 %). У абсолютних значеннях продуктивність рослин отриманих гібридів склала відповідно 3,61 та 2,20 г/рослину. На відміну від попередніх груп більшість гібридів, отриманих від схрещувань між зразками, характеризувалася скороченням періоду «сходи – цвітіння» та низьким рівнем продуктивності. Для деяких гібридів був відмічений «вегетативний» тип успадкування, що реалізувався за рахунок вищих (порівняно з батьківськими формами) показників вегетативного розвитку рослин за зниження їхніх генеративних параметрів.

Висновки. Комплексний аналіз результатів схрещувань зразків гречки дав змогу виявити високу селекційну цінність зразків, які в умовах повторних посівів характеризувалися двома і більше ознаками короткоденності, а саме скороченням

періоду «сходи – цвітіння» та збільшенням показників продуктивності рослин (група В). Гібриди, отримані в групах з проявленням тільки одного із цих параметрів (групи А, С), лише частково відповідали вимогам моделей сортів для повторних посівів.

Бібліографічний список

1. Стан виробництва гречки в Україні / Державна служба статистики України. 2017. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 19.01.2018).
2. Алексеєва О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекція і насінництво гречки. Київ: Вища шк. 2004. 213 с.
3. Грищенко Р., Любич О. Выращивание гречихи в послеуборочных посевах. *Пропозиція*. 2017. URL: <http://propozitsiya.com/vyrashchivanie-grechihy-v-posleukosnyh-posevah> (дата звернення: 19.01.2018).
4. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика. Москва: Мир, 1985. 463 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Троценко В. І., Кліценко А. В. Оцінка вихідного матеріалу та розробка моделі сорту гречки для повторних посівів. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва*. 2017. № 2. С. 38–47.

Троценко В., Кліценко А. Оцінка міжсортних гібридів гречки за ознаками короткоденності

Стійкою тенденцією останніх десятиліть в Україні є скорочення посівних площ і валового виробництва зерна гречки, втрата експортного потенціалу та перехід культури в категорію «нішевих», орієнтованих на внутрішній ринок. За таких умов культура потребує пошуку нових підходів до її вирощування.

Одним зі способів виконання поставленого завдання є розробка та реалізація технологій післяуборочного та післяживного вирощування гречки в районах із достатнім рівнем вологозабезпечення літньо-осіннього періоду вегетації. Наразі реалізація цього напряму обмежена відсутністю спеціалізованих сортів і низьким рівнем урожайності традиційних сортів в умовах повторних посівів.

Програма зі створення сортів для повторних посівів на основі короткоденних форм гречки на сьогодні потребує розширення генетичної основи культури, зокрема з використанням методів гібридизації. Метою дослідження було отримання міжсортних гібридів та відпрацювання методик створення вихідного матеріалу гречки з визначеними характеристиками.

Попередніми дослідженнями було виокремлено групу зразків із різними рівнями прояву ознаки короткоденності. За результатами аналізу показників відібраних зразків та комплексу умов літньо-осінньої вегетації було сформовано підходи до визначення оптимальних параметрів сортів інтенсивного, напівінтенсивного та рекреаційного типів вирощування. Враховуючи параметри кожної з моделей сорту, оцінку міжсортних гібридів (F1) проводили через їхнє порівняння із батьківськими формами за показниками скорочення тривалості міжфазного періоду «сходи – цвітіння» та приросту продуктивності рослини в умовах повторного посіву. Диференціацію батьківських форм за рівнем прояву ознак короткоденності було проведено за показником різниці у тривалості періоду «сходи – цвітіння» та продуктивності рослин у повторних посівах. Таким чином було виділено чотири групи зразків, що характеризувалися різним проявом ознак короткоденності.

Ключові слова: гречка, гібрид, фотоперіод, гетерозис, повторний посів.

Trotsenko V., Klitsenko A. Evaluation of intravarietal hybrids of buckwheat by the short-day characteristics

The steady trend of recent decades in Ukraine is the reduction of sown areas and the gross production of buckwheat grains, the loss of export potential, and the transition of culture into a 'niche' category oriented to the domestic market. Under such conditions there is a need to find new directions of buckwheat cultivation.

One of the ways of solving this problem is to develop and implement technologies for stubble sowing and growth of buckwheat in areas with a sufficient level of moisture provision for the summer-autumn period of vegetation. At present, the implementation of this direction is limited because of the lack of specialized varieties and low yields of traditional varieties in conditions of summer crops.

Today's breeding programs for short-day buckwheat forms require the expansion of the genetic basis of culture, in particular with using of hybridization methods. The aim of the work was to obtain intervarietal hybrids and to work out methods for creating the buckwheat material with definite characteristics.

By previous studies a group of samples with different levels of manifestation of the short-day characteristics have been identified. According to the results of the selected samples analysis and the complex of summer and autumn vegetation conditions, directions to determine the optimal parameters of the varieties of intensive, semi-intensive and recreational types of cultivation were developed.

Taking into account the parameters of each model of the variety, the assessment of intervarietal hybrids (F1) was conducted by comparing them with parental forms by such characteristic as reduction the duration of the interphase period "seedlings-flowering" and increasing of productivity of plants under summer crops conditions. Separation of the area of each group is based on the linear regression between the mentioned indicators and the significance of the statistically significant level of vegetation reduction. Thus, 4 independent groups were identified with different characteristics of realization of short-day characteristics.

Key words: buckwheat, hybrid, photoperiod, heterosis, summer crop.

УДК 582.689.2:631.527]:[712.253:58](477-25)

**ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ ВИСОКОДЕКОРАТИВНИХ
ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ ПЕРВОЦВІТУ В НАЦІОНАЛЬНОМУ
БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

О. Перебойчук, к. б. н.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

Постановка проблеми. Квітничково-декоративні трав'янисті багаторічники є важливою складовою стійких ландшафтних композицій урбанізованих середовищ. Проте їх асортимент в Україні нечислений, упродовж останніх десятиріч тенденція до його скорочення зберігається. Особливо це характерно для групи рослин ранньовесняного та весняного періодів цвітіння, в якій поширені здебільшого окремі цибулинні та дворічні культури. Весняно-квітучі трав'янисті багаторічники залишаються поза увагою науковців, селекціонерів та виробників садивного матеріалу в Україні. Натомість їхній світовий асортимент вражає розмаїттям видів,

форм і сортів. Вагоме місце серед культур весняного періоду цвітіння займають представники роду *Primula* L. [6–9; 11; 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рід Первоцвіт (*Primula*) є найчисленнішим і найпоширенішим у родині Первоцвітові (*Primulaceae* Vent.). За даними різних авторів, він налічує від 425 [10; 13] до 500–600 видів [1; 2; 7; 12], які віднесені до 37 секцій залежно від їхнього місцезростання, форми квітки, суцвіття й листків. У природній флорі рослини поширені в помірних гірських, передгірних і рівнинних ландшафтах північної півкулі. Центр їхнього видового розмаїття – Гімалаї та Західний Китай, звідки походить близько 334 видів із 24 секцій. У Європі налічується 34 види з 4 секцій, у Північній Америці – 20 видів із 5 секцій. Поодинокі види зустрічаються у гірських масивах Південної Америки й Африки [9, 10, 13]. У флорі України зростає шість видів: *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds., *P. elatior* (L.) Hill, *P. farinosa* L., *P. halleri* J.F. Gmel., *P. minima* L. [2], три з них занесені до Червоної книги України [5].

За результатами проведеного аналізу світового асортименту сортів і гібридів первоцвіту, згідно з каталогами садових фірм та довідників, зазначено, що сорти цілеспрямовано створюються для різних агротехнічних прийомів, один з яких вирощування *Primula* як контейнерної культури для вигонки в закритому ґрунті. Їхній асортимент представлений переважно сортосеріями гібридів F1 похідними *P. vulgaris* та *P. elatior* (*Corona*, *Crescendo*, *Evie*, *Lira*, *Peseta*, *Pioneer*, *Poni*, *Rosanna*, *Rubens Double*, *Stella* та ін.). Основні цілі селекції: компактний габітус, великі яскраві квітки різної форми, масове раннє цвітіння, короткий термін вирощування до початку цвітіння, незначне реагування на тривалість світлового дня, низька потреба в низьких температурах для ініціювання цвітіння. Більшість зі згаданих гібридів за вирощування у відкритому ґрунті в умовах Лісостепу України недовговічні, характеризуються низькою зимостійкістю [4].

Інше спрямування – культивування квітничково-декоративних рослин роду *Primula* у відкритому ґрунті. Їхній світовий асортимент вирізняється широким біорозмаїттям і налічує близько 140 видів та 23 міжвидових гібридів, 9% таксонів урізноманітнені сортами (від одного до декількох десятків) [6; 8; 9; 11; 13]. Найпопулярнішими у квітникарстві стали *P. auricula* L., *P. bulleyana* Forrest, *P. denticulata* Sm., *P. elatior*, *P. japonica* A.Gray, *P. juliae* Kusn., *P. saxatilis* Kom., *P. sieboldii* E. Morren, *P. veris*, *P. vialii* Delavay ex Franch., *P. vulgaris*.

В Україні первоцвіт поширений переважно як контейнерна культура. Його, як правило, імпортують комерційні фірми з інших країн, часто без зазначення таксономічної належності. Деякі декоративні види зустрічаються у квітникарів-любителів. Щодо наукових досліджень представників роду *Primula*, то частково інтродукційну роботу з ними проводять у 22 ботанічних садах України. Тут вони представлені 1–3, рідше 4–6 видами. Найчисленнішими колекції є у науково-дослідній лабораторії «Ботанічний сад» навчально-наукового центру «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка (7 таксонів, 2 сорти та міжвидовий гібрид), ботанічному саду Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (10 таксонів, 5 сортів та міжвидовий гібрид), у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН Україн (НБС

НАНУ) (12 таксонів, 6 сортів, 2 міжвидові гібриди). Загальна кількість таксонів, інтродукованих у ботанічних садах України, становить близько 15 % від світового асортименту [3].

Постановка завдання. Аналіз та виділення перспективних напрямів селекції вітчизняних сортів *Primula* з високим потенціалом стійкості й декоративності в умовах Лісостепу України, формування та оцінка вихідного матеріалу для подальшої селекційної роботи – такі завдання ми ставили перед собою.

Виклад основного матеріалу. Основні центри селекції первоцвіту знаходяться в Західній Європі (зокрема в Англії), Північній Америці (США) та Східній Азії (Японія). Ці регіони характеризуються м'якшим і вологішим кліматом порівняно з континентальним кліматом лісостепової зони України, якій притаманні сухе жарке літо і малосніжні зими зі значними добовими й декадними коливаннями температур повітря. Незважаючи на екологічну пластичність, все ж сорти зарубіжної селекції створювали з використанням місцевих чи успішно інтродукованих у цьому природно-кліматичному регіоні генетичних ресурсів. Вони часто є недостатньо адаптованими до наших умов і відповідно не повною мірою розкривають декоративні особливості сорту, оскільки характерні якісні й кількісні ознаки його спричинені взаємодією генотипу й умов навколишнього середовища. Тому один із пріоритетних напрямів вітчизняної селекції – створення сортів із високим адаптативним потенціалом і стійкістю до стресових кліматичних чинників. Основними лімітуючими факторами у вирощуванні *Primula* в умовах культури у Лісостепу виступають мінімальні температури повітря взимку і низька вологість повітря влітку. Отож, у селекційній роботі з ними важливий відбір генотипів на морозостійкість і посухостійкість.

Не менш значущим напрямом у селекції квітниково-декоративних рослин є проведення цілеспрямованих схрещувань з метою розширення спектра декоративно цінних ознак. Зважаючи на те, що в Україні в озелененні міст та на присадибних ділянках зустрічаються здебільшого лише окремі особини сортосерії *Pacific Series* та деякі інші міжвидові гібриди *P. Pruhonicensis Hybrids*, роботу над створенням високодекоративних вітчизняних сортів первоцвітів спрямовано на різнопланове урізноманітнення їхнього асортименту: розширення періоду і тривалості цвітіння, оригінальність форми і забарвлення квітки, висоту квітконоса, забарвлення і форму листової пластинки.

Для отримання рослин з новими кількісними та якісними ознаками задіюють міжсортову і міжвидову гібридизацію, добір перспективних форм проводять за фенотипом. Сорти багаторічних трав'янистих рослин гібридного походження залишаються гетерозиготними, розмножуються вегетативно. Тому наступний напрям селекційного процесу – відбір особин за інтенсивністю формування системи пагонів. Перспективнішими для масового використання в декоративному садівництві є сорти з високим коефіцієнтом наростання пагонів.

Загалом успішність селекції значною мірою залежить від розмаїття вихідного матеріалу. Джерелом батьківських компонентів, донорів селекційно цінних ознак, для створення високодекоративних стійких вітчизняних сортів слугують успішно інтродуковані у НБС НАНУ таксони, міжвидові гібриди та сорти зарубіж-

ної селекції, що представлені в колекції малопоширених багаторічників [4]. Інтродуценти виявили достатню морозостійкість і зимостійкість, але суттєво різняться за реакцією на вологість. Більшість із них (*P. auricula*, *P. denticulata*, *P. denticulata* 'Alba', *P. denticulata* 'Cashmiriana', *P. juliae*, *P. saxatilis*, *P. sieboldii*, *P. veris*, *P. veris* subsp. *macrocalyx* (Bunge) Lüdi, *P. vulgaris*, *P. woronowi* Losinsk., *P. Pruhonicensis Hybrids* 'Маскарад', *P. Pruhonicensis Hybrids* 'Pacific Series', *P. Pruhonicensis Hybrids* 'Perth Sun Set', *P. Pruhonicensis Hybrids* 'Silver Lace', *P. Pruhonicensis Hybrids* 'You and Me Punch', *P. Pruhonicensis Hybrids* 'Wanda', *P. × variabilis* Goupil) пристосовані до едафон-кліматичних умов місця інтродукції і потребують стандартних для цієї культури агротехнічних прийомів догляду. Такі таксони і сорти рекомендовано використовувати як донорів стійкості до мінімальних температур узимку.

Важко утримати в культурі в умовах Лісостепу таксони і сорти, які негативно реагують не лише на понижено вологість ґрунту, а й повітря: *P. beesiana* Forrest, *P. elatior* subsp. *pallasii*, *P. japonica*, *P. rosea*. Проте вони залишаються цікавим селекційним матеріалом.

Донорами декоративно цінних ознак є високодекоративні сорти з великим розміром і яскравим забарвленням квітки (*P. vulgaris* 'Pioneer', *P. vulgaris* 'Orion' і багато інших сортів зарубіжної селекції), з махровою квіткою (сорти зарубіжної селекції), з видозміненою чашечкою (*P. Pruhonicensis Hybrids* 'You and Me' та інші), з пігментованими листками (*P. Pruhonicensis Hybrids* 'Wanda' та інші), з різними типами та висотою суцвіть (*P. beesiana*, *P. denticulate*, *P. japonica*, *P. veris*, *P. woronowi*, *P. Pruhonicensis Hybrids*, *P. × variabilis*). Донорами ранніх (*P. juliae*, *P. rosea*, *P. vulgaris*, *P. woronowi*) та пізніх строків цвітіння (*P. saxatilis*, *P. sieboldii*, *P. Pruhonicensis Hybrids*) виступають види з різними строками цвітіння. Найтривалішим і найстійкішим періодом цвітіння вирізняється *P. denticulata* та її сорти.

Висновки. Вітчизняні сорти первоцвіту є перспективним джерелом збагачення асортименту групи рослин ранньовесняного та весняного періодів цвітіння. Пріоритетними напрямками селекційної роботи з цією культурою вважаємо відбір генотипів із підвищеним адаптативним потенціалом і стійкістю до стресових кліматичних чинників Лісостепу України, урізноманітнення якісних і кількісних декоративно цінних ознак, добір за інтенсивністю наростання системи пагонів. Вихідним матеріалом для селекційного процесу слугують успішно інтродуковані у НБС НАНУ таксони, міжвидові гібриди та сорти зарубіжної селекції. Проведено аналіз декоративних і агроєкологічних особливостей інтродуцентів та підібрано донорів селекційно цінних ознак для створення високодекоративних стійких вітчизняних сортів.

Бібліографічний список

1. Астамирова М. А. Инвентаризация и анализ рода *Primula* L. (Primulaceae Vent.) Терского Кавказа и Дагестана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Астрахань, 2010. 28 с.
2. Грицак Л. Р. Рід *Primula* L. (Primulaceae) у флорі України (систематика, фітохорологія, еволюція): автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2000. 20 с.
3. Каталог декоративних трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України: довідниковий посібник / за ред. С. П. Машковської. Київ, 2015. 282 с.

4. Перебойчук О. П. Перспективи використання представників роду *Primula* L. у квітникарстві Лісостепу України. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*: збірник науково-технічних праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2014. Вип. 24.4. С. 112–119.
5. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
6. A-Z Encyclopedia of Garden Plants / editor-in-chif Christopher Brickell. London, New York, Stuttgart, Moskow: Dorling Kindersley, 1996. Vol. 1: A-J. 576 p.
7. Böhmig F. Die Gattung *Primula*. *Gärtnerische Kulturpraxis*. Radebeul und Berlin: Neumann Verlag, 1954. S. 194.
8. Grunert C. Garten Blumen von A bis Z: ein Handbuch für freunde der Stauden. Leipzig: Neumann Verlag, 1972. 620 p.
9. Index of garden plants / ed. by Mark Griffiths. Portland: Timber Press, 1994. 1234 p.
10. Mast A. R., Kelso S., Richards A. J. et al. Phylogenetic Relationships in *Primula* L. and Related Genera (*Primulaceae*) Based on Noncoding Chloroplast DNA. *International Journal of Plant Sciences*. 2001. Vol. 162, № 6. P. 1381–1400.
11. *Primula* / Dave's Garden. URL: <http://guides/pf/b/Primulaceae/Primula/none/cultivar/0/> (Last accessed: 20.01.2018).
12. *Primula* / Flora of China. URL: http://efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=126719#KEY-11 (Last accessed: 20.01.2018).
13. Richards A. J. *Primula*. Timber Press, 2003. 346 p.

Перебойчук О. Перспективні напрями селекції високодекоративних вітчизняних сортів первоцвіту в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України

Проведено аналіз світової селекційної роботи з первоцвітом. З'ясовано, що сорти цілеспрямовано створювали для культивування за різних агротехнічних прийомів: вирощування *Primula* як контейнерної культури для вигонки у закритому ґрунті; як квітничково-декоративні рослини відкритого ґрунту для використання у ландшафтному дизайні. Мета дослідження: встановлення перспективних напрямів вітчизняної селекції для отримання сортів із високим потенціалом стійкості й декоративності в умовах Лісостепу України, формування та оцінка вихідного матеріалу для селекційної роботи. Одним із пріоритетних напрямів було створення сортів із високим адаптативним потенціалом і стійкістю до стресових кліматичних чинників. Основними лімітуючими факторами у вирощуванні *Primula* в умовах культури у цьому регіоні виступають мінімальні температури повітря взимку і низька вологість повітря влітку. Наступний крок – урізноманітнення якісних і кількісних декоративно цінних ознак. Роботу спрямовано на: розширення періоду й тривалості цвітіння, оригінальність форми і забарвлення квітки, висоту квітконоса, забарвлення і форму листової пластинки. Успішність впровадження і стійкість у культурі нового сорту залежить від продуктивності розмноження. Необхідно проводити добір перспективних форм за інтенсивністю наростання системи пагонів, оскільки рослини залишаються гетерозиготними, розмножують сорти вегетативно. Перспективнішими для масового використання в озелененні будуть сорти з високим коефіцієнтом наростання пагонів. Вихідним матеріалом для селекційного процесу слугують успішно інтродуковані у НБС НАНУ таксони, міжвидові гібриди та сорти зарубіжної селекції. Проведено аналіз декоративних і агроекологічних особливостей інтродуцентів та підібрано донорів селекційно цінних ознак для створення високодекоративних стійких вітчизняних сортів.

Ключові слова: первоцвіт, селекція, сорт, донори селекційно цінні ознаки, генотип, фенотип, *Primula*.

Pereboychuk O. Perspective directions of selection of highly ornamental native varieties *Primula* L. in the M. M. Gryshko National botanical garden NAS of Ukraine

The analysis of world selection work with *Primula* was carried out. It was noted that the cultivars were purposefully created for cultivation in different agro technical reception: the cultivation of *Primula* in container culture as for forcing in greenhouses; as ornamental plants for use in landscape design. The purpose of our work: the establishment of perspective directions of domestic breeding to obtain varieties with high potential of stability and decorativeness in the conditions of forest-steppe of Ukraine, formation and evaluation of the source material for further breeding work. One of the priorities – the creation of varieties with high adaptation potential and resistance to stressful climatic factors. The main limiting factors in the cultivation of these plants in the conditions of culture in the forest-steppe are the minimum air temperature in winter and low air humidity in the summer. The next step, the qualitative and quantitative diversity of decorative and valuable features. The work aims to: extend period and duration of flowering, the originality of the shape and colour of flower, height of stalk, color and shape of the leaf blade. The successful implementation and sustainability in the culture of a new variety depends on the breeding success. It is necessary to select the most promising forms of intensity build-up system shoots, as plants remain heterozygous, vegetatively propagated varieties. More promising for mass use in landscaping will be varieties with high coefficient of increase of the shoots. The source of parental forms, donors of selection properties, for the creation of highly decorative resistant domestic varieties are taxon, interspecific hybrids and varieties of foreign selection collected in the M.M. Gryshko National botanical garden NAS of Ukraine. The analysis of decorative and agro-ecological features of introducts was carried out and donors selected selection-valuable features for creation of highly decorative resistant domestic varieties.

Key words: selection, cultivar, donors of selective-valuable signs, genotype, phenotype, *Primula*.

УДК 582.573.76:631.527.5:[712.253:58](477-25)

**СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СОРТІВ ЛІЛІЙНИКА ГІБРИДНОГО
(*HEMEROCALLIS HYBRIDA* HORT.) В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ
САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

Т. Щербакова, к. б. н.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

Постановка проблеми. Однією з характерних закономірностей людського суспільства будь-якого економічного стану і політичного устрою є неоднакове за рівнем і темпами, але перманентне зростання вимог до різних чинників оптимізації навколишнього для людини середовища, в тому числі й до озеленення. Невід'ємною складовою в системі засобів для цього є квітничково-декоративні культури. Якнайповніше задоволення змінних і зростаючих у часі естетичних потреб вимагає постійного оновлення і збагачення асортименту квітничкових рослин. Його джерелом є як колекційні фонди інтродукованих рослин, так і

створені на їхній базі сорти місцевої селекції, що найкраще пристосовані до конкретних умов зростання й специфічних запитів виробників та споживачів [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Види та сорти лілійника гібридного (*Hemerocallis hybrida* hort.) належать до найбільш перспективних квітничково-декоративних рослин. Їхня широка інтродукція та успішне застосування в озелененні значно стимулює селекційну роботу з цією культурою. Наслідком селекції лілійника є понад 87 тис. сортів, створених у всьому світі [5; 6].

Нині селекційна робота з лілійником гібридним спрямована на створення сортів з такими декоративними параметрами квітки, як гофрований та супергофрований край часток оцвітини; поєднання гофрованості з багатоколірним забарвленням квітки та малюнком «шікоті» і «подвійна шікоті»; поєднання махрової форми квітки з хвилястим краєм пелюсток; розширення кольорової гами від білого до блакитно-фіолетового забарвлення; великі та мініатюрні розміри оцвітини; широкі «круглі» або дуже вузькі «павукоподібні» частки оцвітини [4–6]. Однак в Україні така робота майже не проводиться. Селекційний процес, започаткований в Донецькому та Криворізькому ботанічних садах, а також деякими селекціонерами-аматорами, не може забезпечити попит садівників та озеленювачів на вітчизняні сорти [4]. Так, Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, налічує лише 10 сортів, реєстр Американського товариства лілійника – 54 сорти українських селекціонерів-аматорів [2; 5].

Сортовий матеріал лілійника гібридного завозять із регіонів з іншими едафокліматичними умовами. Це позначається на термінах і продуктивності цвітіння культури, збереженні форми й стійкості забарвлення квіток, зимостійкості рослин (переважно стійкості до значних коливань температури та вологості в зимовий та зимово-весняний періоди), стійкості до хвороб і шкідників. Саме тому отримання вітчизняних сортів лілійника є актуальним.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – створення вітчизняних сортів лілійника з високими декоративними властивостями та цінними для центральних та північних областей України господарсько-біологічними характеристиками.

Виклад основного матеріалу. Колекція представників роду *Hemerocallis* у відділі квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України почала формуватися в 1982–1984 роках. Саме в ці роки були отримані перші сорти американської селекції зі сортовипробувальної ділянки квітничково-декоративних рослин м. Саласпілса. Наприкінці 80-х рр. колекція налічувала 4 види та 61 сорт. У 2004 р. з метою залучення форм із новими морфо-біологічними ознаками (широкими частками оцвітини і присутністю малюнка на них, хвилястим краєм пелюсток, махровими квітками, павукоподібною та орхідеєподібною формами квіток) колекція була поповнена 55 сортами 1980–1999 рр. років селекції.

Сьогодні генофонд колекції *Hemerocallis* налічує 8 видів, 2 форми (*H. Fulva* L., *H. middendorffii* Trautv. et Mey, *H. citrina* Baroni, *H. minor* Mill., *H. dumortieri* Morr., *H. esculenta* Koidz., *H. lilio-asphodelus* L., *H. thunbergii* Baker, *H. fulva* f. *kwanso* Regel, *H. fulva* f. *kwanso variegata* Regel) та 183 сорти [3].

На базі зібраного генетичного матеріалу з метою створення вітчизняного гібридного фонду *Heimerocallis* була розпочата селекційна робота з лілійником. Селекційний процес здійснювали гібридизацією (синтетична селекція) високодекоративних як диплоїдних, так і тетраплоїдних зимовозелених, напівзимовозелених сортів з так званими сплячими формами, для яких характерний фізіологічний спокій, що забезпечує вищу зимостійкість рослин (табл. 1). Крім того, використовували й аналітичну селекцію.

Таблиця 1

Сорти лілійника гібридного – донори цінних морфо-біологічних ознак

Кольорова група*	Диплоїдні сорти	Тетраплоїдні сорти
Червона (orange-red N 30-35, red N 36-56, greyed- red N 178-182)	Buzz Bomb (Hall-D.F., 1961), Cosmopolitan (Stamile-G., 1990)	Jovial (Gates-L.,1986), Hot Bronze (Hager, 1991)
Пурпурова (greyed-purple N183- 187, purple N 75-79, purple-violet N 80-82)	Demerie Doll (Jessuq, 1986), Oolay (Bluth, 1993), Satinique (Wild, 1983)	Barracuda Bay (Salter, 1996), Border Music (Salter, 1995), Kensington Manor (Munson- R.W.,1988), Storm of the Century (Carr, 2000)
Рожева (red-purple N 57-74)	Angel of Light (Wild, 1978), Barbara Mitchell (Pierce- C.,1984), Fairy Tale Pink (Pierce-C.,1980), Instant Friendship (Wild,1989), Siloam Cinderella (Henry- P.,1979), Siloam Double Classic (Henry-P.,1985), Siloam Rose Queen (Henry, 1983)	Crystalline Pink (Stamile, 1991), Lilting Lady (Stevens- D., 1983), Mariska (Moldovan, 1984), Strawberry Fields Forever (Stamile, 1997)
Жовта (green-yellow N 1, yellow N 2-13, greyed-yellow N160- 162, yellow-orange N 14-23, orange N 24- 29, greyed-orange N 163-177)	Bonanza (Ferrick, 1954), Double Dream (Brown,1978), Golden Orchid (Dennett, 1948), Commandment (Reckamp, 1968), Stella de Oro (Jablonski, 1975), Touch of Mink (Wild, 1968)	El. Desperado (Stamile, 1991), Jamaican Me Crazy (Trimmer, 1999)
Близька до білого (white N 155, greyed- white N 156-157, yellow-white N 158, orange- white N 159)		Ptarmigan (Stamile, 1989)

Примітка: Кольорова група* – шкала кольорів RHS [7].

В умовах Лісостепу та Полісся України інтродуковані рослини *Hemerocallis* пошкоджуються збудниками лілійникової іржі (*Puccinia hemerocallidis*, *Aerobasidium microstictum*, *Botrytis elliptica*, *Alternaria alternata*). У фазі відростання, як правило, у II–III декадах травня небезпеку для посадок лілійників становить м'яка гниль кореневої шийки та коренева гниль, спричинені збудниками *Erwinia carotovora*, *Armillaria mellea*, *Fusarium oxysporum*. Тому для схрещувань відбирали батьківські пари, які характеризувалися стійкістю до збудників інфекційних хвороб, а також, менше пошкоджувалися трипсом (*Frankliniella tritici*) та лілійниковою галицею (*Contarinia quinquenotata*).

Підібрані батьківські пари відзначалися високою продуктивністю й рясністю цвітіння, високим коефіцієнтом розмноження, яскравим і стійким забарвленням квіток різних кольорових груп. Сорти Baracuda Bay, Bonanza, Border Music, El. Desperado, Jamaican Me Crazy, Kensington Manor, Summer Dragon, Siloam Cinderella, Storm of the Century були донорами таких цінних морфологічних ознак, як візерунок «вічко» та «пікоті» на частках оцвіттини; сорти Barbara Mitchell, Fairy Tale Pink відбирали завдяки хвилястості часток оцвіттини; сорт Siloam Double Classic використовували як материнський компонент із махровою формою квітки.

Протягом 2004–2017 рр. було проведено близько трьох тисяч цілеспрямованих схрещувань та отримано гібридні сіянці. Аналіз результатів схрещувань дав змогу відібрати успішні батьківські пари та їхні перспективні номери. Проведена експертиза кандидатів у сорти на відмінність, однорідність і стабільність. Після Державного сорто випробування на 11 сортів були отримані охоронні документи (табл. 2). Сорти внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [2].

Таблиця 2

Сорти лілійника гібридного, отримані в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України

Назва сорту, автори, рік реєстрації	Батьківський компонент	Морфо-біологічні особливості
1	2	3
Карфаген (Karfahen) Щербакова, Перебойчук, 2013	♀ Touch of Mink × ♂ Instant Friendship	Генеративний пагін 95 см заввишки, виступає над листками. Суцвіття компактне, 17 см завдовжки. Квітка проста, діаметром 16 см. Забарвлення квітки коричнево-жовте зі широким коричневим обручем (RHS – 174 C), внутрішні частки оцвіттини хвилясті, темніші (RHS – 24 C), ніж зовнішні (RHS – 22 C). Частки оцвіттини напівзімкнуті, горизонтальні. В умовах Лісостепу та Полісся України сорт зацвітає на початку липня, квітує протягом 32 днів. Плодоносить.

Продовження табл. 2

1	2	3
Персидський Самоцвіт (Persydskyi Samotsvit) Щербакова, Перебойчук, 2013	♀ Hot Bronze × ♂ Ptarmigan	Висота квітконоса 55 см. Він незначно виступає над лисками та несе компактне суцвіття довжиною 20 см. Діаметр квітки 14,5 см. Забарвлення кремово-персикове з діамантовим напилом. Основне забарвлення внутрішніх часток оцвіттини 24 С, зовнішніх 24 D. Частки оцвіттини широкі з хвилястим краєм і стиснутою формою верхівки, щільної зморшкуватої фактури. Сорт зацвітає на початку липня і квітує протягом 34 днів. Плодоносить.
Стожари (Stozhary) Щербакова, Перебойчук, 2013	♀ Hot Bronze	Генеративний пагін 65 см заввишки незначно виступає над листками. Суцвіття компактне, несе 18–22 квітки діаметром 15,6 см. Забарвлення – яскраво-оранжеве (RHS – 23 А). Малюнок – обруч (RHS – 28 А). Частки оцвіттини широкі, гладкі, край хвилястий. Вершини внутрішніх часток оцвіттини стиснуті, зовнішніх – загострені. Сорт зацвітає на початку липня. Плодоносить.
Царівна (Tsarivna) Щербакова, Перебойчук, 2015	♀ Siloam Double Classic	Генеративний пагін 75 см заввишки, значно виступає над листками. Суцвіття компактне – 16 см завдовжки, несе 30–35 квіток. Квітка махрова, кремово-жовтого забарвлення (RHS – 15 D) з червоним вічком (RHS – 179 В). Діаметр квітки 16 см. Частки оцвіттини хвилясті, горизонтальні. Сорт зацвітає наприкінці червня, тривалість цвітіння 30 днів.
Лея (Lelia) Щербакова, Перебойчук, 2015	♀ Demerie Doll × ♂ Siloam Double Classic	Сорт низькорослий. Висота генеративного пагона 50 см. Суцвіття компактне. Квітка махрова, діаметром 8,5 см. Забарвлення квітки коралово-червоне (RHS – 31 С) з червоним вічком (RHS – 34 С). Частки оцвіттини гладкі з хвилястим краєм. Сорт ранній, зацвітає в середині червня. Характеризується довгим періодом цвітіння. Плодоносить.
Веселий Гном (Veselyi Hnom) Щербакова, Перебойчук, 2015	♀ Stella de Oro	Квітконос висотою 65 см виступає над листками та несе компактне суцвіття 24 см завдовжки. Квітка діаметром 9 см, оранжево-жовта (RHS – 15 В) з буро-червоним вічком (RHS – 178 С). Частки оцвіттини горизонтальні, напівзімкнуті, верхівки стиснуті, край хвилястий. Сорт ранній, зацвітає на початку червня. Квітує протягом 32 днів. Рясно квітує та плодоносить.

Продовження табл. 2

1	2	3
Родзинка (Rodzynka) Щербакова, Перебойчук, 2016	♀ Siloam Double Classic	Генеративний пагін висотою 65 см має компактне суцвіття з великими махровими квітками. Квітка діаметром 16 см. Забарвлення квітки червоно-коралове (RHS – 34 D) з яскраво-жовтим горлом і червоною плікатою (RHS – 34 D). Зовнішні частки оцвітини горизонтальні, внутрішні – припідняті, з хвилястим краєм. Фактура пелюсток зморщена, верхівки стиснуті. Сорт зацвітає наприкінці червня, плодоносить.
Ранок Ельфа (Ranok El'fa) Щербакова, Перебойчук, 2016	♀ Siloam Double Classic	Низькорослий. Генеративний пагін 50 см заввишки. Квітки махрові, дрібні, діаметром 9 см. Забарвлення квітки блідо-рожеве (RHS – 179 D) з рожевим ореолом. Внутрішні частки оцвітини припідняті, зовнішні злегка відігнуті вниз. Фактура пелюсток гладка, край хвилястий. Сорт ранній, зацвітає в середині червня. Плодоносить.
Пісня Хорса (Pisnia Khorsa) Щербакова, Перебойчук, 2015	♀ Angel of Light	Висота генеративного пагона 90 см. Він високо піднятий над листками і несе рихле суцвіття з 16–20 квітками. Квітка махрова, чисто жовтого забарвлення (RHS – 13 B). Діаметр квітки 15 см. Зовнішні частки оцвітини горизонтальні, хвилясті, внутрішні – припідняті, гофровані. Сорт зацвітає наприкінці червня, плодоносить.
Мармелад (‘Marmelad’) Щербакова, Яковенко, 2018	♀ ‘Siloam Double Classic’	Висота генеративного пагона 65 см. Суцвіття компактне. Квітка махрова 14 см в діаметрі, кремово-абрикосова (RHS – 171 C) з червоним вічком. Внутрішні частки оцвітини припідняті, хвилясті, зовнішні – слабо відігнуті вниз. Сорт середньоранній, зацвітає на початку липня. Плодоносить.
Квітка Мольфара (‘Kvitka Mol'fara’) Щербакова, Яковенко, 2018	♀ ‘Siloam Double Classic’	Генеративний пагін 68 см заввишки, незначно виступає над листками. Суцвіття компактне, 16 см завдовжки. Квітка махрова, 15 см в діаметрі. Забарвлення квітки помаранчево-червоне (RHS – 179 C), внутрішні частки оцвітини хвилясті, припідняті, зовнішні горизонтальні. В умовах Лісостепу та Полісся України сорт зацвітає на початку липня, квітує протягом 28 днів. Плодоносить.

Висновки. Відібрано батьківські форми лілійника гібридного як донорів цінних декоративних та господарсько-біологічних ознак. У результаті їх гібридизації отримано 11 вітчизняних сортів лілійника (Карфаген, Персидський Самоцвіт, Стожари, Веселий Гном, Царівна, Ранок Ельфа, Леля, Пісня Хорса, Родзинка, Мармелад, Квітка Мольфара), які відзначаються стабільним проявом декоративних

ознак, тривалим періодом цвітіння, високим коефіцієнтом вегетативного розмноження, стійкістю до несприятливих кліматичних умов Центрального та Північного регіонів України.

Створені сорти лілійника є перспективними як для використання у квітництві та декоративному садівництві України, так і для подальшої селекційної роботи з цією культурою.

Бібліографічний список

1. Адаптація інтродукованих рослин в Україні: монографія / Д. Б. Рахметов та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2017. 516 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 р. URL: <http://minagro.gov.ua> (дата звернення: 12.02.2018).
3. Колекційний фонд квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України: каталог рослин. Тернопіль: Медобори, 2008. 180 с.
4. Пельтихіна Р. И., Крохмаль И. И. Интродукция видов и сортов рода *Nemerocallis* L. (*Nemerocallidaceae* R. Br.) в Донбас и перспективы их использования в декоративном садоводстве. Донецк: Норд-Пресс, 2005. 236 с.
5. The American Nemerocallis society. URL: <http://daylilies.org> (Last accessed: 12.02.2018).
6. Griffiths M. Index of Garden Plant. Oregon: Timber Press, 1994. 1234 p.
7. The Royal Horticultural Society. URL: <http://www.rhs.org.uk> (Last accessed: 12.02.2018).

Щербакова Т. Створення перспективних сортів лілійника гібридного (*Nemerocallis hybrida* hort.) в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України

Джерелом збагачення асортименту квітничково-декоративних рослин є як колекційні фонди інтродукованих рослин, так і створені на їхній базі сорти місцевої селекції, як найбільш пристосовані до конкретних умов зростання й специфічних запитів виробників та споживачів.

Показано результати селекційної роботи з лілійником гібридним (*Nemerocallis hybrida* hort.) в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України. Окремлено особливості й виділено напрями його гібридизації. Відібрано батьківські форми – донори цінних декоративних і господарсько-біологічних ознак.

Селекційний процес здійснювали через гібридизацію (синтетичну селекцію) високодекоративних як диплоїдних, так і тетраплоїдних зимовозелених, напівзимовозелених сортів із так званими сплячими формами, для яких характерний фізіологічний спокій, що забезпечує вищу зимостійкість рослин. Для схрещувань відбирали батьківські пари, які характеризувалися стійкістю до збудників інфекційних хвороб.

Підібрані батьківські пари мали високу продуктивність і яскравість цвітіння, високий коефіцієнт розмноження, яскраве й стійке забарвлення квіток різних кольорових груп. Сорти *Varacuda Bay*, *Bonanza*, *Border Music*, *El. Desperado*, *Jamaican Me Crazy*, *Kensington Manor*, *Summer Dragon*, *Siloam Cinderella*, *Storm of the Century* були донорами таких цінних морфологічних ознак, як візерунок «вічко» та «пікоті» на частках оцвітини; сорти *Barbara Mitchell*, *Fairy Tale Pink* відбиралися завдяки хвилястості часток оцвітини; сорт *Siloam Double Classic* використовували як материнський компонент із махровою формою квітки.

У результаті гібридизації отримано 11 вітчизняних сортів лілійника (Карфаген, Персидський Самоцвіт, Стожари, Веселий Гном, Царівна, Ранок Ельфа, Леля, Пісня Хорса, Родзинка, Мармелад, Квітка Мольфара), які відзначаються стабільним проявом декоративних ознак, тривалим періодом цвітіння, високим коефіцієнтом вегетативного

розмноження, стійкістю до несприятливих кліматичних умов Центрального та Північного регіонів України.

Ключові слова: сорти, гібридизація, лілійник гібридний.

Shcherbacova T. Creation of perspective daylily hybrids (*Hemerocallis hybrida hort.*) in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

The source of the variety of flowering plants is both collections of introduced plants and local cultivars based on them. Domestic cultivars are most adapted to specific growth conditions and specific demands of producers and consumers.

The article presents the results of hybridization of the daylilies (*Hemerocallis hybrida hort.*) in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. The features and directions of hybridization of the daylilies have been shown. Parent forms – donors of valuable ornamental and economic-biological features have been selected.

The breeding process was carried out by means of hybridization of highly ornamental as diploid, and tetraploid winter-green, semi-winter- green cultivars with so-called "sleeping" forms, which are characterized physiological rest which provides higher winter-resistance of plants. In addition, analytical selection was also used. Parental varieties that were resistant to pathogens of infectious diseases and pests were taken for crossbreeding.

Selected parent pairs were characterized by high productivity and abundance of flowering, high reproduction, bright and steady coloring of flowers of various color groups. Cultivars: Baracuda Bay, Bonanza, Border Music, El. Desperado, Jamaican Me Crazy, Kensington Manor, Summer Dragon, Siloam Cinderella, Storm of the Century were donors of such valuable morphological features as the «eye» and «picotee» on the petals; Barbara Mitchell, Fairy Tale Pink were selected due to the ruffled petals; Siloam Double Classic was used as a maternal component with a double flower.

As a result of hybridization, 11 cultivars daylilies (Karfahen, Persydsnyi Samotsvit, Stozhary, Tsarivna, Lelia, Veselyi Hnom, Rodzynka, Ranok El'fa, Pisia Khorsa, 'Marmelad', 'Kvitka Mol'fara') have been obtained that are characterized by a stable ornamental features, a long flowering period, a high reproduction and resistance to adverse climatic conditions in the Forest-Steppe and Polissya of Ukraine.

Key words: cultivars, hybridization, daylilies hybrids.

УДК 631.527

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ
БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ**

Г. Коник, д. с.-г. н., Р. Іванців, м. н. с., Д. Гармич, м. н. с.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Постановка проблеми. У Карпатському регіоні особливого значення надають розвитку тваринництва, росту поголів'я і підвищенню продуктивності худоби та птиці. Інтенсифікація тваринництва, зрозуміло, ставить вищі вимоги до вирішення питань кормовиробництва. Необхідно не тільки значно збільшити кількість кормів, а й підвищити їхню якість. І в цьому плані першочергове значення має вирощування багаторічних трав.

Для підвищення рівня виробництва кормів потрібно створити високоврожайні сорти кормових культур. У Західному регіоні України, особливо в Передкарпатті й Карпатах, такими кормовими культурами є багаторічні злакові трави (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна та ін.) [2; 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Злакові трави мають особливо велике значення в докорінному поліпшенні кормових угідь і створенні довготривалих культурних пасовищ. Саме вони спроможні давати високобілковий корм із ранньої весни до пізньої осені, захищають ґрунт від бур'янів і сприяють підвищенню його родючості, є домінуючою групою рослин на низинах, у лісостепових, степових та гірських районах і становлять 60–70 % усього травостою [3].

Проблему збільшення виробництва насіння трав і розширення травосіяння можна вирішити насамперед за допомогою селекції – створення високоврожайних за кормовою масою і насінням сортів. Серед усіх рослин Карпат та Передкарпаття, які є найціннішими кормами, важлива роль належить тимофіївці лучній та пажитниці багаторічній. Ці трави протягом декількох століть були і є основним злаковим компонентом бобово-злакових травосумішок у польовому травосіянні [5; 12]. Цінною в кормовому аспекті є пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.) – один із найпоширеніших низових злаків на культурних пасовищах. Завдяки високій врожайності і кормовій цінності пажитниця швидко поширилася по всьому європейському континенті. Вона – один з основних компонентів травосумішок для закладання довголітніх і короткострокових пасовищ. Більшість вітчизняних і зарубіжних дослідників вважають, що пажитниця багаторічна – скоростигла, швидко відростаюча трава, яка зберігається у травостої 3–4 роки, а за сприятливих умов вирощування та використання – ще довше, витримуючи інтенсивне (5–7 циклів за сезон) спасування тваринами [1; 9]. Тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.) – це верховий нещільнокущовий злак. Її широко використовують у сумішці з конюшиною лучною у польових сівозмінах і як незамінний компонент сумішок для сіяних сіножатей і пасовищ на суходільних, заплавних, низинних луках і осушених болотах [8; 11].

Постановка завдання. Основним завданням наших досліджень було вивчення сортозразків пажитниці багаторічної й тимофіївки лучної у селекційних розсадниках. Для виконання завдання оцінювали кормову й насінневу продуктивність селекційних номерів цих злакових трав. Виділено джерела цінних ознак, які можуть бути використані як вихідний матеріал для подальшої селекційної роботи.

Виклад основного матеріалу. Успішне впровадження багаторічних злакових трав у виробництво можливе лише за наявності високопродуктивних, стійких до основних несприятливих чинників середовища сортів. Встановлено, що в сучасних технологіях виробництва продукції рослинництва, у тому числі кормовиробництва, найбільший приріст урожаю забезпечує сорт. Для створення нових сортів потрібний вихідний матеріал, який одержують, використовуючи різновидності культурних і диких форм рослин, проводячи гібридизацію й викликаючи штучні мутації. Як вихідний матеріал, крім дикорослих форм і місцевих популяцій, потрібно широко використовувати вітчизняні сорти, які створені на основі кращих

місцевих і дикорослих форм, поєднують цінні біологічні властивості, пристосовані до умов вирощування, і характеризуються високою урожайністю [10].

Експериментальну роботу проводили на дослідному полі Інституту сільськогосподарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького району Львівської області) на типових для регіону осушених гончарним дренажем дерново-середньопідзолистих поверхнево оглеєних середньокислих суглинкових, утворених на делювіальних відкладах ґрунтах з такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу – 1,22 %; рН сольової витяжки – 4,6; гідролітична кислотність – 4,23; Нг (сума увібраних основ) – 11,8 мг-екв. на 100 г ґрунту; рухомих форм азоту – 10,8 мг; фосфору – 11,8 мг; обмінного калію – 8,2 мг на 100 г ґрунту. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Передкарпаття.

Експериментальна робота передбачала закладання польових дослідів та проведення відповідних лабораторних аналізів. Статистично опрацьовували дані дисперсійним методом із використанням спеціальних прикладних програм [6; 7].

Як свідчать результати досліджень, весняне відростання рослин пажитниці багаторічної залежало від погодних умов. У 2016–2017 рр. весняне відростання рослин спостерігали в межах 17.03–29.03. Раніше від інших відростали зразки № 1084, № 1086 та № 1092. Слід також зазначити, що різниця в настанні збиральної стиглості між найбільш раннім зразком пажитниці багаторічної та пізнім становила 14 діб. Отже, з'являється можливість не тільки завдяки поєднанню різних видів, а й навіть у межах одного виду без втрат якості корму істотно подовжити збиральний період, заготовляти високоякісні корми навіть за нестійкої погоди. За імітації пасовища розтягнутий період розвитку сортозразків був у першому укосі і становив 35–54 доби, що можна пояснити нижчою температурою повітря у квітні-травні та меншою освітленістю порівняно з літніми місяцями.

Дозрівання рослин пажитниці пасовищної в межах сорту було переважно рівномірним, але зразки колекції різного еколого-географічного походження мали істотну різницю у тривалості вегетації за роками – в межах 102–114 діб.

За тривалістю періоду вегетації всі сортозразки пажитниці багаторічної ми поділили на три групи: рання (101–105 діб), середня (106–110 діб) та пізня (111–115 діб). Для поділу сортів на групи використовували середню тривалість вегетаційного періоду за два роки досліджень (2016–2017 рр.). Тривалість періоду вегетації належить до категорії кількісних ознак, для яких характерна безперервна крива розподілу частот. Тому чіткої межі між групами стиглості за достатніх обсягів вибірки не існує, тобто розподіл на групи в наших дослідженнях значною мірою є умовним. За результатами дворічних досліджень встановлено, що за тривалістю вегетаційного періоду сортозразки № 1086, № 1084 та № 1092 належать до ранньостиглої групи (101–105 діб), № 1529, № 907, № 1085, № 942, № 1098 – до середньої (106–110 діб), а № 1099, № 1114, № 1088 – до пізньостиглої групи (111–115 діб).

Одним з основних завдань у вивченні вихідного матеріалу була оцінка зразків за урожайністю зеленої маси, сухої речовини й насіння, облиственості, якості корму, інтенсивності відростання з весни та після укосів. У 2015 році було закладено колекційний розсадник пажитниці багаторічної із 13 номерів. Облік

врожаю зеленої маси проведено за пасовищного способу використання (4 укоси). За врожайністю зеленої маси усі сортозразки (за винятком № 1114) перевищили стандарт на 0,5–0,8 т/га, а за врожайністю сухої речовини менш продуктивними були № 1114 і № 907.

Проведені у Передкарпатті спостереження показали, що пажитниця багаторічна в генеративну фазу дуже чутлива до впливу чинників зовнішнього середовища, особливо до тепла, вологи і світла. Залежність між метеорологічними умовами і врожаєм насіння особливо проявляється у період цвітіння пажитниці (червень) і під час формування насіння (липень). Отже, формування врожаю насіння є наслідком взаємодії генотипу рослини і умов середовища, тобто генетично детермінованим процесом. З огляду на це одним із завдань дослідження було вивчити й виділити сортозразки колекції, які є найпродуктивніші в конкретних агрокліматичних умовах зони Карпат. За насінневою продуктивністю найменш перспективними виявилися № 907 і № 1529. Найвищу насінневу продуктивність показав № 1099, який перевищив стандарт на 12 %.

Для селекції становлять інтерес форми, які мають найбільший приріст у висоту за добу, особливо для сортів пасовищного напрямку, і найбільшу висоту травостою для комбінованого напрямку використання. Висота рослин багаторічних трав змінюється залежно від сорту, метеорологічних показників та умов живлення. Для пасовищного способу використання травостою за висотою рослин виділилися сортозразки № 1089 – 24,7 см. Слід зазначити, що цей показник коливався в межах 23,5–24,7 см. Добовий приріст склав 0,69–0,76 см. Найвищим показником був у № 1529 – 0,76 см, найнижчим – у № 1114 – 0,69 см.

Листки рослин є найціннішим компонентом у біомасі рослин, оскільки містять у 2–3 рази більше протеїну, ніж стебла. Рослини пажитниці багаторічної характеризуються доброю облиствленістю, яка за пасовищного способу використання становила 75,2–77,4 %.

Проведено кореляційний аналіз у розсаднику добору між ознаками насінневої продуктивності сортозразків пажитниці багаторічної сорту Осип – № 615, № 907. За результатами наших досліджень встановлено, що між ознаками насінневої продуктивності існують позитивні кореляційні зв'язки, тіснота (сила) яких визначається їхньою ієрархією в комплексі зв'язків з результируючою ознакою, сортовими особливостями, тривалістю вегетаційного періоду.

У сорту Осип між селекційними ознаками «вага насіння з колоса» і «кількість насінин у колосі» існує достовірно позитивний середній кореляційний зв'язок ($r = 0,51$), між ознаками «вага насіння з колоса» і «довжина колоса» – позитивний середній кореляційний зв'язок ($r = 0,42$), між ознаками «вага насіння з колоса» і «маса 1000 насінин» – достовірний позитивний середній кореляційний зв'язок ($r = 0,52$), між ознаками «кількість генеративних стебел» і «довжина колоса» – позитивний достовірно середній зв'язок ($r = 0,70$). Ознаки «довжина колоса», «кількість генеративних стебел» та «маса 1000 насінин» можна використовувати як основні в попередніх доборах у польових умовах на високу насінневу продуктивність рослин сортозразка Осип. У № 615 встановлено позитивний середній кореляційний зв'язок між ознаками «кількість генеративних

стебел» і «довжина колоса» ($r = 0,45$), достовірно позитивний середній – між ознаками «вага насіння з колоса» і «кількість насінин у колосі» ($r = 0,42$), позитивно низький – між ознаками «вага насіння з колоса» і «маса 1000 насінин» ($r = 0,19$). Отже, добір доцільно проводили за ознакою «кількість насінин у колосі».

У сортозразка № 907 існує високий позитивний кореляційний зв'язок між ознаками «кількість генеративних стебел» і «довжина колоса» ($r = 0,89$), а також достовірно позитивний середній між ознаками «вага насіння з колоса» і «кількість насінин у колосі» ($r = 0,54$), «вага насіння з колоса» і «маса 1000 насінин» ($r = 0,56$), що дає змогу проводити добори на насінневу продуктивність за ознаками «кількість генеративних стебел», «довжина колоса», «кількість насінин у колосі» та «маса 1000 насінин».

У конкурсному сортовипробуванні тимофіївки лучної за сінокісного використання проводили два укоси, а за пасовищного – чотири цикли спасування (табл. 1)

Таблиця 1

Продуктивність селекційних сортозразків тимофіївки лучної
в конкурсному сортовипробуванні (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорто- зразок	Зелена маса, т/га			Суха речовина, т/га			Насіння, т/га		
	серед -нє	до St, %	до St, ±	серед -нє	до St, %	до St, ±	серед -нє	до St, %	до St, ±
Сінокісний спосіб використання									
Підгірянка (St)	37,13	100	–	6,78	100	–	0,271	100	–
№ 900	47,53	128	+10,4 0	10,44	154	+3,66	0,341	126	+0,07 0
№ 1316	43,52	117	+6,39	8,61	128	+1,83	0,374	138	+0,10 3
№ 1015	39,63	108	+2,50	8,36	123	+1,58	0,338	125	+0,06 7
№ 1013	40,84	110	+3,71	9,01	133	+2,23	0,304	112	+0,03 3
НІР ₀₅ 2014	1,90			0,68			0,022		
2015	1,97			0,47			0,015		
2016	0,91			0,27			0,020		
Пасовищний спосіб використання									
Підгірянка (St)	20,48	100	–	1,95	100	–			
№ 900	23,54	115	+3,06	2,49	128	+0,54			
№ 1316	24,26	118	+3,78	2,54	130	+0,59			
№ 1015	23,91	117	+3,43	2,51	129	+0,56			
№ 1013	24,06	117	+3,58	2,54	130	+0,59			
НІР ₀₅ 2014	1,06								
2015	0,86								
2016	1,04								

Наведені в табл. 1 дані свідчать про те, що за сінокісного використання (2 укоси) у середньому за три роки обліку істотно перевищили стандарт за врожаєм кормової маси й насіння 4 селекційні номери. Врожай зеленої маси за сінокісного використання у № 900 становив 47,53 т/га, сухої речовини – 10,44 т/га, насіння 0,341 т/га. Найкращу продуктивність насіння склав № 1316, який перевищив стандарт на 38 %. За пасовищного способу використання (4 укоси) за кормовою продуктивністю також усі селекційні номери перевищили стандарт. Вони забезпечили врожай зеленої маси 23,54–24,06 т/га і сухої речовини – 2,49–2,54 т/га, що на 15–18 % і 28–30 % більше від стандарту.

Результати хімічних аналізів свідчать про те, що всі 4 номери перевищили стандарт за вмістом протеїну, жиру, клітковини й золи. Найкращий результат забезпечив № 1316 з вмістом в абсолютно сухій речовині протеїну 12,4 %, жиру 4,82 %, клітковини 29,8 % і золи 7,6 %. Наведені дані свідчать про високу кормову цінність тимофіївки лучної у фазі початку цвітіння (табл. 2).

Таблиця 2

Поживна цінність сортотразків тимофіївки лучної
за сінокісного способу використання

Сортотразок	У сухій речовині, %				
	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
Підгірянка (St)	10,2	3,31	29,1	6,4	51,0
№ 900	11,4	4,12	29,6	7,2	47,7
№ 1316	12,4	4,82	29,8	7,6	45,4
№ 1015	11,7	4,71	29,4	7,4	46,8
№ 1013	11,5	4,31	29,3	7,1	47,8

Висновки. Виділено цінні генетичні джерела сортотразків пажитниці багаторічної за селекційними ознаками «врожайністю зеленої маси» та «сухої речовини» – № 1089, № 1084, № 1086, № 1098, № 1099. Кореляційним аналізом виявлено, що проводити добори у рослин пажитниці багаторічної сортотразка № 907 на насінневу продуктивність слід за такими ознаками, як «кількість генеративних стебел», «довжина колоса», «кількість насінин у колосі» та «маса 1000 насінин» ($r = 0,54-0,89$).

Встановлено, що у конкурсному сортовипробуванні тимофіївки лучної за сінокісного використання в середньому за три роки обліку істотно перевищили стандарт за врожаєм кормової маси й насіння чотири номери. Врожай зеленої маси за сінокісного використання у № 900 становив 47,53 т/га, сухої речовини – 10,44 т/га, насіння – 0,341 т/га. Найвищу продуктивність насіння показав № 1316, який перевищив стандарт на 38 %. За пасовищного способу використання за кормовою продуктивністю усі селекційні номери перевищили стандарт. Вони забезпечили врожай зеленої маси в межах 23,54–24,06 т/га та сухої речовини – 2,49–2,54 т/га, що відповідно на 15–18 % і 28–30 % більше від стандарту (сорт Підгірянка).

Бібліографічний список

1. Алтунин Д. А. Справочник по сенокосам и пастбищам. Москва: Агропромиздат, 2003. 432 с.
2. Бабич А. О., Бугайов В.Д. Селекція кормових культур в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 12. С. 46–47.
3. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу. Київ, 1995. 298 с.
4. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ: Аграрна наука, 2005. 360 с.
5. Давидюк О. М. Вплив бобово-злакових травосумішок на продуктивність сіяних лук та якість корму. *Землеробство XXI століття – проблеми та шляхи вирішення*: матеріали Міжнар. наук.-практ.конф: тези доп. Київ–Чабани, 1999. С. 141–142.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Колос, 1973. 336 с.
7. Єгоршин О. О., Лісовий М. В. Математичне планування польових дослідів та статистична обробка експериментальних даних. Київ, 2005. 193 с.
8. Зінченко О. І. Кормовиробництво: навч. вид. Київ: Вища шк., 2005. 448 с.
9. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Івашук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
10. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Київ: Вища школа, 2006. 463 с.
11. Панахид Г. Я., Коник Г. С., Мізерник Д. І., Ярмолук М. Т. Створення та використання лучних фітоценозів: монографія. Львів: СПОЛОМ, 2017. 304 с.
12. Ярмолук М. Т., Седіло Г. М., Коник Г. С. та ін. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів: монографія. Львів: СПОЛОМ, 2013. 304 с.

Коник Г., Іванців Р., Гармич Д. Порівняльна оцінка продуктивності селекційних номерів багаторічних злакових трав

Серед багаторічних злакових трав найбільш поширеними в Карпатах та Передкарпатті є пажитниця багаторічна й тимофіївка лучна. Успішне впровадження їх у виробництво можливе лише за наявності високопродуктивних, пристосованих до умов вирощування сортів. Тому важливе значення займає селекція рослин.

Наведено результати досліджень продуктивності селекційних номерів пажитниці багаторічної й тимофіївки лучної в умовах Передкарпаття. Наведена характеристика досліджуваних селекційних номерів за основними господарсько цінними показниками. Визначена їхня кормова та насіннева продуктивність.

Весняне відростання рослин пажитниці багаторічної у 2016–2017 роках спостерігали 17.03–29.03. За тривалістю вегетаційного періоду всі сортозразки пажитниці багаторічної було поділено на три групи: рання (101–105 днів), середня (106–110 днів), пізня (111–115 днів). У колекційному розсаднику пажитниці багаторічної вивчали 13 номерів. За врожайністю зеленої маси усі сортозразки (крім № 1114) перевищили стандарт на 0,5–0,8 т/га, а за врожайністю сухої речовини менш продуктивними були № 1114 і № 907. За пасовищного способу використання за висотою рослин виділився № 1089 – 24,7 см. Проведено кореляційний аналіз між ознаками насінневої продуктивності сорту Осип, № 615, № 907. Встановлено, що між ознаками насінневої продуктивності існують позитивні кореляційні зв'язки.

У конкурсному сортовипробуванні тимофіївки лучної вивчали чотири селекційні номери. Врожай зеленої маси за сінокісного способу використання становив 39,63–

47,53 т/га, сухої речовини – 8,36–10,44 т/га. Найбільшу кормову продуктивність мав № 900. Врожай зеленої маси за пасовищного способу використання був 23,54–24,26 т/га, сухої речовини – 2,49–2,54 т/га. Найбільшу кормову продуктивність мав № 1316. Найбільша насіннева продуктивність була у № 1316 – 0,374 т/га. За результатами хімічних аналізів цей самий селекційний номер (№ 1316) мав найкращі показники вмісту протеїну, жиру, клітковини та золи.

Ключові слова: пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, сортозразок, продуктивність, вихідний матеріал, сорт.

Konyk G., Ivantsiv R., Garmych D. Comparative evaluation of the productivity of breeding numbers of perennial cereal grasses

Among perennial cereal grasses the most widespread in Carpathians and Peredkarpattya are perennial ryegrass and timothy. Successful introduction them into production is possible only at presence of highly productive, adapted to the conditions of cultivation varieties. Therefore plant breeding plays an important role.

The results of study on the productivity of breeding numbers of perennial ryegrass and timothy in the conditions of Peredkarpattya are presented in this article. The characteristic of the studied breeding numbers on the main economically valuable indicators are given. The feed and seed productivity were determined.

Spring regrowth of perennial ryegrass plants in 2016–2017 was observed 17,03 – 29,03. By duration of vegetation period all variety samples of perennial ryegrass were divided into three groups: early (101–105 days), medium (106–110 days), late (111–115 days). In the collection nursery of perennial ryegrass 13 breeding numbers were studied. By green mass productivity all variety samples (except № 1114) exceeded the standard on 0,5–0,8 t/he, and by the productivity of dry matter less productive were № 1114 and № 907. By plant height during pasture way of use № 1089 – 24,7 cm was distinguished. A correlation analysis was conducted between the indicators of seed productivity of Osh variety, № 616, № 907. It has been established that there are positive correlation relations between the indicators of seed productivity.

In the competitive variety testing of timothy 4 breeding numbers were studied. The yield of green mass during hay way of use was 39,63–47,53 t/he, dry matter 8,36–10,44 t/he. The highest feed productivity had № 900. The yield of green mass during pasture way of use was 23,54–24,26 t/he, dry matter 2,49–2,54 t/he. The highest feed productivity had № 1316. The highest seed productivity had № 1316 – 0,374 t/he. According to the results of chemical analyzes the same breeding number (№ 1316) had the best protein, fat, cellulose and ash content.

Key words: perennial ryegrass, timothy, variety sample, productivity, initial material, variety.

УДК 631.527:633.32

РІСТ, РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ КОНЮШИНИ ПОВЗУЧОЇ В ПЕРЕДКАРПАТТІ

О. Перегрим, к. с.-г. н.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Постановка проблеми. Вирішальне значення для розвитку тваринництва, яке є провідною галуззю Передкарпаття, має збільшення виробництва високобіл-

кових кормів за рахунок підвищення врожайності та розширення площ посіву багаторічних бобових трав. Для багаторічного використання, особливо для спасування, з-поміж бобових поза конкуренцією стоїть конюшина повзуча.

Конюшина повзуча (*Trifolium repens L.*) – одна з найкращих пасовищних багаторічних бобових трав. Її зелена маса характеризується високою перетравністю, значним вмістом сирого протеїну (20–30%), незамінних для тварин амінокислот, вітамінів. За вмістом білка вона не поступається конюшині лучній та конюшині гібридній. Завдяки здатності фіксувати атмосферний азот і накопичувати його в ґрунті конюшина повзуча практично не потребує внесення азотних добрив та є добрим попередником для інших культур сівозміни. Вона позитивно і багатосторонньо впливає на ґрунт, його макро- і мікробіоту та розглядається як комплексний агробіологічний засіб підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур [1; 5].

Культура конюшини повзучої поширена в зонах задовільного й достатнього зволоження – на Поліссі, в Центральному і Західному Лісостепу, Передкарпатті, Карпатах. Це типова пасовищна рослина, яка швидко і добре відростає після спасування, добре переносить витоптування й вирізняється довговічністю. Довговічність життя конюшини повзучої в умовах культури 3–5 років. У природних умовах, а також за раціонального спасування вона зберігається у травостоях значно довше [8]. Зазвичай конюшину повзучу вирощують у травосумішках зі злаковими травами (вівсяниця лучна, райграс пасовищний та ін.). За пасовищного використання такі травосумішки продуктивніші, ніж з іншими видами конюшини. На відміну від конюшини лучної і люцерни, конюшина повзуча не витісняється травами і навіть може обмежувати їхнє кущення. Внаслідок високої отавності та інтенсивного вегетативного розмноження вона є незамінною пасовищною травою [3; 7].

Зважаючи на велику цінність конюшини повзучої, розширення площ її посівів у зоні Передкарпаття – важливе завдання сільськогосподарського виробництва. Велике значення для цього має ведення селекційної роботи, що дає змогу створювати нові високоврожайні і повноцінні у кормовому відношенні сорти, пристосовані до певних ґрунтово-кліматичних умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним завданням селекції конюшини повзучої є виведення сортів, які б найбільшою мірою задовольняли потреби сільськогосподарського виробництва, давали високі і стабільні врожаї зеленої маси, сухої речовини, насіння, відзначалися високим вмістом і виходом поживних речовин, володіли високою перетравністю, підвищеною здатністю до азотфіксації, стійкістю до шкідників і захворювань, сортів різних строків досягання і способів використання, пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Сорти пасовищного способу використання мають витримувати інтенсивне спасування і витоптування, а сінокісно-пасовищного – часте скошування, швидко відростати навесні і після відчуження травостою [6]. Як бачимо, створювані сорти повинні бути досить пластичними і характеризуватися комплексом господарсько цінних властивостей.

Незважаючи на виняткову цінність конюшини повзучої, до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, станом на 2017 р. занесено лише 6 сортів, а саме: Даная (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця), Лішнянська, Східничанка (Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН), а також Ліфлекс, Юра походженням із Німеччини і Рівендел – із Данії [2].

Постановка завдання. Основним завданням наших досліджень було вивчення селекційного матеріалу конюшини повзучої з метою подальшого створення нових сортів, пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов Передкарпаття. Для виконання цього завдання ми проводили оцінку біологічних особливостей росту й розвитку, а також кормової та насінневої продуктивності сортозразків культури.

Виклад основного матеріалу. У 2016 році закладено селекційний розсадник конюшини повзучої із 16 сортозразків. Це 2 сорти вітчизняної селекції (Даная, Шведська 27), 2 сорти закордонної селекції (Німеччина, Естонія), 5 номерів, виведених у результаті індивідуального добору, 2 номери, виведені в результаті масового добору, 4 дикорослі та 1 гібридна популяція. Стандарт – сорт Східничанка – висівали що чотири номери. Посів літній, безпокривний. Посівна площа ділянки 2 м², облікова – 1 м², повторення одноразове. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони.

Дослідження проводили на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних суглинкових ґрунтах Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня, Дрогобицький район, Львівська область). Основними агрохімічними показниками орного шару цих ґрунтів є: вміст гумусу – 1,22 %; рН сольової витяжки – 4,60; гідролітична кислотність – 4,23 мг.-екв. на 100 г ґрунту; рухомі форми фосфору – 118 мг/кг ґрунту; легкогідролізований азот – 108 мг/кг ґрунту; обмінний калій – 82 мг/кг ґрунту, Нг (сума увібраних основ) – 11,8 мг.-екв. на 100 г ґрунту.

Упродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, оцінювали стан посівів восени напередодні зими та після відновлення весняної вегетації, вимірювали висоту рослин, визначали кормову та насінневу продуктивність.

У 2016 р. конюшину повзучу висівали 28 липня. Початок сходів спостерігали приблизно через 9–10 днів (5 серпня), повні сходи – 15–16 серпня. За температурним режимом цей період був відносно сприятливим для сівби і появи сходів. Так, середньомісячна температура повітря у липні була на 1,9 °С, а серпня на 0,8 °С вища порівняно зі середніми багаторічними показниками. Але незважаючи на це, сходи в рік сівби були нерівномірні, що ми пояснюємо недостатньою кількістю опадів. Якщо в третій декаді липня кількість опадів становила 56,5 мм, то в серпні їх було 20,4 мм (I декада), 27,8 мм (II декада), 1,1 мм (III декада), а всього за місяць – 49,3 мм проти 184,8 мм у липні. До входу в зиму рослини сформували недостатньо зеленої маси. Густина стояння травостою 35–40 рослин/м², облиствленість – 52–58 %.

Веgetаційний період 2017 р. розпочався відносно пізньою весною, що вплинуло на зміщення фаз вегетації. Лише з другої декади травня температура повітря перевищила 10 °С і склала 13,3 °С, а вже у третій декаді – 16,6 °С. Початок

весняного відростання конюшини повзучої спостерігали 23 березня, повне відростання – 8–10 квітня. Після закінчення перезимівлі густота стояння травостою становила 28–37 рослин/м². Загалом літній період 2017 р. був сприятливим для росту й розвитку рослин конюшини повзучої та формування її кормової і насінневої продуктивності.

Тривалість вегетації від фази весняного відростання до стиглості насіння й тривалість міжфазних періодів залежать як від генотипу рослин, так і від чинників зовнішнього середовища. Вони мають велике значення для формування урожаю кормової маси і насіння [4].

Як свідчать результати наших спостережень, вегетаційний період конюшини повзучої у 2017 році становив: від початку весняного відростання до початку цвітіння – 90–94 дні, від початку цвітіння до повного досягання насіння – 47–51 день і від початку весняного відростання до господарської стиглості насіння – 138–144 дні. За ознакою стиглості ми віднесли всі досліджувані селекційні номери до групи пізньостиглих.

Висота рослин у фазі укїсної стиглості та інтенсивність добового приросту є одними з важливих складників, які формують урожай кормової маси. У наших дослідженнях висота рослин конюшини повзучої першого укусу у фазі укїсної стиглості (початок цвітіння) була в межах 25,2–30,4 см, другого укусу – 18,2–21,8 см. Добовий приріст відповідно складав 0,40–0,48 см і 0,38–0,45 см. Найбільш високорослими були зразки: № 1080 – 29,2 см; № 747 – 29,6 см; № 360 – 30,4 см; № 37 – 30,0 см.

За кормовою продуктивністю в рік обліку (2017 р.) майже всі номери перевищили стандарт. Врожайність зеленої маси становила від 22,3 до 28,6 т/га, а сухої речовини – від 3,04 до 4,03 т/га. Найбільшими показниками кормової продуктивності характеризуються: № 498 з урожаєм зеленої маси 28,6 т/га і сухої речовини 3,69 т/га, що на 4,5 і 0,65 т/га більше, ніж у стандарту; № 1080 – зелена маса – 27,0 т/га, суха речовина – 3,59 т/га, а це на 3,8 і 0,51 т/га перевищує стандарт; № 651 з показниками відповідно 26,5 і 4,03 т/га і № 1765 – 26,0 та 3,86 т/га. Тільки № 747 і № 394 за обома показниками кормової продуктивності не дотягували до стандарту (табл. 1).

Таблиця 1

Кормова продуктивність конюшини повзучої в селекційному розсаднику (посів 2016 р., облік 2017 р.)

№ з/п	Зміст варіантів	Зелена маса			Суша речовина		
		т/га	до St, ±	до St, %	т/га	до St, ±	до St, %
1	2	3	4	5	6	7	8
	Східничанка (St)	24,1	–	100	3,04	–	100
1	№ 498	28,6	+4,5	119	3,69	+0,65	121
2	№ 847	24,2	+0,1	100	3,09	+0,05	102
3	№ 1792	25,3	+2,1	109	3,24	+0,32	105

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
4	№ 1761	66,0	+2,8	112	3,40	+0,16	110
Східничанка (St)		23,2	–	100	3,08	–	100
5	№ 1789	24,5	+1,3	106	3,16	+0,08	102
6	№ 1080	27,0	+3,8	116	3,59	+0,51	116
7	№ 747	22,3	-0,7	89	3,04	-0,07	98
8	№ 360	25,9	+2,9	104	3,36	+0,25	106
Східничанка (St)		23,0	–	100	3,11	–	100
9	№ 37	23,3	+0,3	101	3,18	+0,07	102
10	№ 425	24,0	+1,0	104	3,14	+0,03	101
11	№ 394	22,6	-0,2	99	3,05	-0,14	96
12	№ 745	24,0	+1,2	105	3,25	+0,06	102
Східничанка (St)		22,8	–	100	3,19	–	100
13	№ 1765	26,0	+3,2	114	3,86	+0,67	121
14	№ 651	26,5	+3,7	116	4,03	+0,84	126
15	№ 821	24,3	+0,1	100	3,28	+0,25	108
16	№ 230	25,6	+1,4	106	3,58	+0,55	118
Східничанка (St)		24,2	–	100	3,03	–	100

Врожай насіння становив 0,012–0,019 т/га. За врожаєм насіння всі номери перевищили стандарт на 0,001–0,007 т/га. За рівнем насінневої продуктивності найбільше виділилися № 360 і № 821 – 0,018 т/га, № 425 – 0,017 т/га, № 651 – 0,019 т/га. Вони перевищили стандарт на 0,006–0,007 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Насіннева продуктивність конюшини повзучої в селекційному розсаднику
(посів 2016 р., облік 2017 р.)

№ з/п	Зміст варіантів	Урожай насіння		
		т/га	до St, ±	до St, %
1	2	3	4	5
Східничанка (St)		0,010	–	100
1	№ 498	0,015	+0,005	150
2	№ 847	0,013	+0,003	130
3	№ 1792	0,013	+0,001	108
4	№ 1761	0,014	+0,002	116
Східничанка (St)		0,012	–	100
5	№ 1789	0,015	+0,003	125
6	№ 1080	0,017	+0,005	142
7	№ 747	0,016	+0,005	145
8	№ 360	0,018	+0,007	164

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
	Східничанка (St)	0,011	–	100
9	№ 37	0,014	+0,003	127
10	№ 425	0,017	+0,006	154
11	№ 394	0,016	+0,004	133
12	№ 745	0,013	+0,001	108
	Східничанка (St)	0,012	–	100
13	№ 1765	0,015	+0,003	125
14	№ 651	0,019	+0,007	158
15	№ 821	0,018	+0,007	164
16	№ 230	0,012	+0,001	109
	Східничанка (St)	0,011	–	100

Висновки. Умови Передкарпаття сприятливі для вирощування конюшини повзучої. За результатами досліджень 2016–2017 рр., в рамках яких вивчали 16 селекційних номерів культури, виділено високопродуктивні зразки з підвищеними показниками кормової і насінневої продуктивності для подальшої селекційної роботи.

Бібліографічний список

1. Бугайов В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін. Спеціальна селекція польових культур: навч. посіб. Біла Церква, 2010. 368 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2017 рік. Київ, 2017. 411 с.
3. Зінченко Б. С. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві. Київ: Урожай, 1991. 192 с.
4. Кулька В. П., Щербина Л. П. Оцінка колекційних зразків конюшини лучної та їх використання при створенні сортів інтенсивного типу. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 47–53.
5. Кирилеско О. Л. Продуктивність та розміри накопичення біологічного азоту бобовими травами при залуженні схилових земель, виведених із ріллі. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 202–205.
6. Новоселова А. С. Селекція и семеноводство клевера. Москва: Агропромиздат, 1986. 199 с.
7. Собко М. Г., Собко Н. А., Собко О. М. Роль багаторічних бобових трав у підвищенні родючості ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 74. С. 53–57.
8. Храпійчук І. П., Храпійчук Н. В., Мельнічук А. М. Пошук шляхів вирішення проблеми дефіциту насіння конюшини повзучої в Україні. *Посібник українського хлібороба*. 2010. Вип. 1. С. 258.

Пereгрим О. Ріст, розвиток і продуктивність селекційних номерів конюшини повзучої в Передкарпатті

Викладено результати однорічних наукових досліджень селекційної роботи з конюшиною повзучою. Це одна з найважливіших пасовищних багаторічних бобових трав. Вона характеризується високою поживною цінністю, здатністю накопичувати біологічний

азот у ґрунті, який рівноцінний внесенню 120–180 кг/га мінерального азоту. Ця рослина найкраще підходить для створення культурних пасовищ і сіножатей, випасання худоби, а також для вирощування з іншими видами трав.

Наші дослідження проведено в умовах Передкарпаття. Було закладено селекційний розсадник конюшини повзучої. Вивчали 16 селекційних номерів. Основна мета – виділення цінного вихідного матеріалу і створення на його основі нових сортів конюшини повзучої, пристосованих до умов регіону вирощування. Встановлено біологічні особливості росту й розвитку рослин протягом вегетаційного періоду. Наведена характеристика селекційних номерів за кормовою і насінневою продуктивністю.

Показано, що 2017 рік був сприятливим для вирощування конюшини повзучої. Усі селекційні номери віднесено до пізньостиглих. Вегетаційний період рослин конюшини повзучої від початку весняного відростання до господарської стиглості насіння становив 138–144 дні. За висотою рослин виділилися № 1080, № 747, № 360, № 37. Врожайність зеленої маси становила 22,3–28,6 т/га. Врожай сухої речовини – 3,04–4,03 т/га. Найбільші показники кормової продуктивності мали № 498, № 1080, № 651, № 1765. Вони перевищили стандарт на 3,2–4,5 т/га (зелена маса) і 0,51–0,84 т/га (суха речовина). Насіннева продуктивність становила 0,012–0,019 т/га. Найбільшу насінневу продуктивність мали № 360 і № 821 – 0,018 т/га, № 425 – 0,017 т/га, № 651 – 0,019 т/га. Вони перевищили стандарт на 0,006–0,007 т/га. За результатами досліджень виділено номери конюшини повзучої з підвищеними показниками кормової та насінневої продуктивності для подальшої селекційної роботи.

Ключові слова: ріст, розвиток, селекція, селекційний номер, сорт, конюшина повзуча, кормова продуктивність, насіннева продуктивність.

Perehrym O. The growth, development and productivity of white clover breeding numbers in Peredkarpattya

The results of one-year research studies of selection work with white clover are presented. It is one of the most important pasture perennial legume. It is characterized by a high nutritional value, the ability to accumulate biological nitrogen in the soil, which is equivalent to the addition of 120–180 kg/he of mineral nitrogen. This plant is the best suited for the creation of cultural pastures and grasslands, cattle grazing and for cultivation with other grasses.

Our studies were conducted in the conditions of Peredkarpattya of western region of Ukraine. The selection nursery of white clover was laid. 16 breeding numbers were studied. The main goal is to select valuable starting material and the creation on its base the new varieties of white clover adapted to the conditions of the region of cultivation. Biological peculiarities of plant growth and development during the vegetative period are established. The characteristic of breeding numbers by feed and seed productivity is given.

2017 was favorable for cultivation of white clover. All breeding numbers are classified as late ripening. The vegetative period of white clover plants from the beginning of spring regrowth to economic ripeness of seed was 138–144 days. For the height of plants highlighted № 1080, № 747, № 360, № 37. The yield of green mass was 22,3–28,6 t/he. The yield of dry matter is 3,04–4,03 t/he. The highest rates of feed productivity had № 498, № 1080, № 651, № 1765. They exceeded the standard on 3,2–4,5 t/he (green mass) and 0,51–0,84 t/he (dry matter). Seed productivity was 0,012–0,019 t/he. The highest seed productivity had № 360 and № 821 – 0,018 t/he, № 425 – 0,017 t/he, № 651 – 0,019 t/he. They exceeded the standard on 0,006–0,007 t/he.

Thus, according to the results of studies the numbers with increased indicators of feed and seed productivity were selected for further selection work.

Key words: growth, development, selection, breeding number, variety, white clover, forage productivity, seed productivity.

УДК 631.527:633.11

СЕЛЕКЦІЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПІВДЕННО-СХІДНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*Т. Василенко, с.н.с., О. Бондарева, к. т. н., О. Коробова
Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України*

Постановка проблеми. Пшениця м'яка озима – основна зернова культура, яка займає провідне місце за врожайністю і виробництвом продовольчого та фуражного зерна [1]. Розширенню площі посівів озимої м'якої пшениці приділено велику увагу. Для максимального розкриття можливостей цієї культури використовують у селекції сорти вітчизняного та іноземного походження з метою поліпшення якості та продуктивності.

Південно-східна частина України має свої особливі погодно-кліматичні умови. Часті осінні та весняно-літні посухи, низькі температури в зимовий період (коли температура на глибині вузла куціння знижується до -15°C), поява притертої льодової кірки при відновленні вегетації, яка призводить до значного зріджування або загибелі рослин. У сприятливі за зволоженням роки проявляються хвороби (борошниста роса, бура листова іржа, септоріоз та ін.), вилягання, що знижує збір зерна та його якість. Тому пошук ефективних методологічних підходів до створення екологічно пластичного селекційного матеріалу, визначення специфічних принципів селекційної роботи та дієвих критеріїв добору перспективних селекційних ліній, виведення нових сортів пшениці озимої, адаптованих до умов недостатнього зволоження із високим потенціалом урожайності та якості, імунних до основних хвороб, визначає актуальність досліджень і становить безперечний науковий і практичний інтерес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку багатьох учених, останніми роками суттєво зросло значення сорту як фактора підвищення врожайності. Зусиллям кількох поколінь селекціонерів питому вагу приросту врожаю зерна за рахунок сорту підвищено від 15–18 % до 40–50 % [2; 3].

Урожайність зернових культур визначається генетичним потенціалом сортів та рівнем технології вирощування на фоні загальної культури землеробства. Щоб реалізувати їхню потенційну продуктивність, технології вирощування повинні максимально задовольняти вимоги рослин до живлення, вологозабезпечення, температури протягом вегетації [4–6].

В умовах степової зони високопродуктивні сорти пшениці м'якої озимої не завжди дають стабільні врожаї [7]. Під впливом стресових чинників (мороз, посуха, хвороби, шкідники) різко знижується продуктивність і якість зерна. Важливою ознакою сортів степового еко типу є скоростиглість. Скоростиглість – це еволюційно сформована ознака, яка забезпечує низку переваг: у роки з посушли-

вою весною і літом сорти на 5–8 діб раніше починають використовувати ґрунтову вологу, накопичену в осінньо-зимовий період, уникаючи дії суховіїв, які частіше реєструються наприкінці вегетації, слабкіше уражуються хворобами, клопом черепашкою, бо встигають визріти до масового розмноження шкідника [8].

Незважаючи на значні успіхи в селекції пшениці на посухостійкість за умов екстремальної посухи, тільки окремі сорти виявляють здатність формувати оптимальну урожайність. Тому через посилення посушливих умов клімату особливої уваги для конкретних екологічних зон вимагає підбір сортів із високим генетичним потенціалом продуктивності, зимо-псухостійкості, жаростійкості, скоростиглості, стійкості до хвороб, шкідників, підвищеним потенціалом реалізації фотосинтетичної радіації [9–11].

Селекція сортів степового еко типу на скоростиглість і посухостійкість, добір генотипів за раннім початком трубкування з одержанням високої урожайності визначають актуальність досліджень.

Постановка завдання. Мета наших досліджень – вдосконалити методи отримання вихідного селекційного матеріалу й створити високопродуктивні сорти пшениці озимої хлібопекарського напрямку використання, адаптовані до умов Південно-Східного регіону України.

До завдань досліджень входило: визначити дієві критерії відбору перспективних селекційних ліній за окремими показниками продуктивності; виділити високоврожайні, зимостійкі, посухостійкі селекційні форми з високою хлібопекарською якістю зерна, стійкі до хвороб і вилягання, якнайкраще пристосовані для вирощування в Південно-Східному регіоні України; виявити найсуттєвіші та найважливіші ознаки, що мають тісний кореляційний зв'язок за рівнем посухостійкості та зимостійкості форм, що добираються, та позитивно впливають на приріст врожайності новостворених сортів.

Умови і методика досліджень. Упродовж 2005–2017 років у Донецькій ДСДС НААН проводили дослідження за напрямом створення високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої, адаптованих до умов Південно-Східного регіону України.

У 2017 році досліді проводили в сівозміні ДДСДС НААН, що розташована на території ДП ДГ «Забойщик» ДДСДС НААН Великоновоселківського району Донецької області. Попередник – чорний пар. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Обробіток пару звичайний. Внесено оптимальні дози мінеральних добрив – $N_{30}P_{60}K_{30}$ кг/га – під передпосівну культивуацію. Посів, заходи боротьби з бур'янами і хворобами проводили в необхідні терміни. Висівали сівалками СКС – 6 – 10 та СКС – 6А, збирали врожай комбайном Сампо-130.

Методика виконання робіт у селекційних розсадниках і первинному насінництві відповідає потребам державного сорто випробування. Селекційні зразки на початковому етапі селекційного процесу висівали в гібридному розсаднику F2, вручну, далі в розсаднику вихідного матеріалу F3-F6 з обліковою площею 20 м², у селекційному розсаднику – 1 м², у контрольному розсаднику – 5 м², у попередньому – 10 м² у двох повтореннях, малому конкурсному розсаднику – 20 м² у чотирьох повтореннях, конкурсному – 25 м² в шести повтореннях.

У період вегетації рослин проводили фенологічні спостереження й окомірні оцінки морозостійкості, посухостійкості, стійкості до вилягань, ураження хворобами, дати колосіння та ін.

Морозо-зимостійкість сортів та сортозразків конкурсного сортовипробування оцінювали в польових умовах, стійкість до хвороб і шкідників – спільно з лабораторією агроекології та захисту рослин. Хлібопекарські якості зерна визначали методом сидементації сортів та сортозразків конкурсного сортовипробування.

Математичне опрацювання одержаних результатів проводили за методикою кластерного аналізу, достовірність різниці між середніми дослідних варіантів і стандартом оцінювали за критерієм Стьюдента і Фішера.

Основний метод селекції пшениці м'якої озимої – гібридизація кращих вітчизняних і закордонних сортів та сортів ДДСДС з наступним цілеспрямованим добором за показниками продуктивності колосу у початкових ланках (F2-F6).

Роки дослідження (2016–2017 рр.) характеризувалися оптимальними умовами температури та вологи. Умови для перезимівлі були задовільні.

Виклад основного матеріалу. Проведені дослідження були спрямовані на виявлення та залучення джерел світової колекції, наукових установ країни та адаптованих до місцевих умов районованих сортів для створення вихідного матеріалу методом внутрішньовидової гібридизації з наступним добором стійких генотипів.

Наведемо сорти пшениці м'якої озимої, котрі найчастіше залучають до схрещування як джерела зимо- й морозостійкості, посухостійкості та скоростиглості:

– місцеві форми та лінії: Донецька 48; Олексіївка; Богиня; Білосніжка; Юзівська; Ігрита; Перемога; гк4 (Донецька48 × Єрмак); гк102(Одес. 267 × гк94/90); гк133(гк94/103 × гк45/11);

– сорти пшениці м'якої озимої іншорайонного походження: Єдність; Турунчук; Ужинок; Наталка; Комерційна; Славна; Смуглянка; Орійка.

У гібридизації використовували прості, складні, а також схрещування материнських форм за вільного вітроз запилення сумішшю підібраних батьківських сортів. Залучення в гібридизацію з місцевими сортами і перспективними лініями форм інших екотипів дає змогу отримати значний розмах генетичної мінливості за бажаною ознакою.

Добір із гібридних популяцій проводили за продуктивністю колосу, скоростиглістю, при цьому приділяли увагу ознакам: висота рослин, кількість розвинутих колосків у колосі, озерненість колосу, ураження хворобами та шкідниками.

Для отримання високопродуктивних генотипів пшениці озимої добирали форми, в яких подовжено період *трубкування–тверда стиглість* за рахунок скорішого початку трубкування. Відібрані за раннім початком трубкування генотипи забезпечують більшу продуктивність колосу за рахунок подовження періоду *трубкування–колосіння*, який триває 30–35 діб. У цей період відбувається диференціація конуса наростання на квіткові й колоскові бугорки, а в подальшому формується колос: довжина, кількість колосків у колосі, кількість квіток у колоску. Це закладає основи майбутнього врожаю. Такі генотипи за наявності інших селекційно цінних ознак відібрали як майбутні сорти.

У 2017 році у попередньому сортовипробуванні вивчали 259 номерів, для подальшого вивчення залишено 134 номери: 4 номери в конкурсному сортовипробуванні, 39 – у малому конкурсному і 91 – у попередньому. У малому конкурсному сортовипробуванні вивчали 112 ліній, після всебічного вибракування для подальшого вивчення залишено в конкурсному сортовипробуванні 28 ліній, а в малому конкурсному – 18. У контрольному розсаднику у 2017 році з 480 ліній після всебічного оцінювання залишено для вивчення у 2018 році в попередньому сортовипробуванні 85 ліній, які за врожайністю зерна і низкою цінних ознак кращі за стандарт Донецька 48. За 2015–2017 рр. кращі номери малого конкурсного сортовипробування сформували врожайність зерна 6,02–6,71 т/га, а такі номери, як гк 618 (Тітона × гк 586), гк 602 (Лан 25 × Куяльник), гк 483 (гк 784/1 × гк 686/0), гк 423 (Лан 25 × сум. сортів), гк 335 (Білосніжка × Лан 25), суттєво перевищили – на 18,5–23,4 % (1,06–1,22 т/га) – стандарт Донецька 48.

У конкурсному сортовипробуванні по чорному пару у 2017 році вивчали 87 гібридних комбінацій (див. табл.).

Кращі номери конкурсного сортовипробування сформували врожайність зерна 4,61–5,47 т/га, а такі номери, як гк 368 (гк 94/117 × гк 50/4), гк 608 (Лан 25 × Коротишка), гк 373 (Олексіївка × Довіра), гк 525 (гк 94/117 × Тітона), гк 618 (Тітона × гк 568), суттєво перевищили стандарт Донецька 48 – на 0,048–0,086 т/га.

Високу масу 1000 зерен (40,0–46,0 г) сформували такі номери, як гк 363 (гк 94/103 × Досвід), гк 402 (Апогей × гк 94/103), гк 557 (гк 784/1 × гк 574/9), гк 274 (Станична × Супутниця), гк 491 (гк 784/1 × Повага), гк 456 (гк 94/103 × гк 568).

Вищі показники седиментації (83–86 мм) показали лінії гк 353 (гк 50/4 × гк 695), гк 608 (Лан 25 × Коротишка), гк 403 (Апогей × Подолянка), гк 456 (гк 94/103 × гк 568).

Після всебічного аналізу і вибракування селекційного матеріалу під врожай 2018 року посіяно у розсадниках: контрольному – 492; попередньому – 196; малому конкурсному – 57; конкурсному – 77; екологічному – 40 сортів.

У попередньому розмноженні перебуває 6 перспективних селекційних ліній, які забезпечують урожай понад 8,0 т/га. Підготовлено до передачі на держсортівипробування 4 нові сорти озимої м'якої пшениці.

У 2017 році за результатами державного сортовипробування завершено експертизу сортів пшениці м'якої озимої Диво донецьке, Перемога, Ігриста, Юзівська, які забезпечили врожай за зонами Лісостепу і Степу: 8,1 т/га (+ 1,3 т/га до стандарту); 8,0 т/га (+ 1,2 т/га); 8,2 т/га (+ 1,4 т/га); 8,2 т/га (+ 1,4 т/га) та 7,8 т/га (+ 1,5 т/га до стандарту); 7,2 т/га (+ 0,9 т/га); 7,8 т/га (+ 1,5 т/га); 8,1 т/га (+ 1,8 т/га) відповідно. Підтверджено майнове право на поширення сортів та на інтелектуальну власність щодо них.

Висновки. Для одержання вихідного гібридного матеріалу у схрещуваннях як джерела морозо-зимо-посухостійкості, продуктивності, стійкості до хвороб, скоростиглості використовували сорти пшениці м'якої селекції різних селекційних установ. За 2015–2017 рр. кращі номери малого конкурсного сортовипробування сформували врожайність зерна 6,02–6,71 т/га, а такі номери, як гк 618 (Тітона × гк 586), гк 602 (Лан 25 × Куяльник), гк 483 (гк 784/1 × гк 686/0), гк 423 (Лан 25 × сум.

сортів), гк 335 (Білосніжка × Лан 25), суттєво перевищили – на 18,5–23,4 % (10,6–12,2 ц/га) – стандарт Донецька 48.

Таблиця

Результати вивчення кращих гібридних комбінацій конкурсного сортовипробування озимої м'якої пшениці по пару, 2016–2017 рр.

№ діл.	ГК	Походження	Врожайність, т/га			Маса 1000 зерен, г	Седи-мента-ція, мм
			діл.	t до St	до St, %		
1	2	3	4	5	6	7	8
26	368	Гк 94/117 × гк 50/4	5,47	+0,86	118,6	39,4	80
84	608	Лан 25 × Коротишка	5,17	+0,56	112,1	39,5	85
54	373	Олексіївка × Довіра	5,12	+0,51	111,0	38,9	85
68	525	Гк 94/117 × Тігона	5,10	+0,49	110,6	40,1	80
86	618	Тігона × гк 568	5,09	+0,48	110,4	40,2	74
28	408	Апогей × Попелюшка	5,03	+0,42	109,1	36,0	70
67	525	Гк 94/117 × Тігона	5,02	+0,41	108,9	39,9	80
14	457	Гк 94/117 × гк 166/5	5,02	+0,41	108,9	36,2	76
42	219	Гк 50/4 × гк 94/103	4,98	+0,37	108,0	40,0	69
12	403	Апогей × Подолянка	4,98	+0,37	108,0	38,0	84
70	557	Гк 784/1 × гк 574/9	4,96	+0,35	107,6	46,0	79
75	593	Богиня × Солоха	4,95	+0,34	107,3	40,0	83
85	618	Тігона × гк 568	4,95	+0,34	107,3	40,0	71
52	365	Гк 94/17 × гк 568	4,95	+0,34	107,3	38,0	76
10	402	Апогей × гк94/103	4,95	+0,34	107,3	41,4	78
64	484	гк784/1 × гк54/4	4,92	+0,31	106,7	42,0	82
33	462	Білосніжка × гк686/0	4,92	+0,31	106,7	37,4	73
30	456	гк94/117 × гк568	4,91	+0,30	106,5	40,0	82
18	924/3	Ніконія × гкA92/586	4,89	+0,28	106,0	40,0	70
29	423	Лан 25 × суміш сортів	4,89	+0,28	106,0	38,0	74
24	353	Гк50/4 × гк695	4,77	+0,16	103,4	40,1	83
19	43	Гк50/4 × гк654	4,77	+0,16	103,4	36,0	77
44	222	Гк50/4 × Лан 25	4,75	+0,14	103,0	36,4	76
3	716/1	Доннцька 48 × суміш сортів	4,74	+0,13	102,8	38,0	84
48	274	Станична × Супутниця	4,72	+0,11	102,3	40,8	85
25	353	гк50/4 × гк695	4,66	+0,05	101,1	37,8	88
27	400	Апогей × Донецька 48	4,65	+0,04	100,8	37,8	83
13	456	Гк94/103 × гк568	4,64	+0,03	100,6	40,8	85
9	363	гк94/117 × Досвід	4,61	0,00		41,1	70
15	491	гк784/1 × Повага	4,61	0,00		40,4	72
St – Донецька 48			4,61			40,8	82
НІР 0,05				2,23			

Після всебічного аналізу і вибракування селекційного матеріалу під врожай 2018 року посіяно в розсадниках: контрольному – 492, попередньому – 196, малому конкурсному – 57, конкурсному – 77, екологічному – 40 сортів.

У попередньому розмноженні перебувають 6 перспективних селекційних ліній, які забезпечують урожай понад 8,0 т/га. Підготовлено до передачі на держ-сортотипування 4 нові сорти озимої м'якої пшениці. У 2017 році за результатами державного сортотипування завершено експертизу сортів пшениці м'якої озимої Диво донецьке, Перемога, Ігрита, Юзівська, які забезпечили врожай за зонами Лісостепу і Степу: 8,1 т/га (+ 1,3 т/га до стандарту); 8,0 т/га (+ 1,2 т/га); 8,2 т/га (+ 1,4 т/га); 8,2 т/га (+ 1,4 т/га) та 7,8 т/га (+ 1,5 т/га до стандарту); 7,2 т/га (+ 0,9 т/га); 7,8 т/га (+ 1,5 т/га); 8,1 т/га (+ 1,8 т/га) відповідно.

Бібліографічний список

1. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2004. 884 с.
2. Gyrka A. D., Viniukov O. O., Ischenko V. A., Gyrka T. V. Features of realization the productivity potential of winter and spring wheat varieties in Northern Steppe of Ukraine. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 49–53.
3. Рябчун В. К., Богуславський Р. Л., Кір'ян М. В. Використання генетичних ресурсів рослин для селекції сільськогосподарських культур в Україні. *Вісник аграрної науки*, 2000. № 12. С. 12–14.
4. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 1–6.
5. Свидинок І. М. Наукові основи формування високопродуктивних посівів зернових колоскових культур в інтенсивних технологіях вирощування. *Посібник українського хлібороба*. 2010. С. 166–179.
6. Jamali K. D., Arain M. A., Javed M. A. Breeding of bread wheat for semi-dwarf character and high yield. *Wheat Inf. Serv.* 2003. № 96. P. 11–14.
7. Високопродуктивні, пластичні, стійкі. *Насінництво*. 2009. № 6. С. 9–28.
8. Спосіб добору високопродуктивних скоростиглих генотипів озимої пшениці: пат. 19358 Україна. № 2004606463; заявл. 09.06.2006; опубл. 15.12.2006, бюл. № 8.
9. Jamali K. D., Arain M. A., Javed M. A. Breeding of bread wheat for semi dwarf character and high yield. *Wheat Inf. Serv.* 2003. № 96. P. 11–14.
10. Mahar A. R., Hollington P. A., Virk D. S., Witcombe J. R. Selection for early heading and sault-tolerance in bread wheat. *Cer. Res. Com.* 2003. Vol. 31. № 1–2. P. 81–88.
11. Ващенко В. В., Назаренко М. М. Ефективність селекції пшениці в системі комплексних досліджень. *Вісник центру наукового забезпечення Харківської області*. 2015. № 19. С. 131–135.

Василенко Т., Бондарева О., Коробова О. Селекція озимої пшениці в умовах Південно-Східного Степу України

Наведено результати досліджень за напрямом створення вихідного селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої, адаптованого до умов Південно-Східного регіону України за показниками врожайності, зимостійкості, посухостійкості, високою хлібопекарською якістю. Добір із гібридних популяцій проводили за продуктивністю колосу, скоростиглістю, при цьому приділяли увагу ознакам: висота рослин, кількість розвинутих колосків у колосі, озерненість колосу, ураження хворобами та шкідниками. За 2015–2017 роки досліджень

кращі номери малого конкурсного сортовипробування сформували врожайність 6,02–6,71 т/га, перевищили на 18,5–23,4 % (1,06–1,22 т/га) стандарт Донецька 48.

У попередньому розмноженні перебувають 6 перспективних селекційних ліній, які забезпечують урожай понад 8,0 т/га. Створено 4 нові сорти озимої м'якої пшениці. У 2017 році за результатами державного сортовипробування завершено експертизу сортів пшениці м'якої озимої Диво донецьке, Перемога, Ігрита, Юзівська, які за врожайністю перевищили стандарти в зонах Лісостепу і Степу на 1,2–1,8 т/га.

Ключові слова: селекція, пшениця озима, схрещування, адаптивність, зимостійкість, посухостійкість, хлібопекарські якості, врожайність, гібридна комбінація, селекційна лінія, сорт.

Vasilenko T., Bondareva O., Korobova O. Selection of winter wheat in conditions of South-Eastern steppe of Ukraine

The results of research on the direction of creating the initial selection material of wheat soft winter adapted to the conditions of the south-eastern region of Ukraine in terms of productivity, winter hardiness, drought resistance, high baking quality are presented.

The selection from hybrid populations was carried out according to the productivity of the ear, early ripeness, while attention was paid to the signs: the height of the plants, the number of developed spikelets in the ear, the graininess of the ear, and damage by diseases and pests.

In the period from 2015 to 2017, the best numbers of the small competitive variety testing yielded a grain yield of 6,02–6,71 t/ha, exceeding the standard Donetsk 48 by 18,5–23,4 % (1,06–1,22 t/ha).

Now in the preliminary breeding there are 6 perspective selection lines which provide a yield of more than 8,0 t/ha. Four new varieties of winter soft wheat have been created. In 2017, according to the results of the state variety testing, the examination of wheat varieties with a soft winter Chudo donetskoye, Peremoga, Igristaya, and Yuzovskaya was completed, which exceeded the standards in the Forest-Steppe and Steppe zones by 1,2–1,8 t/ha.

Key words: selection, winter wheat, crossing, adaptability, winter hardiness, drought tolerance, baking qualities, productivity, hybrid combination, selection line, variety.

УДК 631.527.581.143:633.11

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕРНА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

*Я. Рябовол, к. с.-г. н., Л. Рябовол, д. с.-г. н.
Уманський національний університет садівництва*

Постановка проблеми. Одним з основних напрямів селекції пшениці є підвищення адаптивності сортів, тобто зростання стійкості рослин до низки біотичних і абіотичних чинників навколишнього середовища та покращання якості зерна культури [1–3]. Провідні експерти зернового ринку з тривогою констатують, що, незважаючи на впровадження передових технологій, приріст світового виробництва пшениці значно сповільнився. Проте в цивілізованому світі піднімається проблема якості зерна пшениці, що, без перебільшення, стало нині основним питанням селекції [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зарубіжних країнах виконується низка системних фундаментальних досліджень з визначення якості зерна пшениці та можливостей поліпшення його за використання сучасних передових технологій (геноміка, метаболоміка, протеоміка), що оперують відповідно на рівнях генної структури та функції, біосинтезу білків та ферментів, метаболічних реакцій, які беруть участь у реалізації конкретних ознак якості зерна [5].

За останні 15–20 років спостерігаємо значний прогрес в аспекті поліпшення харчової цінності зерна пшениці через введення в її геном генів від дикоростучих родичів, використання генно-інженерних технологій та гармонійне поєднання якості борошна інших злаків.

Однак, попри вагомі успіхи сучасної світової генетики, біотехнології, селекції й технології вирощування і переробки зерна пшениці, невирішеною або не до кінця вирішеною залишається ще низка питань. Особливо тривожним є відставання вітчизняної української селекції пшениці щодо якості зерна від провідних світових виробників (ЄС, США, Канада, Австралія). На жаль, якість зерна, вирощеного на території України, часто не відповідає світовим стандартам. А на внутрішньому ринку нині недостатньо якісного борошна для виготовлення хліба і хлібопродуктів відповідної якості [5; 6].

В аграрному виробництві України потенціал сортів реалізовується в середньому лише на 40 %, натомість у країнах ЄС він сягає 70–80 %. Реалізації генетичного потенціалу сорту на рівні 80 % можна досягти за умови використання всього комплексу агротехнічних заходів.

У країнах СНГ за технологічними властивостями зерна розрізняють три групи пшениці м'якої: сильна, цінна і філлер. Селекціонери Західної Європи, а також деякі вітчизняні виділяють ще одну групу пшениць – надсильна, або екстрасильна, що вирізняється підвищеними показниками якості (табл. 1).

У зерні сильних пшениць білка міститься щонайменше 14 %, а клейковини високої якості – 30 % за ВДК 45–75. Тісто з борошна спроможне витримувати інтенсивний заміс і тривале бродіння, що забезпечує високий об'єм хліба і відмінну цінність змішувача. Під останньою розуміють здатність борошна сильних пшениць поліпшувати хлібопекарські властивості слабкої пшениці. Із цінних пшениць отримують добрий за якістю хліб, але самі вони поліпшувачами бути не можуть. До трьох груп сортів озимої пшениці за якістю (сильна, цінна і кормова) з 2003 року додалася група надсильних пшениць зі специфічними фізико-технологічними показниками якості зерна. Сорт Панна, отриманий за схрещування високозимостійкого сорту Одом із високоякісним сортом Одеська червоноколоса, став першим в Україні віднесеним до групи надсильних [4; 5].

Отримання надсильних генотипів за схрещування пояснюється рекомбінацією не тільки 13 локусів білків клейковини, а й локусів ще невідомих генетичних систем якості. Нині обґрунтовується необхідність селекції надсильних пшениць.

Встановлено, що в умовах Лісостепу України більшість показників якості борошна білкового комплексу (група якості, показник седиментації, масова частка сирової клейковини) визначається генотипом організму, а вміст білка – показник, що істотно залежить від погодних умов та попередника [4].

Таблиця 1

Показники і характеристики груп пшениць за якісним складом зерна

Показник	Норма і характеристика						
	Німеччина	А		В		С	
Україна	Екстра-сильна	Сильна		Цінна		Філлер	
СНГ	1	1	2	3	4	5	6
Типовий склад		I–IV типи			I–IV типи, дозволено VII тип		
Зерна, не менше, ніж, г/л	760	760	755	730	710	710	без ліміту
Вологість, не більше, ніж, %	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Твердість зерна, %	60,0	50,0	40,0	30,0	без ліміту	без ліміту	без ліміту
Домішок у зерні, не більше, ніж, %	5,0	5,0	5,0	8,0	10,0	15,0	15,0
Білок, не менше, ніж, %	15,0	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	без ліміту
Клейковина, не менше, ніж, %	34,0	30,0	27,0	23,0	18,0	18,0	без ліміту
Якість клейковин	Група	I	I	I–II	I–II	I–II	I–III
	Показник ВДК	45–75	45–75	45–100	45–100	20–100	20–110
Число падіння, більше, ніж, с	250	200	200	150	100	менше 100	
Індекс альвеометра	450 і більше	280 і більше		260–280		240–260	240 і менше
Об'єм хліба	1400 і більше	1300–1400	1200–1300	1100 і менше		800–900	800 і менше
Індекс фаринографа	30 і менше	60 і менше		60–80		80–120	*
Індекс альвеографа, мм.	100	90	80	70		60	50 і менше

*Не має значення.

Постановка завдання. Метою наших досліджень була оцінка якості зерна зразків пшениці м'якої озимої, створених за гібридизації еколого-географічно віддалених форм і відселектованих за комплексом господарсько цінних ознак.

Аналіз проводили за такими показниками: вологість зерна, питома вага, вміст білка, вміст крохмалю, вміст сирогої клейковини, вихід борошна та показник седиментації.

Виклад основного матеріалу. Дослідження з гібридизації та відбору зразків за якістю зерна проводили впродовж 2014–2017 рр. в Уманському національному університеті садівництва.

Матеріали вирощували за загальноприйнятою технологією. Тип ґрунту ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Сіяли в оптимальні для зони Лісостепу строки – 22–25 вересня. Стандартом слугував сорт Фаворитка.

У процесі досліджень було відібрано та проаналізовано 21 зразок пшениці м'якої озимої, створений за гібридизації сортів вітчизняної та зарубіжної селекції (табл. 2).

Слід зазначити, що вологість зразків була на рівні 13,3–13,8 %. Це створює ідеальні умови для проведення якісних досліджень.

Питома вага зерна в кілограмах на гектолітр і є показником його щільності. Ринок потребує зерна з мінімальною питомою вагою. Наприклад, деякі борошномельні підприємства купують зерно з мінімальною питомою вагою 76,0 кг/гг, а виробники корму для тварин – 72,0 кг/гг. Питома вага найчастіше є генетичною характеристикою сортів пшениці, однак через дефіцит живлення культури і недостатнє підживлення вона може знижуватися. Надмірне внесення азоту спричинює вилягання посівів, проростання зерна на колосі і, як наслідок, зниження питомої ваги. Диференційоване внесення оптимальних доз азотних добрив застосовують для отримання рівномірніших посівів [7].

У наших дослідженнях питома вага насіння коливалася від 76,7 кг/гг до 83,0 кг/гг. Найкращі результати було відмічено у зразків 120–3, 80–1, 123–1 та 196–1 – відповідно на рівні 83,1, 83, 82,6 та 82,5 кг/гг, що істотно перевищувало показник сорту-стандарту Фаворитка (81,5 кг/гг).

Вміст білка в зерні пшениці озимої – один із найважливіших показників якості сорту. У створених зразків він коливався в межах 10,2–15,0 % (табл. 2). Найвищим цей показник був у ліній 123–1, 120–1 і 196–1 і становив відповідно 15,0; 14,4 та 14,3 %. Вміст білка в зерні усіх інших досліджуваних зразків залишався на рівні або неістотно різнився від показника сорту-стандарту (12,2 %).

Складовою характеристикою якості зерна пшениці є масова частка сирої клейковини. Вона завдяки своїм властивостям надає тісту пружності, розтяжності, газоутримуючої здатності, сприяє формуванню та збереженню наданої йому форми. Відсоток сирої клейковини є важливим критерієм оцінки хлібопекарських якостей пшениці.

Достовірно суттєвий вплив на масову частку сирої клейковини мають такі чинники, як попередник у вирощуванні культури і генотип сорту. Найтіснішу залежність виявлено між кліматичними умовами вирощування за роками і попередником та незначну – між попередником і строками посіву, попередником і сортом культури [4; 8].

Найвищий відсоток сирої клейковини у своєму складі мало зерно зразка 123–1 (34,1 %), що на 9,1 % перевищувало показник сорту-стандарту (25,0 %). Високий вміст сирої клейковини зафіксовано у зразків 120–1, 120–3 та 196–1 – відповідно 31,6 %, 29,2 % та 29,1 %. Середній показник у досліді склав 27,0 %.

Важливою характеристикою якості сорту пшениці є вміст крохмалю в зерні. Найбільшу частку крохмалю мав зразок 120–1 (70,3 %), що на 2,3 % перевищувало показник сорту Фаворитка. Загалом у досліді середнє значення цього показника було на рівні 68,5 %.

Таблиця 2

Показники якості зерна створених зразків пшениці м'якої озимої

Селекційний матеріал	Вологість, %	Питома вага, кг/гЛ	Білок, %	Крохмаль, %	Сира клейковина, %	Число падіння, с.	Показник седиментації, мл
Фаворитка	13,7	81,5	12,2	68,0	25,0	220	38
77–3	13,6	82,1	13,8	68,9	28,9	230	47
120–1	13,7	82,4	14,4	70,3	31,6	240	53
120–3	13,6	83,1	13,4	67,2	29,2	265	58
123–1	13,4	82,6	15,0	68,0	34,1	294	45
196–1	13,4	82,5	14,3	68,4	29,1	240	43
199–1	13,8	81,9	12,8	69,6	25,7	281	38
209–4	13,4	79,3	12,8	68,5	25,4	220	37
209–5	13,4	80,6	12,1	68,9	25,6	253	35
209–6	13,4	76,7	11,3	69,7	24,6	221	34
239–2	13,4	80,1	12,7	68,2	27,8	226	49
248–2	13,4	79,9	12,9	66,9	28,2	222	50
251–1	13,3	80,3	11,8	68,8	25,8	216	35
251–2	13,3	82,2	12,5	68,3	26,7	226	47
253–1	13,6	81,7	11,7	68,5	25,2	221	40
270–2	13,8	80,0	11,4	69,5	23,7	200	35
271–1	13,6	77,9	11,9	67,6	25,3	189	39
47–2	13,7	79,8	12,4	69,0	26,6	219	45
53–2	13,7	82,0	10,2	68,7	26,1	180	39
53–3	13,5	80,3	11,9	66,7	25,3	145	35
80–1	13,5	83,0	12,1	69,6	26,0	240	37
83–12	13,4	77,8	13,1	66,1	27,7	144	42
Середнє	13,5	80,8	12,6	68,5	27,0	211,3	42
НІР ₀₅	–	0,9	0,4	0,8	0,7	11,0	1,7

Визначення показника седиментації дає змогу відібрати перспективний матеріал у первинних ланках селекційного процесу та результативно вести селекцію на якість зерна, не збільшуючи обсягів вихідного матеріалу. Цей показник істотно залежить від генотипу вихідних форм та їх комбінаційної здатності [8; 9]. У

середньому за дослідом він був на рівні 42 мл. Найвище його значення зафіксовано у зразків 120–3, 120–1 та 248–2 (58; 53 та 50 мл), що істотно перевищувало показник сорту-стандарту (38 мл).

Погодні умови вирощування культури в період *наливання–дозрівання* надалі визначають активність амілазного комплексу зерна, що безпосередньо впливає на якість хліба. Показник числа падіння (ЧП) вказує на ферментативну активність α -амілаз. Якщо число падіння менше за 150 с – активність α -амілази висока, якщо ЧП у межах 150–300 с – середня. Показник ЧП понад 300 с вказує на низьку активність ферменту. Чинний ДСТУ 3768-98 передбачає для зерна III класу число падіння щонайменше 150 с, для I і II – понад 200 с. Оптимальним для випікання хліба вважається показник ЧП борошна не нижче ніж 200 с. Підвищення або зниження активності ферменту призводить до зниження якості хліба. Висока активність амілази пов'язана зі схильністю генотипу до проростання зерна на колосі. Створені сортозразки пшениці м'якої озимої мають число падіння до 294 с.

Найвищий цей показник зафіксовано у матеріалів 123–1, 199–1, 120–3 – відповідно 294 с, 281 с та 265 с. Показник ЧП сорту-стандарту Фаворитка був істотно меншим – на рівні 220 с.

Отож, за гібридизації еколого-географічно віддалених форм створено низку матеріалів пшениці м'якої озимої з високою якістю зерна. За ідентифікованими показниками їх було поділено на відповідні якісні класи. За комплексною характеристикою якості зерна зразок 123–1 віднесено до класу надсильних пшениць з часткою білка 15 %. Чотири зразки (120–1, 120–3, 196–1, 248–2) відповідають характеристикам класу сильних пшениць I групи, а сім (77–3, 199–1, 209–4, 209–5, 239–2, 251–2, 47–2) – класу сильних пшениць II групи. За якісною характеристикою зерна до цінних пшениць III групи віднесено зразки 209–6, 251–1, 253–1, 270, 271–1, 80–1 та 83, а до цінних пшениць IV групи – два зразки 53–2 та 53–3.

Висновки. За гібридизації еколого-географічно віддалених форм створено чотири зразки пшениці м'якої озимої (120–1, 120–3, 123–1 та 196–1), що характеризуються високою якістю зерна: 13,4–15,0 % білка, 29,1–34,1 % сирого клейковини, 240–294 с ЧП. Отримані матеріали доцільно використовувати донорами генів у селекції на якість зерна.

Бібліографічний список

1. Глупак З. І., Радченко В. М. Аналіз якості пшениці м'якої озимої в умовах ННБК Сумського НАУ. *Вісник Сумського НАУ*. 2014. № 2. С. 28–33.
2. Рибалка О. І. Якість пшениці та її поліпшення. Київ: Логос, 2011. 496 с.
3. Сухомуд О. Г., Любич В. В. Урожай і якість зерна пшениці ярої за різних умов мінерального живлення. *Вісник Уманського НУС*. 2013. № 2. С. 51–55.
4. Демидов О. А., Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Колючий В. Т. Показники якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата звернення: 02.02.2018).
5. Семина С. А., Мачнева В. В. Урожай и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от сорта. *Зерновое хозяйство*. 2005. № 3. С. 23–24.
6. Уваров Г. И., Смирнова В. В., Смуров С. И. Роль сорта и предшественника в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 6. С. 15–17.

7. Пшениця спельта / Г. М. Господаренко та ін. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.
8. Порівняння показників якості пшениці України, США та ЄС. *Пропозиція*. 2008. URL: <http://propozitsiya.com/ua/porivnyannya-pokaznikiv-yakosti-pshenici-ukrayini-ssha-ta-ies> (дата звернення: 02.02.2018).
9. Кононюк Л. М., Корсун С. Г., Давидюк Г. В. Врожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від технології вирощування в Правобережному Лісостепу. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. № 4. С. 46–54.

Рябовол Я., Рябовол Л. Оцінка якості зерна селекційних зразків пшениці м'якої озимої

Підкреслено значення вдалого добору вихідного матеріалу для ведення селекційного процесу пшениці м'якої озимої. Вказано на необхідність залучення до гібридизації еколого-географічно віддалених форм для створення нових високопродуктивних зразків. Виділено матеріали, які доцільно використовувати донорами генів у селекції на якість зерна. Охарактеризовано зразки пшениці, які було створено за гібридизації вітчизняного та зарубіжного матеріалу. Отримані форми за якістю зерна істотно перевищували сорт-стандарт Фаворитка, мали високий вміст білка (13,4–15,0 %) та клейковини (29,1–34,1 %).

За комплексною характеристикою якості зерна відібрані матеріали було поділено на відповідні якісні класи. Зразок 123–1 віднесено до класу надсильних пшениць з часткою білка 15 %. Чотири зразки (120–1, 120–3, 196–1, 248–2) відповідають характеристикам класу сильних пшениць I групи, а сім (77–3, 199–1, 209–4, 209–5, 239–2, 251–2, 47–2) – класу сильних пшениць II групи.

Зразки 123–1, 120–1, 120–3 та 196–1 можна використовувати донорами генів якості зерна. Вони слугуватимуть вихідними формами в селекційному процесі для створення нових сортів пшениці м'якої озимої.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, вихідний матеріал, зразок, донор генів, якість зерна.

Riabovol I., Riabovol L. Evaluation of quality of grains of selective samples of soft winter wheat

The importance of successful selection of the source material for conducting the selection process of soft winter wheat is highlight in article. The necessity of attraction of ecologically-geographically distant forms for hybridization, at creation of new high-performance specimens indicated. Materials that are appropriate for use by genes donors in selection of quality selected.

The samples of wheat that created by hybridization of domestic and foreign materials were characterized. The obtained forms on the quality of grain significantly exceeded the standard variety Favoritka, had a high content of protein (13,4–15,0 %) and gluten (29,1–34,1 %).

According to the complex characteristics of grain quality, the selected materials divided into appropriate qualitative classes. Sample number 123–1 classified as extra-strong wheat with a protein fraction of 15%. Four samples (120–1, 120–3, 196–1 and 248–2) correspond to the characteristics of the class of strong wheat of the 1-st group, and seven samples (77–3, 199–1, 209–4, 209–5, 239–2, 251–2 and 47–2) correspond to the class of strong wheat of the II group.

Samples under the numbers 123–1, 120–1, 120–3 and 196–1 can be used as gene donors for grain quality and serve as source forms in the selection process.

Key words: soft winter wheat, source material, sample, donor of gene, quality of grain.

УДК 635.21:631. 526

**СЕЛЕКЦІЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ З ФОРМУВАННЯМ ВРОЖАЮ
У РАННІ ПЕРІОДИ ЗА ДИНАМІЧНИХ ЗМІН КЛІМАТУ
ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

*О. Панасюк, к. с.-г. н., М. Коновалюк, провідний спеціаліст
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Картопля – одна з провідних культур, яка за рахунок великих потенційних можливостей спроможна забезпечувати високі й сталі врожаї [1; 2]. Завдяки широкому біологічному діапазону культура може забезпечувати споживання молодшої продукції протягом усього літньо-осіннього періоду. З появою нових перспективних гібридів селекції Львівського НАУ, що виділилися за комплексом господарсько цінних ознак, виникла потреба в їхній оцінці за динамікою нагромадження продуктивності в різні строки збирання.

Постановка завдання. На сучасному агроринку України є широкий асортимент сортів картоплі. Однак останніми роками спостерігаємо тенденцію до витіснення сортів вітчизняної селекції іноземними сортами. Сорти іноземної селекції характеризуються високою врожайністю й товарністю бульб, але поступаються вітчизняним за стійкістю до хвороб [5].

Метою наших досліджень було оцінити вихідний матеріал для створення сортів картоплі з формуванням урожаю в ранні періоди.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження проводили на полі навчально-наукового центру Львівського НАУ. Ґрунт темно-сірий опідзолений, вміст гумусу – 2,64 %. Забезпеченість легкодоступними речовинами середня. Попередник – озима пшениця. Висаджували бульби за схемою 70×35 см. Технологія догляду загальноприйнята для зони. Обліки проводили згідно з прийнятою методикою [3; 4]. Дані з випробування у польових умовах деяких із наведених у статті гібридів висвітлені у [5–7]. За продуктивністю на 60-й день після садіння жоден із досліджуваних гібридів не перевищив сорт-стандарт Беллароса (508 г/кущ), а ліміти продуктивності коливалися в межах 256–412 г/кущ. Аналогічну ситуацію спостерігали і під час збирання на 70-й день (табл. 1).

Під час копання бульб на 80-й день три з досліджуваних гібридів мали продуктивність вищу, ніж у кращого сорту-стандарту за ознакою (Водограй), – 660 г/кущ (різниця склала 26 г/кущ (11/15-12), 125 г/кущ (11/12-9), і 67 г/кущ (12/10-9)). На 90 день збирання врожаю після садіння всі гібриди, крім 02/10-40 і 11/4-1, мали продуктивність вищу, ніж у сортів-стандартів.

З даних табл. 2 видно, що станом на 70 день збирання бульби з найбільшою масою формували сорт Беллароса 72,9 г. У трьох із досліджуваних гібридів середню масу товарної бульби можна класифікувати як середню (маса >30 г), у двох – як дрібну. Порівняно з кращим сортом-стандартом за ознакою «середня маса цієї бульби» гібриди суттєво різнилися, про що свідчать дані НР₀₅.

Кількість бульб під кущем, більшу, ніж у кращого сорт-стандарту, мали всі з досліджуваних гібридів.

Таблиця 1

Динаміка накопичення маси бульб (середнє за 2014–2016 рр.), г/кущ

Сорт, гібрид	Селекційний номер	Строк збирання, днів після садіння			
		60	70	80	90
Беллароса, st		508	598	648	759
Водограй, st		315	444	660	816
Бородянська рожева × Скарб	02/10-40	400	491	590	722
Західна × Водограй	11/4-1	412	519	650	707
Західна × 02/12-18	11/15-12	334	450	686	876
Західна × Луговська	11/12-9	345	480	785	1015
Краса × 00/35-7	12/10-9	408	506	727	836
Зов × Невська	02/65-23	256	308	526	866
	lim	256-412	308-519	590-785	707-1015

Таблиця 2

Господарсько цінні ознаки перспективних гібридів станом на 70 день після садіння

Сорт, гібрид	Селекційний номер	Середня маса однієї бульби, г	До стандарту, ±	Кількість бульб під кущем, шт	Уміст крохмалю, %
Беллароса, st		72,9	-	8,2	8,10
Водограй, st		41,8	-	10,6	10,46
Бородянська рожева × Скарб	02/10-40	37,4	-34,5	13,1	7,60
Західна × Водограй	11/4-1	26,7	-45,2	19,4	6,80
Західна × 02/12-18	11/15-12	37,1	-34,8	12,1	8,10
Західна × Луговська	11/12-9	28,7	-43,2	16,7	8,10
Краса × 00/35-7	12/10-9	35,8	-36,1	14,1	6,70
Зов × Невська	02/65-23	20,3	-51,6	15,1	8,20
	lim	20,3-37,4		12,1-19,4	6,7-8,2
	НІР ₀₅	2,9			

Уміст крохмалю в гібридів станом на 70 день збирання можна класифікувати як низький (6,7–8,2 %).

Висновки. Накопичення маси у досліджуваних гібридів інтенсифікувалося на 70-й день після садіння. Гібриди мають високу здатність зав'язувати бульби (10 і більше у гнізді). Встановлено високий фенотиповий прояв продуктивності у досліджуваних гібридів. Запропоновано селекційним установам використовувати у гібридизації батьківські форми, за участі яких отримано гібриди.

Бібліографічний список

1. Кожушко Н. С., Сахошко М. М., Савченко П. В. Інтенсивність формування продуктивності сортів картоплі сумської селекції. *Вісник Сумського НАУ*. 2013. Вип. 3(25). С. 233–238.
2. Кожушко Н. С., Оничко В. І., Ільченко О. В., Сахошко М. М. Концепція розвитку галузі картоплярства Сумської області на період до 2015 року. *Вісник Сумського НАУ*. 2011. Вип. 4(21). С. 70–77.
3. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве: Інститут картоплярства, 2002. 184 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опита. Москва: Колос, 1965. 423 с.
5. Коновалюк М., Борисюк В., Багай Т., Панасюк О. Біолого-господарська оцінка перспективних гібридних популяцій картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17. С. 292–295.
6. Панасюк О., Тимошенко І. Результати вивчення польової фітофторостійкості якісно нових гібридів картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2010. № 14(1). С. 15–19.
7. Панасюк О. Продуктивність та стійкість проти основних хвороб вихідного селекційного матеріалу картоплі в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2012. 20 с.

Панасюк О., Коновалюк М. Селекція сортів картоплі з формуванням врожаю у ранні періоди за динамічних змін клімату Західного регіону країни

З появою нових перспективних гібридів селекції Львівського НАУ, що виділилися за комплексом господарсько цінних ознак, виникла потреба в їхній оцінці за динамікою нагромадження продуктивності в різні строки збирання.

Польові дослідження проводили на полі навчально наукового центру Львівського НАУ. За продуктивністю на 60-й день після садіння жоден із досліджуваних гібридів не перевищив сорт-стандарт Беллароса (508 г/кущ), а ліміти продуктивності коливалися в межах 256–412 г/кущ. Аналогічну ситуацію спостерігали і під час збирання бульб на 70-й день – продуктивність становила 596 г/кущ.

На 80-й день три з досліджуваних гібридів мали продуктивність вищу, ніж у кращого сорту-стандарту за ознакою (Водограй) – 660 г/кущ. Різниця у гібридів склала: 26 г/кущ у (11/15-12), 125 г/кущ у (11/12-9) і 67 г/кущ у (12/10-9).

На 90-й день після садіння всі з досліджуваних гібридів, крім 02/10-40 і 11/4-1, мали продуктивність вищу, ніж у сортів-стандартів.

Під час збирання на 70-й день бульби з найбільшою масою формували сорт Беллароса – 72,9 г. У трьох із досліджуваних гібридів середню масу товарної бульби можна класифікувати як середню (маса >30 г), у двох – як дрібну.

Порівняно з кращим сортом-стандартом за ознакою «середня маса товарної бульби» гібриди суттєво різнилися, про що свідчать дані НІР₀₅.

Кількість бульб під кущем, більшу, ніж у кращого сорту-стандарту, мали усі з досліджуваних гібридів.

Уміст крохмалю в гібридів станом на 70-й день після садіння можна класифікувати як низький (6,7–8,2 %).

Виділені гібриди характеризуються формуванням врожаю в середньоранній період з високою бульбоутворювальною здатністю.

Ключові слова: картопля, сорт, продуктивність, крохмалистість, строки збирання.

Panasyuk O., Konovalyuk M. Selective breeding of potato with formation of the harvest in the early period adapted to dynamic changes in the climate of the western region of Ukraine

With the advent of new promising selective hybrids of Lviv NAU, distinguished by a complex of economically valuable features, there was a need for expediency of their estimation according to the dynamics of the accumulation of productivity at different terms of an assembly.

Field studies on the dynamics of accumulation of harvest were conducted on the field of the educational center of the Lviv NAU.

By productivity on 60th day after planting, none of the studied hybrids exceeded the standard sort Bellarosa (508 g/bush), and productive limits fluctuated within 256–412 g/bush. A similar situation was observed during harvesting on 70th day. Its productivity at the time of harvest was 596 g/bush.

During the digging of tubers on the 80th day, 3 of the hybrids under investigation had a higher productivity than the best sort on the feature (Vodohray) 660 g/bush and the difference was 26 g/bush (11/15-12), 125 g/bush (11/12-9), and 67 g/bush (12/10-9).

On the 90th day of harvesting after planting, all hybrids except 02/10-40 and 11/4-1 had higher productivity than standard sorts.

On the 70th day of harvesting, the largest number of tubers produced by the sort Bellarosa was 72,9 g. In three of the studied hybrids, the average mass of commercial tubers can be classified as medium (weight > 30 g) and two small ones.

Compared to the best standard sort on the feature of the average weight of the commercial tubers, significantly differed as evidenced by data NIR₀₅.

The number of tubers under the bush greater than the best standard sort on the feature had all studied hybrids.

The content of starch in hybrids on 70th day of harvesting can be classified as low (6,7–8,2 %).

Key words: potato, variety, productivity, starchy, time of harvesting.

УДК 634.11:631.5

**СЕЛЕКЦІЯ ЯБЛУНІ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ
ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІНСТИТУТУ САДІВНИЦТВА НААН УКРАЇНИ**

*В. Волошина, к. с.-г. н., В. Гоменюк, н. с., А. Волошин, м. н. с.
Дослідна станція помології ім. Л.П.Симиренка ІС НААН України*

Постановка проблеми. Цінними господарсько-біологічними якостями яблуні вважають: високу продуктивність, високу зимостійкість відносно інших плодкових порід, величезну розмаїтість за строками дозрівання, здатність низки сортів до довготривалого зберігання плодів, що забезпечує їхнє споживання майже

цілий рік, високі споживчі й товарні якості плодів, придатність плодів до різних видів переробки.

Цінність яблук у харчовому раціоні людини дуже велика. Їх вважають незамінними продуктами харчування, вони сприяють профілактиці захворювань, володіють лікувальними властивостями. Яблука містять у собі вітаміни С, В1, В2, Р, Е, каротин, калій, залізо, марганець, кальцій, пектини, цукри, органічні кислоти. Давно відомо, що яблуко є ефективним засобом для зниження холестерину в крові. Пектин зв'язує холестерин і виводить його надлишки з печінки. Вони нормалізують процес травлення. У яблуці використовується практично все, навіть кісточка має цінність – вона багата на йод (щонайбільше 4 зернят на день, оскільки в них є синильна кислота). Пектинові речовини сприяють виведенню з організму людини сполук важких і радіоактивних металів: свинцю, цезію, стронцію, кобальту та ін.

Постановка завдання. Ґрунтово-кліматичні умови в Україні сприятливі для вирощування культури – в усіх зонах можна отримувати високі й сталі врожаї. Основна роль у забезпеченні високої продуктивності насаджень яблуні, як і інших плодкових культур, належить сорту. Сортимент яблуні постійно поповнюється новими перспективними високоврожайними, зимостійкими, стійкими до шкідників і хвороб сортами як вітчизняної, так і зарубіжної селекції.

Створення сортів яблуні інтенсивного типу є актуальним завданням на сучасному етапі розвитку плодівництва в Україні. Адже фінансовий успіх гарантують лише ті з них, яким притаманні такі ознаки, як скороплідність і висока врожайність, стабільність плодоношення і відмінні товарні та смакові якості плодів, стійкість проти основних хвороб і несприятливих умов навколишнього середовища. На сучасному ринку свіжої продукції найпопулярнішими є сорти, які поєднують у собі всі ці ознаки. Плоди повинні мати: відмінний смак, хорошу форму та яскраво-червоне покривне забарвлення по всій поверхні або тільки основне зелене чи жовте. Перевагу зазвичай віддають плодам масою 150–200 г (поперечний діаметр 7–9 см).

Зовнішній вигляд і смак плоду – ознаки генетично зумовлені. Їх можна лише дещо підкоригувати вибором ділянки з певним типом ґрунтів та мікрокліматом, внесенням добрив, нормуванням квіток і зав'язі, збиранням урожаю в оптимальні строки тощо [2].

Виклад основного матеріалу. Науковий колектив Дослідної станції помології продовжує традиції, започатковані Л. П. Смиренком у Млієві, та втілює ідеї видатного земляка в життя. Дослідна станція помології ім. Л. П. Смиренка ІС НААН є однією з провідних наукових установ в Україні у галузі садівництва [3].

Селекційну роботу з яблунею на Мліївській дослідній станції садівництва (нині Дослідна станція помології ім. Л. П. Смиренка ІС НААН України) започаткував професор Л. М. Ро у 1924 році. Далі роботу продовжили: кандидат сільськогосподарських наук П. Ю. Цехмістренко (1931–1938 рр.), кандидат біологічних наук М. М. Ніконенко (1938–1973 рр.), кандидат сільськогосподарських наук В. Я. Чупринюк (1973–2002 рр.) та С. В. Гоменюк (Овчаренко).

Сьогодні над цим працює кандидат сільськогосподарських наук В. В. Волошина разом із науковим співробітником В. І. Гоменюком та молодшим науковим співробітником А. В. Волошином.

За період досліджень селекціонерами Млієва створено понад 90 сортів яблуні, з яких до районованого сортименту (Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні) станом на 24 січня 2018 року занесено 16 сортів.

Мліївські сорти яблуні неодноразово нагороджували найвищими нагородами на міжнародних і національних виставках. Так, золотою медаллю Міжнародної виставки в Ерфурті нагороджений сорт Слава переможцям. На Міжнародній виставці в місті Штутгарті золотої медалі був удостоєний сорт Пепінка золотиста, а згодом сорт яблуні Росавка був удостоєний срібної медалі.

Створення нових сортів яблуні суттєво залежить від розмаїття вихідного матеріалу та майже неможливе без використання зразків, які мають господарсько цінні ознаки. Джерелом таких ознак є колекції культурних рослин.

Селекційну роботу в Дослідній станції помології ім. Л. П. Смиренка проводять на основі генетичної колекції, яка налічує понад 1240 зразків. Гібридний фонд яблуні охоплює понад 2200 шт. сіянців. Наявність численого генетичного фонду та гібридних форм яблуні у дослідних насадженнях нашої установи, використання олігогенних і полігенних донорів господарсько цінних ознак, дають змогу розробляти сучасні селекційні програми з чітко визначеним очікуваним результатом, значно прискорити селекційний процес. Це у свою чергу допомагає формувати сортимент для різних потреб населення.

За останнє десятиріччя в Інституті помології ім. Л. П. Смиренка НААН, (Дослідній станції помології ім. Л. П. Смиренка ІС НААН) створено 11 сортів яблуні, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, та рекомендованих для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Господарсько-біологічну характеристику кращих сортів яблуні власної селекції наводимо далі.

МЛІЇВЧАНКА ОСІННЯ. Сорт осіннього строку досягання. Дерево середньоросле із компактною піднесеною колоноподібною середньо загущеною кроною і плодоношенням за типом «спур».

Плоди вище середнього розміру та великі, масою 170–225 г, однакові, плоско-округло-конічні, слабко ребристі, правильної форми. Основне забарвлення світло-зелене, при дозріванні – зеленувато-жовте; покривне – на більшій частині плоду інтенсивний розмитий малиновий рум'янець та іноді зі смугами інтенсивнішого кольору, великою кількістю світло-сірих добре помітних підкіркових цяточок і сизим нальотом. Шкірочка щільна, гладенька, слабomasляниста, покрита густим сизим нальотом. М'якуш ніжний, білий, запашний, соковитий, відмінного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка – 8,4–8,6 бала. Знімальна та споживча стиглість плодів настає в I декаді вересня. У сховищі яблука зберігаються до грудня–січня.

Цінність: сорт скороплідний, високозимостійкий, високоврожайний, без різко вираженої періодичності, високі смакові якості плодів.

Недоліки: середньостійкий до парші та борошнистої роси, схильність до передчасного осипання яблук.

Використовують у селекції як джерело високих смакових якостей плодів. Опис наведено за результатами вивчення в Черкаській області.

ПЛАМЕННЕ. Сорт ранньозимового строку досягання. Дерево середньо-та швидкокоросле з округлою, у віці повного плодоношення плоско-округлою пониклою (плакучою), дещо загущеною кроною.

Плоди середнього розміру, масою 125–160 г, одномірні, конічні, правильної форми, зеленувато-жовті, з розмитим рожевувато-червоним рум'янцем на більшій частині поверхні, середнього розміру зі сірими слабо помітними підшкірковими цяточками та густим сизим нальотом. Шкірочка тонка, гладенька, блискуча, зеленувато-жовта з розмитим малиново-червоним рум'янцем на 2/3 поверхні плоду, вкрита сизим нальотом. М'якуш жовтувато-білий, щільний, соковитий, запашний, приємного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 7,8–8,3 бала. Знімальна стиглість плодів настає у II–III декадах вересня, в холодильнику зберігається до 5–6 місяців.

Цінність: сорт скороплідний, високоврожайний, зимостійкий, високостійкий до борошнистої роси.

Недоліки: середня сприйнятливність до парші, схильність дерев до переобтяження врожаєм.

Використовують в селекції як джерело скороплідності, регулярної та високої врожайності. Опис наведено за результатами вивчення в Лісостепу України.

МАВКА. Сорт зимового строку досягання. Дерево середньоросле з компактною округлою або широкоовальною середньо загущеною кроною.

Плоди середнього та вище середнього розміру, масою 145–170 г, досить одномірні, видовжено-конічні, жовто-зелені, з оранжево-червоним розмитим рум'янцем на 1/3–1/2 поверхні, на тлі якого добре помітні темно-червоні штрихи та світлі підкіркові цяточки. Шкірочка середньої товщини, щільна, гладенька, суха. М'якуш жовтий із зеленуватими прожилками, щільний, середньозернистий, ламкий, дуже соковитий, гармонійного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 7,8–8,2 бала. Знімальна стиглість плодів настає наприкінці вересня, споживча – у грудні. Транспортабельність висока. У холодильнику плоди зберігаються 4–5 місяців.

Цінність: сорт скороплідний, високо та регулярно врожайний, середньозимостійкий, середньостійкий до парші та високостійкий до борошнистої роси, добрі смакові якості плодів.

Недоліки: сприятливність до хвороб кори, філокстіктозу.

Використовують в селекції як джерело скороплідності, високої регулярної врожайності. Опис наведено за результатами вивчення в Лісостепу України.

ГОРОДИЩЕНСЬКЕ. Сорт зимового строку досягання. Дерево середньоросле, з плоско-округлою слабозагущеною, дещо пониклою (звислою) кроною.

Плоди більшого за середній розміру, масою 150–180 г, одномірні, ширококулясто-конічні, слабобристі, зеленувато-жовті, з інтенсивним яскраво-червоним рум'янцем на більшій поверхні плоду, з білими круглими помітними підшкір-

ковими цяточками. Шкірочка щільна, масляниста, гладенька. М'якуш зеленувато-білий або кремовий, щільний, дрібнозернистий, соковитий, відмінного винно-солодкого десертного смаку. Дегустаційна оцінка 8,4–8,6 бала. Знімальна стиглість плодів настає наприкінці вересня – на початку жовтня, споживча – в грудні. Транспортабельність висока. У холодильнику зберігається до квітня-травня.

Цінність: сорт скороплідний, висока зимостійкість та врожайність дерев, середньостійкий до парші та слабо – до борошнистої роси.

Недоліки: недостатня стійкість до борошнистої роси.

Опис наведено за результатами вивчення в Лісостепу України.

ЮВІЛЕЙНЕ МІС. Сорт зимового строку досягання. Дерево слаборосле, з компактною піднесеною середньозагущеною кроною.

Плоди більшого за середній та великого розміру, масою 160–205 г, середньо-одномірні, округло-конічні, злегка приплюснуті, жовто-зелені, з помірним розмитим тьмяно-рожевим рум'янцем на більшій частині плоду, з малопомітними дрібними світлими підшкірковими цяточками та інтенсивним сизим нальотом. Шкірочка середньої товщини, щільна, гладенька, помірно масляниста. М'якуш жовтувато-білий, щільний, ламкий, соковитий, запашний, дрібнозернистий, приємного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 8,0–8,4 бала. Знімальна стиглість плодів настає наприкінці вересня. Транспортабельність висока. У холодильнику зберігається 6–7 місяців.

Цінність: сорт скороплідний, високостійкий до парші і борошнистої роси, високі смакові й товарні якості плодів.

Недоліки: середня зимостійкість.

Використовують у селекції як джерело компактності дерев і скороплідності. Опис наведено за результатами вивчення в Лісостепу України.

Висновки. За результатами селекційної роботи створено низку сортів яблуні, які поєднують у собі скороплідність, високу врожайність, хороші смакові якості, крупноплідність, високу зимостійкість і стійкість до основних хвороб, транспортабельність, тривале зберігання плодів. Це дає змогу якнайповніше задовольнити потреби споживачів.

Бібліографічний список

1. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні: сорти. Київ: Світ, 2001. 297 с.
2. Кондратенко Т. Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. Київ: Манускрипт-АСВ, 2010. 400 с.
3. Кучер М. Ф., Костюк Л. А., Гоменюк С. В., Ласкавий В. В. Садівництво в Україні – традиції, здобутки, перспективи. *Здобутки і перспективи вітчизняного садівництва*: зб. наук. пр. І Пом. ім. Л.П. Симиренка УААН та Городищенського коледжу УДАУ. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І. С., 2009. С. 7–12.
4. Куян В. Г. Плодівництво. Київ: Аграрна наука, 1998. 459 с.
5. Симиренко В. Часткове сортознавство плодових рослин. Київ: Аграрна наука, 1995. Т. 1: Яблуня. 454 с.
6. Помологія. Яблуня / за заг. ред. П. В. Кондратенка, Т. Є. Кондратенко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 626 с.
7. Хоменко І. І., Сіленко В. О. Мліївському інституту садівництва – вісімдесят. *Зб. наук. пр. Мліїв-Умань*, 2000. С. 6–9.

Волошина В., Гоменюк В., Волошин А. Селекція яблуні дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України

Висвітлено історію, здобутки та перспективи селекції яблуні в Дослідній станції помології ім. Л. П. Симиренка. Яблуня – одна з найстародавніших порід, це найбільш розповсюджена плодова культура; цінність яблук у харчовому раціоні людини дуже велика. Їх вважають незамінними продуктами харчування, вони сприяють профілактиці захворювань, володіють лікувальними властивостями. Створення сортів яблуні інтенсивного типу є актуальним завданням на сучасному етапі розвитку садівництва в Україні. Зазначено, що фінансовий успіх гарантуватимуть лише ті сорти, які поєднують у собі комплекс ознак, а саме: скороплідність і високу врожайність, стабільність плодоношення і відмінні товарні та смакові якості плодів, стійкість проти основних хвороб і несприятливих умов навколишнього середовища тощо. Селекційну роботу на Мліївській дослідній станції садівництва (нині Дослідна станція помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України) започаткував професор Л. М. Ро у 1924 році. Далі роботу зі селекції яблуні проводили: кандидат сільськогосподарських наук П.Ю. Цехмістренко (1931–1938 рр.), кандидат біологічних наук М. М. Ніконенко (1938–1973 рр.), кандидат сільськогосподарських наук В. Я. Чупринюк (1973–2002 рр.) та С. В. Гоменюк (Овчаренко). На теперішній час селекційну роботу з яблунею очолює кандидат сільськогосподарських наук В. В. Волошина. Селекційну роботу ведуть на основі генетичної колекції, яка налічує понад 1280 зразків. Гібридний фонд яблуні охоплює понад 2200 шт. сіянців. Наведено характеристику кращих нових районованих сортів яблуні для вирощування в промислових інтенсивних насадженнях і на присадибних ділянках для різних зон України.

Ключові слова: яблуня, сорт, скороплідність, смакові якості, зимостійкість, стійкість до хвороб, товарність.

Voloshin V., Gomenyuk V., Voloshin A. Apple farming Research station of pomology them. L.P. Simirenko IS of NAAN of Ukraine

The article describes the history, achievements and prospects of apple selection in the Pomorie Experimental Station. LP Simirenko Apple tree is one of the oldest breeds; it is the most widely spread fruit crop; the value of apples in the human diet is very high. They are considered to be irreplaceable food, contribute to the prevention of disease, have therapeutic properties. Creation of intensive type apple varieties is an actual task at the present stage of development of fruit production in Ukraine. It is noted that financial success is guaranteed only by those varieties that would combine a set of features, namely, fecundity and high yields, fruiting stability and excellent fruit and vegetable qualities, resistance to major diseases and adverse environmental conditions, etc. The breeding work on apple tree at the Mlyevsky experimental gardening plant (now the L. P. Symyrenko Research Institute of Pomology IS NAN of Ukraine) was initiated by Prof. L. M. Ro in 1924 Further work on apple selection was carried out: candidate of agricultural sciences P.Yu. Tsekhimstrenko (1931–1938 biennium), candidate of biological sciences MM Nikonenko (1938–1973 biennium), candidate of agricultural sciences V.Ya. Chuprynyk (1973–2002) and SV Gomenyuk (Ovcharenko). At present, selection work on apple trees is headed by candidate of agricultural sciences V. V. Voloshin Selection work is carried out on the basis of a genetic collection of over 1280 specimens. The hybrid apple tree covers more than 2200 pcs. seedlings Characterization of the best new, zoned apple varieties for growing in industrial intensive plantations and on farmland for different zones of Ukraine.

Key words: apple, variety, breeding, taste qualities, winter resistance, resistance to diseases, marketability.

РОЗДІЛ 7

СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН НА СТІЙКІСТЬ ДО ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

УДК 635.657:631.527:632.9

РІВЕНЬ УРАЖЕНОСТІ ЗРАЗКІВ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАЗИ РОЗВИТКУ РОСЛИН В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н. Вус, н. с., Л. Кобизєва, д. с.-г. н.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Постановка проблеми. Основним із лімітуючих чинників для поширення нуту є високий рівень ураженості його аскохітозом. За умов перезволоження та низьких середньодобових температур розвиток епіфітотії аскохітозу може призвести до повної втрати врожаю. Пріоритетним напрямом захисту від хвороби є створення стійких сортів. Для цього необхідне виділення джерел стійкості, пристосованих до умов вирощування конкретного регіону. Висока вірулентність та расова специфічність збудника потребують добору вихідного матеріалу для кожної зони індивідуально.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні методи маркер-асоційованої селекції дають змогу створити генетично стійкі до аскохітозу (*Ascochyta rabiei* Lab.) сорти, для чого використовують пірамидування генів. Для цього потрібне постійне вивчення і пошук стійких до аскохітозу зразків нуту, які можуть бути носіями генів стійкості [1]. Успадкування стійкості до аскохітозу має полігенний характер і різний генетичний контроль [2]. Стійкість до аскохітозу може контролюватися одним домінантним або одним рецесивним геном [3; 4], двома комплементарними домінантними генами [5], двома комплементарними рецесивними генами [6], трьома головними рецесивними генами з комплементарним ефектом у декількох модифікаціях [7]. Такі дослідження наочно демонструють складний генетичний контроль стійкості нуту до аскохітозу і відкривають перспективи для використання маркер-асоційованої селекції з метою ефективної роботи з цими генами для створення високої й тривалої стійкості [8]. Для цього в кожній зоні вирощування нуту ведуть невпинний пошук джерел стійкості до аскохітозу: в Туреччині [9], Австралії [10], Канаді [11–13], Україні [14; 15] та інших країнах.

Інфікування і розвиток хвороби відбувається за температур від 5°C до 25 °C, з оптимумом близько 16–20 °C і зволоженням листя від 3 до 6 год. на добу. Подовження терміну зволоження листя і зростання відносної вологості повітря значно збільшує швидкість розвитку хвороби [16; 17].

Постановка завдання. Ми ставили такі завдання: на епіфітотійному фоні провести скринінг колекції зразків нуту на стійкість до аскохітозу (*Ascochyta rabiei* Lab.); визначити різницю ступеня ураження нуту аскохітозом на різних стадіях розвитку; встановити регенераційну здатність зразків нуту після ураження аскохі-

тозом на ювенільній стадії; відстежити різницю ступеня ураженості за різних строків сівби.

Виклад основного матеріалу. За 25 років існування колекції нуту в НЦГРРУ в умовах 2016 року вперше було зафіксовано епіфітотію аскохітозу на ранніх стадіях розвитку рослин.

Хмарність і тривалі дощі помірного характеру сприяють швидкому розвитку та розповсюдженню аскохітозу [18]. Такі умови склалися у травні-червні 2016 року. Декада з 29 травня до 7 червня характеризувалася низькими температурами (середня – 18,1 °С) та значною кількістю опадів (44,3 мм), ГТК=2,44. Різка зниження температури до 12,6...13,3 °С на фоні підвищеної вологості повітря (58 %) надало розвитку хвороби характер епіфітотії. За таких умов було проведено обстеження 109 зразків нуту, 71 – типу *kabuli* та 38 – *desi*. Залежність ступеня ураження від фази розвитку рослин, в яку відбувалося інфікування збудником аскохітозу, було проаналізовано на модельній популяції з 15 сортів нуту за умов різних строків сівби. Ураження зразків нуту аскохітозом оцінювали тричі: у польових умовах на початку вегетації (період епіфітотії) та у фазі цвітіння – бобоутворення (період регенерації), в лабораторних умовах визначено відносну ураженість насіння у відсотках до загальної кількості зібраного з ділянки.

Епіфітотія аскохітозу дала змогу жорстко оцінити стійкість зразків нуту до цього патогена. Переважна кількість зразків обох морфотипів мала середній рівень ураженості (38 % досліджених зразків морфотипу типу *kabuli* та 28 % – *desi*), по 28 % зразків обох морфотипів мали дуже високий рівень ураженості аскохітозом, низький рівень ураженості відмічено у 5 % досліджених зразків типу *desi* та жодного – *kabuli*. Як стверджує М. V. Reddy (1984), найстійкішими до аскохітозу є дрібнонасінні (маса 1000 насінин – 250 г) зразки типу *kabuli* пізньої групи стиглості, але стійкість зразків у різні фази розвитку може варіювати і залежить від особливостей генотипу [19]. В умовах східної частини Лісостепу України відмічено вищий рівень стійкості зразків морфотипу *desi* (як дрібні – UD0500022 (Грузія), так і крупнонасінні – Dulan (США)).

Через епіфітотійний розвиток аскохітозу на ранніх етапах вегетації 39 % зразків типу *kabuli* і 37 % – *desi* загинули, або не сформували насіння. Серед зразків морфотипу *desi* тільки два (3 %) – місцевий сорт UD0500022 (Грузія) і селекційний сорт Dulan (США) – сформували здорове насіння, а серед зразків типу *kabuli* не виділено жодного зразка. Низький рівень ураження спостерігали у 21 % зразків типу *kabuli* та 39 % – *desi*, середній рівень – по 10 % зразків обох морфотипів, високий і дуже високий рівень ураження насіння – в 11 % та 19 % зразків типу *kabuli* та 8 % і 3 % типу *desi* відповідно (рис. 1).

В умовах 2016 року було виділено чотири зразки типу *kabuli* (LR 17-1, UD0500733 з Сирії, Рах з Угорщини, Sultan і Nezzin з Азербайджану) та вісім зразків типу *desi* (місцевий зразок UD0500022 з Грузії, сорти Колорит і Пегас з України; Краснокутський 123, Совхозний 14 та Кримський 25 з Росії; Dulan з США; лінія ICC 12512q з Канади) з низьким рівнем ураженості аскохітозом рослин і насіння. Слід зазначити, що також були зразки, які за умов середнього ураження рослин сформували достатню кількість насіння з низьким рівнем ураженості:

дев'ять типу *kabuli* (сорти Розанна, Дніпровський високорослий, Пам'ять та лінія ЛУГ 77/09 з України; сорти Скороспелка з Росії; Jamila і Nermin з Азербайджану; місцевий зразок UD0500196 з Азербайджану; лінія ILC 3279 зі Сирії) та п'ять зразків типу *desi* (сорт Александрит, лінії ЛУГ 106/07 і ЛУГ 55/09, місцевий зразок UD0500263 з України; сорт *Cicer rotundum* з Чехії; лінія Р 919 з Росії). Сорт Добробут (Україна) – з високим рівнем відновлюваності після хвороби: за оцінювання на початку вегетації було відмічено високий рівень ураженості, у фазі *цвітіння–бобоутворення* – середній; насіння було практично не уражене. Тому цей зразок є цінним джерелом у селекції на стійкість до аскохітозу.



Рис. 1. Розподіл зразків нуту морфотипів *kabuli* та *desi* за ураженістю аскохітозом, 2016 р.

Еліфітотія аскохітозу у 2016 році збіглася з ювенільною стадією розвитку зразків нуту. Погодні умови наступних фаз вегетації були сприятливіші для нуту, що дало змогу оцінити не тільки рівень ураженості, а й регенераційну здатність зразків. Триразова оцінка стану зразків нуту допомогла розподілити їх за рівнем регенераційної здатності на три групи:

1) низька регенераційна здатність – хвороба прогресувала, рівень ураженості до фази цвітіння підвищувався: 43 зразки типу *kabuli* (61 % від зразків цього морфотипу) та 16 зразків типу *desi* (42 %);

2) середня – рівень ураження не змінювався залежно від фази розвитку рослин: таких зразків було виділено 25 типу *kabuli* (36 % від загальної кількості зразків цього типу, які вивчали) і 20 типу *desi* (53 %);

3) висока – рівень ураженості знижувався за рахунок пагонів рослини, які відростали: по два зразки обох морфотипів (3 % та 5 % відповідно). Отже, сорти Дніпровський високорослий і Добробут (*kabuli*) з України та селекційні лінії Е 100

з Греції та Р 919 з Росії (*desi*) виділено як джерела високої регенераційної здатності після ураження аскохітозом на ранній стадії (рис. 2).

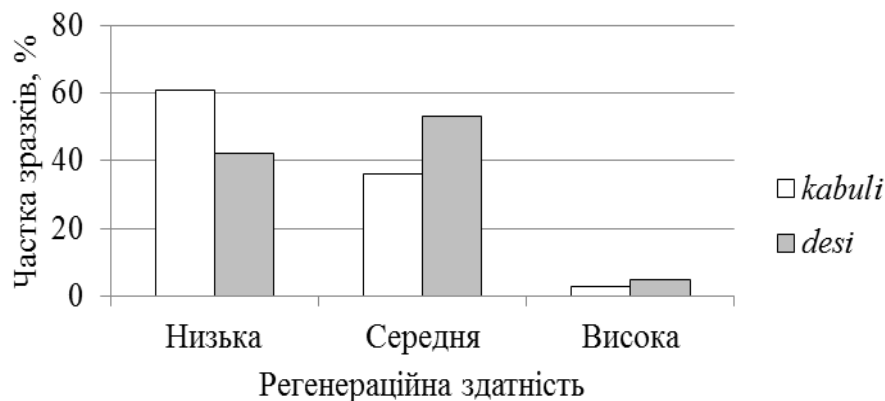


Рис. 2. Диференціація зразків нуту за регенераційною здатністю після ураження аскохітозом на ранніх стадіях, 2016 р.

Зразки третьої групи доцільно використовувати у селекційних програмах для створення сортів нуту з високою регенераційною здатністю після ураження рослин аскохітозом на ранніх фазах розвитку.

Зв'язок фази розвитку рослини, з якою збігся спалах аскохітозу, зі ступенем ураження було проаналізовано за різних строків сівби. За першого оцінювання у фазі 3–4 перших листочків у рослин оптимального строку сівби було встановлено, що майже у всіх сортів нижчий рівень ураженості за раннього строку сівби, коли рослини встигли розпочати вегетацію і були розвинутішими на період високого розповсюдження аскохітозу. За повторного оцінювання (фаза *цвітіння–бобоутворення*) було відмічено, що у частини сортів різниця ураження рослин залежно від строків сівби нівелювалася і ступінь ураженості став однаковим, але у більшості сортів типу *kabuli* рівень ураженості не змінився.

Виживаність зразків також різнилася залежно від строків сівби. За ранніх строків відмічено максимальний рівень виживаності зразків (44 % з досліджених зразків типу *kabuli* та 67 % – *desi*) (див. табл.).

Отож, встановлено, що залежно від фази розвитку, з якою збігається спалах аскохітозу, ураженість зразків нуту значно різниться. Найчутливіші до впливу патогена рослини на початкових фазах вегетації. Виділено зразок, що має не тільки високу регенераційну здатність, а й здатність до формування здорового насіння після ураження на ранніх фазах вегетації – сорт Добробут (Україна), який доцільно залучати до селекційних програм з метою створення нових сортів, стійких до цієї хвороби.

Таблиця

Вживаність зразків нуту, уражених аскохітозом, за різних строків сівби, 2016 р.

Зразок	Строк сівби		
	ранній	оптимальний	пізній
Kabuli			
Антей	0	0	0
Добробут	84	93	73
Дніпр. високор.	100	100	100
Орнамент	0	80	0
Пам'ять	100	95	100
Смачний	100	73	95
Слобожанський	100	100	87
Тріумф	18	0	58
Розанна	97	100	95
Desi			
Пегас	100	100	94
Краснокутський 123	100	97	100
Александрит	100	97	97
Колорит	100	96	100
Луганець	0	0	57
Одисей	0	0	21

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у зазначеному напрямі. На фоні епіфітотії аскохітозу встановлено залежність ураженості зразків нуту від фази розвитку рослини, коли відбулося ураження. Встановлено, що в умовах східної частини Лісостепу України зразки морфотипу *desi* мають вищий рівень стійкості (27 % зразків з низьким рівнем ураженості або не уражені), ніж морфотипу *kabuli* (9 % зразків з низьким рівнем ураженості). Проведено скринінг колекції зі 109 зразків нуту за регенераційною здатністю на ураження збудником аскохітозу. Виділено цінні зразки для селекції: стійкі до ураження аскохітозом на ранній стадії (UD0500022 з Грузії та Dulan з США), з високою регенераційною здатністю (Дніпровський високорослий (Україна), Е 100 (Греція), Р 919 (Росія)), та здатні відновлюватися від високого рівня ураженості до низького з формуванням насіння без ознак ураження (сорт Добробут (Україна)). За ранніх строків сівби відмічено максимальний рівень виживаності рослин (44 % досліджених зразків морфотипу *kabuli* та 67 % *desi*).

Бібліографічний список

1. Anbessa Y., Taran B., Warkentin T. D. et al. Genetic analyses and conservation of QTL for ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Theor. Appl. Genet.* 2009. Vol. 119. P. 757–765. doi: 10.1007/s00122-009-1086-2.
2. Кобизєва Л. Н., Безугла О. М., Косенко Н. О. Генетичні основи стійкості нуту (*Cicer arietinum* L.) до аскохітозу. *Вісник Харківського Національного аграрного університету*. Сер. Біологія. Харків, 2007. Вип. 3(12). С. 42–48.
3. Singh K. B., Reddy M. V. Inheritance of resistance to Ascochyta blight in chickpea. *Crop. Sci.* 1983. Vol. 23. No. 1. P. 9–10. doi:10.2135/cropsci1983.0011183X002300010003x.

4. Tewari S. K., Pandey M. P. Genetics of resistance to ascochyta blight in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*. 1986. Vol. 35, Is. 1. P. 211–215. doi.org/10.1007/BF00028559.
5. Dey S. K., Singh S. Resistance to ascochyta blight in chickpea genetic basis. *Euphytica*. 1993. Vol. 68, Is. 1-2. P. 147–153 <https://doi.org/10.1007/BF00024163>.
6. Vail S. L. Population studies of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Saskatchewan. *A Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Research in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Masters of Agriculture in the Department of Plant Sciences University of Saskatchewan*. Saskatoon. 2005. P. 128.
7. Tekeoglu M., Santra D. K., Kaiser W. J., Muehlbauer F. J. Ascochyta blight resistance inheritance in three recombinant inbred line populations. *Crop. Sci.* 2000. Vol. 40. P. 1251–1256. doi: 10.2135/cropsci2000.4051251x.
8. Rakshit S., Winter P., Tekeoglu M. et al. DAF marker tightly linked to a major locus for ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*. 2003. Vol. 132. P. 23–30.
9. Turkkan M., Dolar F. S. Determination of pathogenic variability of *Didymella rabiei*, the agent of ascochyta blight of chickpea in Turkey. *Turk. J. Agric. For.* 2009. Vol. 33. P. 585-591. doi:10.3906/tar-0901-34.
10. Pritchard I. Managing Ascochyta blight. *Journal of Agriculture*. 1999/2000. Vol. 41. N. 1. P. 34 – 38.
11. Chandrasekaran R., Warkentin T. D., Gan Y. et al. Improved sources of resistance to ascochyta blight in chickpea. *Can. J. Plant Sci.* 2009. Vol. 89. P. 107–118.
12. Chongo G., Gossen B. D., Buchwaldt L. et al. Genetic diversity of *Ascochyta rabiei* in Canada. *Plant Dis.* 2004. Vol. 88. P. 4. 10. doi.org/10.1094/PDIS.2004.88.1.4.
13. Kemal S. A., Krimi B. S., Hamwieh A., Imtiaz M. Effects of temperature stresses on the resistance of chickpea genotypes and aggressiveness of *Didymella rabiei* isolates. *Front. Plant Sci.* 2017. Vol. 8. P. 1607. doi: 10.3389/fpls.2017.01607.
14. Безугла О. М., Кобизева Л. Н., Косенко Н. О. Джерела адаптивності нуту до умов зони нестійкого зволоження. *Генетичні ресурси рослин*. 2007. № 4. С. 78–83.
15. Вус Н. А., Кобизева Л. Н., Безуглая О. Н. Формирование рабочей коллекции нута по устойчивости к аскохитозу. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2017. № 4(27). С. 19–24.
16. Primary and secondary spread of ascochyta blight of grain / Singh G. et al. Jodhpur, 1995. P. 65–69.
17. Moore K., Ryley M., Cumming G., Jenkins L. Chickpea: Ascochyta blight management. *Australian pulse bulletin*. URL: <http://www.pulseaus.com.au/growing-pulses/bmp/chickpea/ascochyta-blight> (Last accessed: 03.02.2018).
18. Singh K. B., Reddy M. V. Patterns of resistance and susceptibility to races of *Ascochyta rabiei* among germplasm accessions and breeding lines of chickpea. *Plant Disease*. 1990. Vol. 74. P. 127–129.
19. Reddy M. V., Singh K. B. Evaluation of a world collection of chickpea germplasm accessions for resistance to ascochyta blight. *Plant Disease*. 1984. Vol. 68. № 10. P. 900–901.

Вус Н., Кобизева Л. Рівень ураженості зразків нуту залежно від фази розвитку рослин в умовах східної частини Лісостепу України

Основним з лімітуючих чинників для поширення нуту є високий рівень ураженості його аскохитозом. Пріоритетним напрямом захисту від хвороби є створення стійких сортів. Для цього необхідне виділення джерел стійкості, пристосованих до умов вирощування конкретного регіону.

Погодні умови травня-червня 2016 року сприяли розвитку епіфітотії аскохитозу, на тлі чого встановлено залежність ураженості зразків нуту від фази розвитку рослини, коли

відбулось ураження. Проведено скринінг колекції зі 109 зразків нуту за регенераційною здатністю на ураження збудником аскохітозу. Встановлено, що в умовах східної частини Лісостепу України зразки морфотипу *desi* мають вищий рівень стійкості (27 % зразків), ніж морфотипу *kabuli* (9 %).

Серед досліджених зразків 39 % типу *kabuli* і 37 % *desi* загинули або не сформували насіння. Два зразки морфотипу *desi* сформували здорове насіння, типу *kabuli* – жодного. Низький рівень ураження відмічено у 21 % зразків типу *kabuli* та 39 % – *desi*, середній рівень – по 10 % зразків обох морфотипів, високий і дуже високий – 11 % та 19 % зразків типу *kabuli* та 8 % і 3 % типу *desi* відповідно. За ранніх строків сівби відмічено максимальний рівень виживаності рослин (44 % досліджених зразків морфотипу *kabuli* та 67 % *desi*).

Визначено три групи регенераційної здатності зразків: висока, середня і низька.

Виділено чотири зразки типу *kabuli* (LR 17-1 (Сирія), Рах (Угорщина), Sultan і Nezrin (Азербайджан)) та вісім зразків *desi* (UD0500022 (Грузія), Колорит і Пегас (Україна); Краснокутський 123, Совхозний 14 та Крымський 25 (Росія), Dylan (США), ICC 12512q (Канада) з низьким рівнем ураженості аскохітозом рослин і насіння.

Встановлено зразки з високою регенераційною здатністю (Дніпровський високо-рослий (Україна), Е 100 (Греція), Р 919 (Росія)) і здатний відновлюватися від високого рівня ураженості до низького з формуванням насіння без ознак ураження (сорт Добробут (Україна)). Ці зразки – цінний матеріал для створення нових сортів нуту, адаптованих до умов східної частини Лісостепу України.

Ключові слова: *Cicer arietinum*, *Ascochyta rabiei*, регенераційна здатність, джерела стійкості.

Vus N., Kobzyeva L. Affection levels of chickpea accessions depending on developmental phases of plants in the eastern Forest-Steppe Ukraine

High levels of ascochyto-sis-induced damage is a major factor limiting dissemination of chickpea. Creation of resistant cultivars is a priority trend in protection against the disease. To accomplish this, sources of resistance that are adapted to the cultivation conditions of a given region are needed.

The weather conditions in May-June of 2016 contributed to ascochyto-sis affection of chickpea. The dependence of affection levels on developmental phases, during which plants were infected by *Ascochyta* was analyzed. A collection consisting of 109 chickpea accessions was screened for regenerative capacity against *Ascochyta* infection. It was revealed that in the eastern Forest-Steppe of Ukraine, *desi* accessions were more resistant (27 % of accessions) than *kabuli* ones (9 %). Of the test accessions, 39 % *kabuli* accessions and 3 % *desi* accessions died or did not form seeds.

Two *desi* accessions gave healthy seeds, while no *kabuli* accessions produced healthy seeds. Low levels of damage were noted in 21 % and 39 % of *kabuli* and *desi* accessions, respectively; medium levels – in 10 % of *kabuli* and *desi* accessions (each); high levels – in 11 % and 19 % of *kabuli* and *desi* accessions, respectively; and very high levels – in 8 % and 3 % of *kabuli* and *desi* accessions, respectively.

Upon early sowing, the maximum survival rates in accessions were noted (44 % and 67 % of *kabuli* and *desi* accessions, respectively).

Accessions were grouped by their regenerative capacity: low, medium and high.

Four *kabuli* accessions (LR 17-1 (Syria), Pax (Hungary), Sultan and Nezrin (Azerbaijan)) and 8 *desi* accessions (UD0500022 (Georgia), Koloryt and Pehas (Ukraine), Krasnokutskiy 123,

Sovkhoznyy 14 and Krymskiy 25 (Russia), Dylan (USA), ICC 12512q (Canada)) with low levels of affection of plants and seeds were selected.

Cultivars Dniprovskiy Vysokoroslyi and Dobrobut (*kabuli*) from Ukraine and breeding lines E 100 from Greece and R 919 from Russia (*desi*) were highlighted as sources of high regenerative capacity after *Ascochyta* infection at early stages.

These accessions are valuable material to create new chickpea cultivars adapted to the eastern forest-steppe of Ukraine.

Key words: *Cicer arietinum*, *Ascochyta rabiei*, regenerative capacity, sources of resistance.

УДК 635.21:632.4(1-15)(292.485)(477)

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ЗБУДНИКА ФІТОФТОРОЗУ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ю. Голячук, к. б. н., Г. Косилович, к. б. н.
Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Фітофтороз залишається однією з найпоширеніших хвороб картоплі. Незважаючи на поступову зміну температури повітря впродовж вегетації у бік підвищення, його розвиток в умовах Західного Лісостепу спостерігаємо щорічно. Одним із найраціональніших і найефективніших заходів захисту рослин взагалі й картоплі зокрема є створення і впровадження стійких до переважаючих патогенів сортів. Ефективна селекція можлива лише за умови розуміння взаємодії збудника і рослини-живителя на рівні геномів. Відомо, що рослини картоплі володіють вертикальною, або расоспецифічною, та горизонтальною, або польовою, стійкістю до збудника фітофторозу. Расоспецифічна стійкість зумовлюється наявністю в геномі рослин картоплі *R*-генів та їхнім поєднанням у різних комбінаціях, що дає змогу стримувати початок розвитку епіфітотії хвороби, а польова визначається полігенно й допомагає стримувати розвиток хвороби після її початку. Знання складу популяцій патогена в регіоні дає змогу ефективно вести селекційний процес науковцям у напрямі відбору сортів, що володіють стійкістю до хвороби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як відомо, у природних умовах збудник фітофторозу (грибоподібний організм *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) існує у вигляді популяції фізіологічних рас, що різняться вірулентними й агресивними властивостями.

Расовий склад збудника в регіоні залежить від вирощуваних сортів картоплі та погодних умов вегетаційних періодів. Так, склад популяції патогена є різноманітнішим за більшого набору сортів і в роки епіфітотії хвороби [4]. Одним зі шляхів ускладнення расового складу *P. infestans* є поява в Європі і, зокрема, в Україні міцеліїв з A_1 та A_2 типами сумісності, яка зумовила статеве відтворення організму [5].

Сорт картоплі з *R*-генами (вертикальна стійкість) залишається стійким, доки не з'явиться раса збудника з комплементарними генами вірулентності. На сьогодні загальна кількість *R*-генів, які зумовлюють стійкість картоплі до збудника фітофторозу, невідома. У геном *Solanum tuberosum* від диких родичів *S. demissum* та *S. stoloniferum* введено 11 генів: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 [6].

Расовий склад *P. infestans* в умовах Західного Лісостепу України досліджували у 90-х рр. минулого століття Н. І. Свереда і у 2009–2010 рр. Ю. С. Голячук. Так, Н. І. Свереда вказувала на присутність у популяціях збудника як простих, так і складних рас, тоді як наші дослідження виявили лише складні раси [1; 3].

Постановка завдання. Мета теперішніх досліджень – виявити зміни в расовому складі популяцій *P. infestans* в умовах Західного Лісостепу України у 2016 році порівняно з результатами 2010 року. Основним завданням при цьому було визначити частоту відповідних генів вірулентності й співвідношення рас збудника з різною кількістю генів вірулентності.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили зі збудником фітофторозу, виділеним зі сортів картоплі з різним ступенем стійкості до патогена, в умовах 2010 і 2016 років. Досліджували по 75 ізолятів із популяцій *P. infestans*, відібраних у м. Дублянах Жовківського району Львівської області, у с. Оброшино Пустомитівського району Львівської області і з приватних ділянок Володимир-Волинського району Волинської області.

Із 4–5-денної культури гриба, вирощеної на поживному середовищі, готували суспензію з розрахунку 25–30 зооспорангіїв у полі зору мікроскопа ($\times 100$), яку витримували впродовж 1–2 год. за температури 10–12°C для виходу зооспор. Наносили по дві краплини суспензії зооспор гриба на нижню поверхню листків сортів-диференціаторів. Інокулювали по два листка кожної рослини, один листок не інокулювали (контроль). Через добу краплини суспензії гриба струшували, листки перевертали верхнім боком догори. Заражені листки інкубували за температури 19–21 °C на освітленому місці. На 6-й день аналізували реакцію листків сортів-диференціаторів на ураження ізолятами: наявність спороношення гриба вказувала на позитивну реакцію, відсутність – на негативну. Оцінювали лише ті ізоляти, які дали рясне спороношення на листках сорту без *R*-генів [2].

За результатами проведених досліджень встановлена частота генів вірулентності *P. infestans* у 2010 і 2016 рр. (рис. 1).

В умовах років досліджень у популяціях *P. infestans* найчастіше зустрічалися гени V5, V7 і V8: частота появи – 75,6–85,2 %. Із найменшою частотою зустрічалися гени V3, V10 і V11 – 2,1–16,0 %.

Порівнюючи частоту генів вірулентності збудника фітофторозу картоплі в роки досліджень, можна відмітити деяке зниження частоти появи у популяціях усіх генів вірулентності, крім V5 і V7. При цьому найбільших змін зазнали частоти гена V4: від 66,7% у 2010 році до 52,4% у 2016 році. Суттєве зниження частоти появи спостерігали й у генів V2, V6 і V9 – на 7,6–8,2 %. Збільшення частоти генів V5 і V7 – у межах 0,8–1,7 %.

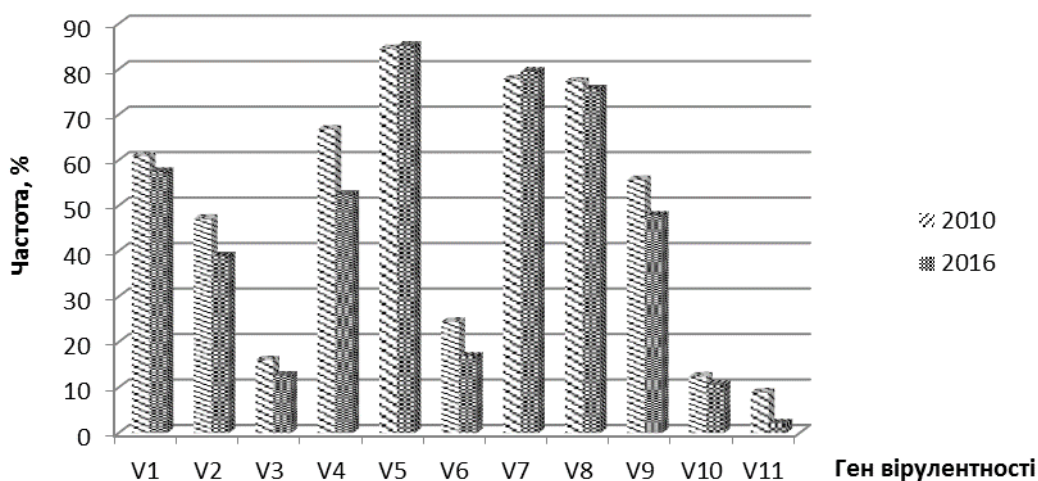


Рис. 1. Частота генів вірулентності *P. infestans* в умовах Західного Лісостепу України.

За результатами проведених досліджень встановлено частку *P. infestans* рас із різною кількістю генів вірулентності. Найбільша частка в умовах років досліджень була для рас із 4 і 5 генами – 23–32 % (рис. 2).

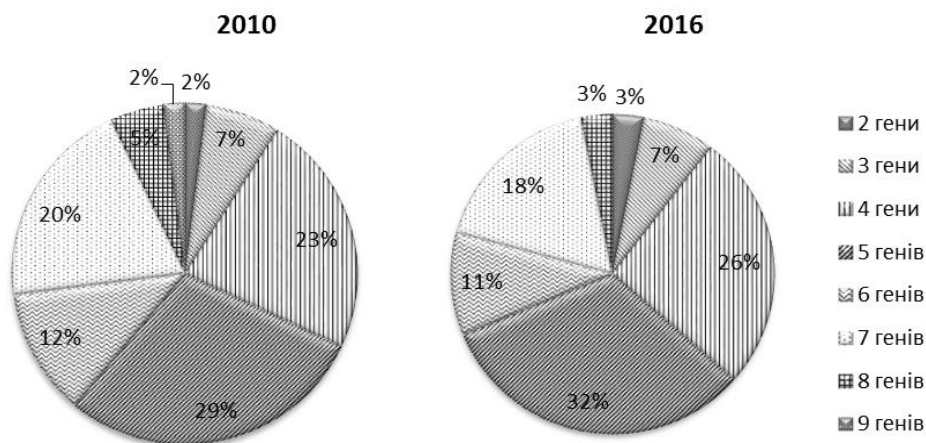


Рис. 2. Частка рас *P. infestans* з різною кількістю генів вірулентності в умовах Західного Лісостепу України.

В умовах 2010 року були раси з 2–9 генами, тоді як в умовах 2016 р. рас із 9 генами не виявлено не було. Спостерігали деяке збільшення частки рас із меншою кількістю генів (2–5) і відповідно зменшення частки рас із більшою кількістю генів (6–9). Так, частки рас з 2, 4 і 5 генами у 2016 році порівняно з 2010 роком зросли на

1–3 %, а частки рас зі 6–8 генами зменшилися на 1–2 %. Незмінною залишилася лише частка рас з 3 генами – 7%.

Висновки. За результатами досліджень у 2010 і 2016 рр. в умовах Західного Лісостепу України виявлено зміни генетичної структури популяцій *P. infestans*. Найбільшу частоту в умовах обох років мали гени вірулентності патогена V5, V7 і V8. При цьому частота всіх генів вірулентності, крім V5 і V7, зменшилася переважаючими расами у популяціях збудника виявилися ті, що склалися з 4–5 генів. При цьому спостерігали деяке зменшення частки рас, що мали велику кількість генів (6–9). Рас із 9 генами вірулентності в умовах 2016 року не виявлено.

Бібліографічний список

1. Голячук Ю. С., Лісовий М. П. Внутрішньовидова мінливість популяції *Phytophthora infestans* в умовах Західного Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 4. С. 19–21.
2. Методические указания по изучению внутривидового разнообразия возбудителя фитофтороза и полевой устойчивости картофеля / сост. А. И. Чумакова, Г. И. Локтина, Е. Д. Коваленко и др. Москва: Колос, 1979. 16 с.
3. Свєреда Н. І. Шкодочинність та расовий склад *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary. *Захист рослин*. 2000. № 2. С. 27–28.
4. Федорова В. О., Лисенко С. В., Лопатін В. М. Раси збудника фітофторозу картоплі на Україні. *Захист рослин*. 1980. № 27. С. 65–73.
5. Characterization of Isolates of *Phytophthora infestans* from Southern and Southeastern Brazil from 1998 to 2000 / A. Reis et al. *Plant Disease*. 2003. Vol. 87, № 8. P. 896–900.
6. Trognitz B. R., Trognitz Ch. Occurrence of the R1 allele conferring resistance to late blight in potato R-gene differentials and commercial cultivars. *Plant Pathology*. 2007. Vol. 56. P. 150–155.

Голячук Ю., Косилович Г. Генетична структура популяцій збудника фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України

Фітофтороз був і залишається однією з найпоширеніших і найшкідливіших хвороб картоплі, зокрема в умовах Західного Лісостепу України. Ефективним заходом захисту рослин від переважаючих збудників є створення стійких до патогенів сортів. Селекція рослин, у тому числі й картоплі, на стійкість до збудників хвороб рослин базується на розумінні взаємодії патогена і рослини-живителя. Рослини картоплі володіють вертикальною, або расоспецифічною (зумовлена наявністю *R*-генів у генотипі сорту), та горизонтальною, або польовою (контролюється полігенно), стійкістю. Знання расового складу популяцій збудника дає змогу ефективніше використовувати відбір рослин, що володіють стійкістю до патогена. У наших дослідженнях проаналізовано по 75 ізолятів *P. infestans*, відібраних у м. Дублянах Жовківського району Львівської області, у с. Оброшино Пустомитівського району Львівської області і з приватних ділянок Володимир-Волинського району Волинської області. Проведено порівняння популяцій збудника фітофторозу картоплі у 2010 і 2016 рр. за частотою генів вірулентності й часткою рас із різною кількістю цих генів. Виявлено, що з найбільшою частотою в умовах обох років зустрічалися гени V5, V7 і V8 – від 75,6 до 85,2 %. При цьому спостерігали деяке зменшення частоти всіх генів вірулентності в популяціях *P. infestans*, крім V5 і V7. Найменша частота появи була у генів V3, V10 і V11 – від 2,1 до 16,0%. В умовах 2010 року у популяціях збудника виділено раси з 2–9 генами, тоді як у 2016 році рас з 9 генами вірулентності виявлено не було. Найчастіше при цьому в умовах обох років досліджень

зустрічали раси з 4–5 генами – 23–32 %. Найменшою в умовах обох років виявилася частка рас, які склалися з 2, 3, 6, 8 і 9 генів – 2–12 %.

Ключові слова: картопля, фітофтороз, збудник, расовий склад, ген вірулентності.

Holiachuk Yu., Kosylovych H. Genetic structure of populations of causal agent of late blight of potato in Western Forest-Steppe of Ukraine

The late blight was and still one of wide-spread and harmful disease of potato in the world and in particular in conditions of Western Forest-Steppe of Ukraine. The breeding of resistant varieties against pathogens is efficient measure of plant protection against dominant causal organisms of diseases. The plant selection on resistance against causal organisms of diseases is based on understanding of interaction of pathogens and host plant. Potato plant have vertical or races specific (based on having R-genes in variety's genotype) and horizontal or field (polygenic control) resistances. The knowledge of race structure of pathogen populations allow to use the plants select with resistance against causal agent of disease more effectively. In our research was tasted of *P. infestans* isolates from populations in Dubliany town (Lviv region Zhovkva district), Obroshyno town (Lviv region Pustomyty district), and Volyn region Volodymyr-Volynsk district (households). Comparison for frequency of virulence genes and parts of races with different numbers of these genes in populations of causal organism of late blight of potato in Western Forest-Steppe of Ukraine in 2010 and 2016 are carried out. The highest frequency in conditions of both years was for genes V5, V7 and V8 – 75,6–85,2 %. It was determined some decrease of frequency of all genes in populations *P. infestans*, except V5 and V7. The least frequency was for genes V3, V10 and V11 – 2,1–16,0 %. In populations of causal agent were detected races with 2–9 genes in 2010, whereas in 2016 races with 9 virulence genes were not detected. The highest parts were for races with 4–5 genes in conditions of both years. In conditions of both years the least parts were for races with 2, 3, 6, 8 and 9 genes – 2–12 %.

Key words: potato, late blight, causal agent, races structure, virulence gene.

УДК 635.21:632

СТІЙКІСТЬ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДО ФІТОФТОРОЗУ

*П. Завірюха к. с.-г. н., О. Дудар, ст. викладач, І. Дудар, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Картопля належить до тих сільськогосподарських культур, які значно уражуються хворобами. Це зумовлено особливостями біології рослин цієї культури. Зокрема, вегетативне розмноження картоплі бульбами сприяє накопиченню та поширенню з року в рік багатьох фітопатогенних мікроорганізмів. Інфекційні хвороби є найпоширенішою групою захворювань картоплі. Збитки від них становлять 20–30 % урожаю, іноді можуть сягати 80 % і більше. При цьому фітофтороз є однією з найпоширеніших і дуже небезпечних хвороб картоплі.

Вирішальне значення у захисті картоплі від захворювання має створення високорезистентних сортів. Впровадження у виробництво сортів, стійких до фітофторозу, є однією з умов отримання добрих врожаїв картоплі [7; 12]. При цьому одним із провідних методів у захисті картоплі від хвороб залишається хімічний метод. Проте масове застосування пестицидів призвело і далі призводить

до забруднення навколишнього середовища, що завдає значної шкоди люду та агробіоценозам. Крім того, часте застосування пестицидів спричинює підвищення стійкості збудників хвороб до препаратів, в тому числі й збудника фітофторозу картоплі [1; 8; 10]. Найефективнішим способом боротьби з цією хворобою та важливим завданням прикладної селекції є виведення нових фітофторостійких сортів картоплі. При цьому наявність якісного вихідного матеріалу дає змогу значно підвищити результативність та ефективність селекційної роботи на стійкість проти патогена.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Беззаперечно, у Західному регіоні України фітофтороз був і залишається найшкідливішою хворобою картоплі [10]. Багаті на поживні речовини органи рослин картоплі є добрим субстратом для збудника хвороби (*Phytophthora infestans*). За даними досліджень, недобір врожаю внаслідок ураження рослин збудником хвороби може сягати 25–60 % [11].

Ефективним, екологічно безпечним засобом боротьби з фітофторозом є створення і використання стійких сортів, особливо з полігенним контролем ознаки стійкості. Вчені вважають, що вирощування стійких сортів зменшує застосування пестицидів, а це сприяє зниженню пестицидного навантаження на ґрунт, охороні навколишнього середовища і дає змогу отримати екологічно безпечну продукцію [3; 4; 6]. Як вказує низка авторів, застосування сортів картоплі з підвищеною стійкістю до хвороби допомагає також знизити витрати на застосування засобів захисту, а отже, оптимізувати собівартість вирощеної продукції [2; 7; 8; 12].

За даними науковців, у веденні селекції картоплі на стійкість до фітофторозу кращим захистом врожаю картоплі від цього фітопатогена є той, коли в одному сорті об'єднується польовий тип стійкості із надчутливістю, а стійкість надземної маси рослин – зі стійкістю бульб [4; 5; 9]. При цьому для точного й об'єктивного оцінювання гібридних рослин на стійкість проти фітофторозу їхню перевірку проводять у польових умовах – на природному інфекційному фоні.

Незважаючи на значний сортимент картоплі, зокрема й української селекції, багато зі сортів ще суттєво уражуються цією шкодочинною хворобою. Тому одним з основних завдань прикладної селекції картоплі і надалі залишається створення, випробування і відбір перспективних фітофторостійких гібридів як кандидатів у майбутні сорти «другого хліба».

Постановка завдання. Метою наших досліджень було проведення польової оцінки гібридів картоплі, отриманих від схрещування сорту Західна і форм, створених за його участі, на стійкість до фітофторозу.

Матеріал і методика. Дослідження з оцінки гібридів картоплі проводили у Львівському НАУ впродовж 2013–2015 рр. на темно-сірому опідзоленому легко-суглинковому ґрунті дослідного поля кафедри генетики, селекції та захисту рослин. Для досліджень використано низку гібридів, отриманих від схрещування сорту Західна з іншими гібридами за участю в їхньому походженні сорту Західна. Зокрема, досліджували такі гібриди різних комбінації схрещування за участі сорту Західна: 00/20-4 × 02/105-2 (Світанок київський × *Pamir*) × (Західна × Повінь); 99/27-22 × 02/2-7 (Західна × *Sante*) × (Воля × Ліщина); 02/25-31 × 00/35-7 (Західна × Пекуровська) × (Західна × *Sante*).

Сорт Західна. Виведений у Навчально-науковому інституті селекції і технології картоплі ЛНАУ схрещуванням сорту Львів'янка × Гібрид 200-143. Сорт середньостиглий. Стійкий до фітофторозу, раку, вірусних хвороб, картопляної нематоди, вміст крохмалю в бульбах становить 16–18 %, сирого протеїну – 2,5–2,8 %, вітаміну С – 17–20 мг/%. Потенційна врожайність висока (45–50 т/га), м'якуш не темніє в сирому і вареному вигляді. Смакові якості бульб досить високі (4,8–5,0 балів). Вони придатні для промислової переробки. Сорт відзначається високою лежкістю бульб під час зимового зберігання.

Кожен із гібридів картоплі і сорти-стандарту висаджували у конкурсному сортовипробуванні на чотирирядних ділянках по 30 бульб у рядку із площею живлення рослин 70×35 см. Дослідні ділянки розміщували у триразовій повторності систематизованим методом. Як стандарти використано: для ранньостиглої групи – Беллароза, середньостиглої – Воля і середньопізньої – сорт Західна. Дослідження проводили відповідно до вимог методичних рекомендації щодо досліджень із картоплею [10].

Агротехніка на дослідному полі – загальноприйнята для вирощування картоплі у зоні Західного Лісостепу України. Виняток складала лише відсутність хімічних обробок від фітофторозу з метою об'єктивних польових фітопатологічних оцінок стійкості надземної маси рослин (бадилля) проти цієї хвороби. При цьому щорічно проводили три польові оцінки ступеня ураження.

Виклад основного матеріалу. Оцінювання сортів-стандартів та досліджуваних гібридів рослин на стійкість проти фітофторозу показало, що нащадки різних схрещувань проявляли неоднакову комбінаційну здатність щодо формування ознаки польової стійкості проти фітофторозу. За даними конкурсного сортовипробування відібрано гібриди, які у польових умовах проявили добру стійкість до цієї шкодочинної хвороби (рис. 1).

Як засвідчили результати досліджень, у перспективних гібридів картоплі вдалося поєднати в одному генотипі високу продуктивність з підвищеною і високою стійкістю бадилля проти фітофторозу. До них належать гібриди 94/89-6 × Західна, Західна × 02/12-18, 00/20-4 × 02/105-2, які залучатимемо в селекційну роботу. За даними візуальної фітопатологічної оцінки, ураження бадилля вказаних гібридів фітофторою у польових умовах складало лише 10–30 %. Тобто, за показниками ураження надземної маси, стійкість гібридів за міжнародною 9-бальною шкалою становить 7–8 балів. При цьому ураження ранньостиглого сорту-стандарту Беллароза станом на 06.08. склало 90 %, середньостиглого Воля – 70 % і середньопізнього Західна – 50 %.

Аналіз продуктивності відібраних гібридів картоплі показав, що її рівень визначався комбінаційною здатністю виявлених батьківських пар за цією ознакою (рис. 2). Найціннішими комбінаціями для подальшої селекції на урожайність були ті, які характеризувалися високою частотою проявлення високоурожайних генотипів, доведених до конкурсного сортовипробування. До них належали виділені нами цінні комбінації схрещувань: Західна × 02/12-18; 94/89-6 × Західна; 00/20-4 × 02/105-2; 00/20-4 × 02/105-2; 99/27-22 × 02/2-7. На основі ефективного добору батьківських пар для схрещування ми створили гібриди картоплі з продуктивністю

1049-1160 г/кущ, або 42–48 т/га. Більшість виділених гібридних форм перевищує стандарт за показником урожайності (див. рис. 2).

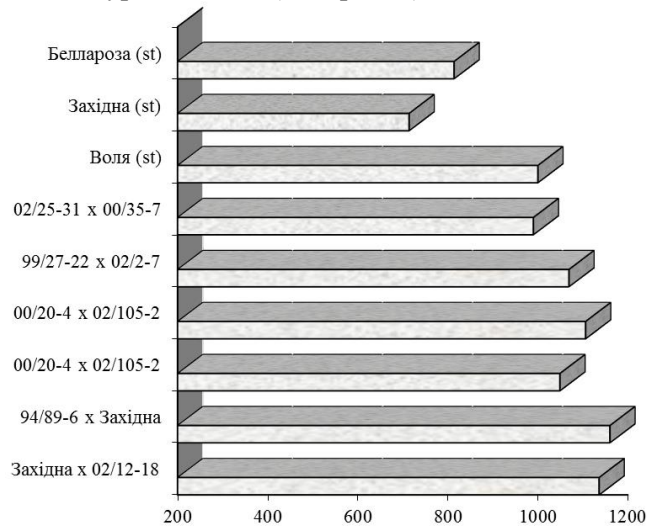


Рис. 1. Ураження сортів-стандартів та гібридів картоплі фітофторозом, %.

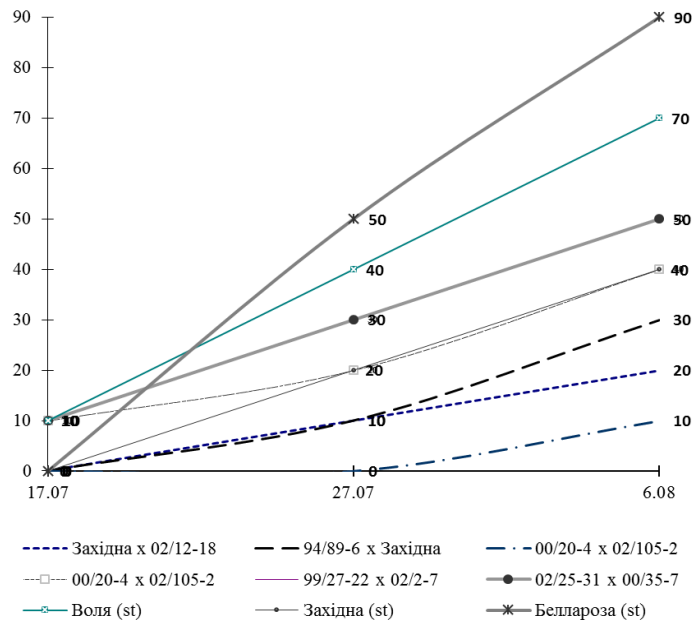


Рис. 2. Урожайність перспективних гібридів картоплі залежно від поєднання батьківських компонентів у гібридизації, г/кущ.

Отож, гібридні нащадки картоплі, створені за участю у схрещуваннях сорту Західна як материнської форми, так і запилювача переважали відповідні сорти-стандарту не тільки за стійкістю до фітофторозу, а й за продуктивністю бульб. При цьому сорт Західна проявляє специфічну комбінаційну здатність за ознакою продуктивності: гібридні нащадки відзначаються значно вищою продуктивністю. Особливо перспективною в селекції картоплі на високу продуктивність є комбінація схрещування 94/89-6 × Західна.

Висновки. У результаті використання в гібридизації сорту Західна і гібридів, створених за його участі, виділена низка перспективних гібридів з одночасно високою стійкістю до фітофторозу і високою врожайністю бульб, що становить як теоретичний інтерес, так і має практичне значення для подальшого використання їх у селекційній роботі.

Бібліографічний список

1. Вигера С. М. Фітонцидологія з основами вирощування фітонцидно-лікарських рослин: навч. посіб. Київ: Вирій, 2001. 160 с.
2. Влох В. Г., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф. та ін. Польова стійкість гібридів картоплі проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2016. № 20. С. 107–111.
3. Завірюха П. Д., Тимошенко І. І. Селекція картоплі у Львівському НАУ: теоретичні і прикладні аспекти. *Наукові і практичні аспекти агропромислового виробництва та розвитку сільських регіонів*: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму. Львів, 2009. Т. 1. С. 122–127.
4. Завірюха П. Д., Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Стан, проблеми і перспективи селекції картоплі у Західному регіоні України. *Картоплярство України*. 2009. № 1-2(14-15). С. 6–12.
5. Завірюха П. Сорти картоплі селекції Львівського НАУ як фактор інтенсифікації картоплярства. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва та сільських територій*: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, Львів, 21–24 вересня 2011 р. Львів, 2011. С. 6–14.
6. Завірюха П. Д. Підбір та оцінка вихідного матеріалу для селекції картоплі в Західному регіоні України. *Вісник Державної агроекологічної академії України. Спецвипуск «Проблеми виробництва екологічно-чистої сільськогосподарської продукції»*. Житомир. 2000. С. 356–357.
7. Дорожкін Н. А., Бельская С. И. Болезни картофеля. Минск: Наука и техника. 1979. 248 с.
8. Іванюк В. Г., Банадисев С. А., Журомский Г. К. Фитофтороз картофеля и меры борьбы с ним. Минск, 2003. 56 с.
9. Литвин О. Ф., Дудар І. Ф., Бомба М. І. Та ін. Створення нових сортів картоплі як напрям одержання екологічно чистих продуктів харчування. *Валеологія: сучасний стан, напрями та перспективи розвитку*: тези доповідей XIV Міжнар. наук.-практ. конф. 14–16 квітня 2016 р. Харків, Дрогобич. 2016. С. 121–124.
10. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 182 с.
11. Таран С. Фактори патологічного процесу та формоутворення збудника фітофторозу картоплі. *Картопляр*. 2003. № 1. С. 18–19.
12. Шпаар Д., Быкин А., Дриер Д. и др. Картофель. Торжок: ООО «Вариант», 2004. 466 с.

Завірюха П., Дудар О., Дудар І. Стійкість перспективних гібридів картоплі до фітофторозу

Наведені результати вивчення стійкості до фітофторозу перспективних гібридів картоплі, отриманих від схрещування сорту Західна, та гібридів, створених за його участю.

Оцінювання сортів-стандартів та досліджуваних гібридів рослин на стійкість проти фітофторозу показало, що нащадки різних схрещувань проявляли неоднакову комбінаційну здатність щодо формування ознаки польової стійкості проти фітофторозу.

Як засвідчили результати досліджень, у перспективних гібридів картоплі вдалося поєднати в одному генотипі високу продуктивність з підвищеною і високою стійкістю бадилля проти фітофторозу. До них належать гібриди 94/89-6 × Західна, Західна × 02/12-18, 00/20-4 × 02/105-2, які надалі залучатимуть в селекційну роботу. За даними візуальної фітопатологічної оцінки, ураження бадилля вказаних гібридів фітофторою у польових умовах складало лише 10–30 %. Тобто, за показниками ураження надземної маси, стійкість гібридів за міжнародною 9-бальною шкалою становить 7–8 балів. При цьому ураження ранньостиглого сорту-стандарту Беллароза станом на 06.08. склало 90 %, середньостиглого Воля – 70 % і середньопізнього Західна – 50 %.

Найціннішими комбінаціями для подальшої селекції на урожайність були ті, які характеризувалися високою частотою проявлення високоурожайних генотипів, доведених до конкурсного сортовипробування. До них належали виділені нами цінні комбінації схрещувань: Західна × 02/12-18, 94/89-6 × Західна, 00/20-4 × 02/105-2, 00/20-4 × 02/105-2, 99/27-22 × 02/2-7. На основі ефективного добору батьківських пар для схрещування створено гібриди картоплі з продуктивністю 1049-1160 г/кущ, або 42–48 т/га. Більшість виділених гібридних форм перевищують стандарт за показником урожайності.

Ключові слова: картопля, фітофтороз, фітофторостійкість, селекція, гібриди, урожайність.

Zaviriukha P., Dudar O., Dudar I. Resistance of promising potato hybrids to late blight

The article presents results of the research concerning late blight resistance of promising hybrids of potato, obtained from crossing of Zakhidna variety and hybrids, selected with its participation.

Estimation of standard varieties and the studied hybrids concerning their resistance to late blight proved that descendants of different crossings had different combining ability concerning formation of the feature of field resistance to late blight.

Results of the research prove that the promising hybrids of potato combine a high productivity with improved and high resistance of their tops to late blight. They include hybrids 94/89-6 × Zakhidna, Zakhidna × 02/12-18, 00/20-4 × 02/105-2, which can be further applied in selection work. According to the data of visual phytopathological estimation, affection of the top of the mentioned hybrids, being diseased with late blight in the field conditions, constituted only 10–30 %. Thus, indicators of the top affection determine that resistance of the hybrids constitutes 7-8 points according to the international 9-point scale. However, as of August 6, affection of the early ripe Bellarosa standard variety constituted 90 %, medium ripe Volia variety – 70 % and medium late Zakhidna variety – 50 %.

The combinations, being the most valuable for the further selection concerning yield capacity included the varieties, which demonstrated a high frequency of reveal of high-yield genotypes, brought to a competitive testing of varieties. They include the following valuable combinations of crossings: Zakhidna x 02/12-18, 94/89-6 × Zakhidna, 00/20-4 × 02/105-2, 00/20-4 × 02/105-2, 99/27-22 × 02/2-7. Basing on efficient choice of parent pairs for crossing, the

authors created potato hybrids with productivity of 1049-1160 g/bush, or 42–48 ton/ha. Most of the obtained hybrid forms exceed the standard by the indicator of yield capacity.

Key words: potato, late blight, resistance to late blight, selection, hybrids, yield capacity.

УДК 634.745.631.5

СОРТИ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*UIBURNUM OPULUS*) СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА

В. Гибало, к. с.-г. н., Т. Тихий, н. с.

Дослідна станція помології ім. Л. П. Симиренка Інституту садівництва

Постановка проблеми. Одним із резервів збільшення виробництва плодів та ягід в Україні є впровадження нових цінних плодкових порід, розширення площ малопоширених культур.

У рослинному світі нашої країни є багато корисних видів рослин, які мало або зовсім не використовуються. Форми цих рослин дуже різноманітні, багато з них можуть бути безпосередньо введені в культуру, а деякі за допомогою селекції можна перетворити на чудові культурні рослини. Саме до них належить калина звичайна – цінна як харчова, лікарська, ґрунтозахисна та декоративна рослина. Рід Калина (*Viburnum L.*) налічує близько 220 видів рослин, поширених в Євразії, Північній Америці та Північній Африці. Це переважно вічнозелені та листопадні кущі або невеличкі дерева. Тривалість життя калини 50–60 років. Усі види калини дуже декоративні, мають велику кількість культиварів. Можна використовувати в усіх видах насаджень. Калина, окрім декоративних, має й інші корисні властивості: вона є добрим медоносом, лікарською та харчовою рослиною [1; 2].

Крім того, в нашій країні отримав розвиток новий напрям – лікарське садівництво. До його завдань входить розведення таких культур, плоди яких можуть попереджувати або виліковувати різні захворювання. Близько 40 % загальної кількості лікарських препаратів складають препарати рослинного походження. Сировиною для виготовлення майже половини з них є дикоростучі рослини, до яких належить калина звичайна.

Широке застосування плодів калини можливе за значного поліпшення їхніх смакових якостей, що вимагає відбору форм за цим показником. Важливим є також відбір форм калини з великою масою плодів, високопродуктивних, із високим вмістом біологічно активних речовин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про корисні властивості калини нашим предкам було відомо ще з давніх часів, причому для лікування використовували всі частини рослини – ягоди, листя і кору. Сьогодні калину вирощують як декоративну рослину, а завдяки селекції з'явилися сорти зі солодкими плодами.

Лікувальні властивості чагарнику зумовлені біологічно активними речовинами, що містяться в усіх частинах рослини. Плоди калини містять:

пектини – очищають кров від токсинів та радіоактивних елементів;

дубильні речовини – знищують хвороботворні бактерії і віруси;
флавоноїди – поліпшують еластичність кровоносних судин;
органічні кислоти – яблучна, аскорбінова, валеріанова, мурашина, ізовалеріанова, лимонна. Ці кислоти нормалізують всі види обміну речовин, захищають організм від впливу хвороботворних бактерій і вірусів;
вітамінні – удвічі більше вітаміну С, ніж у цитрусових, не менш багаті на вітамін А, Е, К і Р;
мінерали – кальцій, залізо, калій, магній, мідь, марганець, фосфор, йод, бром та інші мікро- і макроелементи [6].

Плоди, кора і квіти калини звичайної знайшли широке застосування в офіційній медицині для лікування низки захворювань людини: гіпертонії, виразки шлунку, простудних і нервових захворювань, атеросклерозу, а також як вітамінізований та кровоспинний засіб [3].

Наші предки вважали, що немає такого захворювання, для лікування якого не буде корисна червона калина, але найефективніша рослина в лікуванні таких захворювань, як ГРВЗ, грип, ангіна, бронхіт, захворювання органів травлення, серця і судин, патології нервової системи, запальні захворювання нирок і сечовивідних шляхів, гінекологічні захворювання.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було створення високопродуктивних, крупноплідних сортів калини звичайної з високими якісними показниками плодів для подальшого використання в промислових насадженнях та фермерських і присадибних господарствах.

Роботи зі селекції калини звичайної започатковані у 1990 році. Обліки і спостереження проводили за загальноприйнятими методиками [4; 5].

Селекційне завдання виконували відборам гібридних форм – носіїв цінних господарсько-біологічних ознак, таких як висока урожайність, крупноплідність, посухостійкість, слабогіркий смак плодів, стійкість до шкідників та хвороб, високий вміст вітаміну С і компактна крона.

Виклад основного матеріалу. Основним критерієм господарської оцінки калини звичайної є врожайність. Значною мірою вона залежить від сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних чинників, рівня агротехніки. Складовою продуктивності є розмір плодів і характер смаку. Вони належать до основних показників у визначенні якості продукції.

Результатом селекційної роботи стали 6 сортів калини звичайної, господарсько-біологічну характеристику яких подаємо далі.

Врожайність калини звичайної з гектара у 2011–2015 рр. коливалася від 13,2 до 15,6 т, середня маса ягоди – від 0,8 до 1,25 г. Найбільш врожайним був сорт Багряна – 15,6 т/га та гібридна форма Ч-19500 – 15,3 т/га. За середньою масою ягоди виділялися сорти Великоплідна – 1,25 г, Рубінова та Багряна – 1,2 г (див. табл.).

Великоплідна. Сорт створено індивідуальним добором сіянців. У пору плодоношення вступає на 3–4 рік. Характеризується високою посухо- та морозостійкістю. Кущ середньорослий (3,0 м), середньої щільності. Пагони зеленувато-сірі, зі супротивними великими бруньками. Листки до 10 см завдовжки, супротивні.

Пласти їх трилопатеві, зі серцеподібною основою, зелені, з двома ниткоподібними прилистками, черешки довгі (до 10 см).

Таблиця

Господарсько-біологічні показники сортів та елітних форм
калини звичайної

№ з/п	Сорт, форма	Урожайність т/га		Середня маса, г		Оцінка смаку, бал	
		2015 р.	2011–2015 рр.	2015 р.	2011–2015 рр.	2015 р.	2011–2015 рр.
1	Коралова	10,4	14,1	1,01	1,0	8,5	8,5
2	Великоплідна	10,0	14,1	1,23	1,25	8,0	8,1
3	Рубінова	9,5	14,2	1,19	1,2	8,5	8,5
4	Україночка (№744-21)	11,7	14,3	1,15	1,17	8,3	8,3
5	Багряна (Б-1)	13,3	15,6	1,21	1,2	8,3	8,3
6	№123-151	8,9	13,2	0,94	0,92	7,8	7,8
7	№593-21	8,9	13,5	1,05	1,03	7,7	7,8
8	№714-422	8,8	13,8	1,0	1,0	7,7	7,9
9	№553-11	9,3	13,9	0,84	0,85	8,2	8,1
10	№512-322	8,2	13,4	0,8	0,8	7,9	7,9
11	Ч-19500	17,0	15,3	1,13	1,11	8,2	8,0
12	К-19501	13,0	14,8	1,1	1,1	8,3	8,3
13	П-19502	12,7	14,6	1,07	1,07	8,0	8,2
14	Надія (П-19503)	17,3	15	1,14	1,16	8,1	8,2

Квітки зібрані в плоскі щиткоподібні суцвіття, крайові квітки великі, білі, середні – дрібні (до 5 мм). Плоди червоні округлі, містять плоску тверду кісточку. Шкірочка тоненька, м'якуш червоний, ніжний, соковитий. Смак солодкий, з гірчинкою. Середня маса плоду – 1,25 г, максимальна – 1,44 г. Плоди досягають рівномірно, у II декаді вересня. Врожайність сорту висока, щорічна. З куща збирають 8,5 кг плодів, з гектара – 14,1 т. Плоди містять 52,0 мг% вітаміну С, 683,0 мг% вітаміну Р, 1,19% кислот, 10,9% цукрів. Вони придатні для споживання у свіжому вигляді та для всіх видів технічної переробки (сироп, сік, вино).

Рубінова. Одержаний в результаті індивідуального добору сіянців. У пору плодоношення вступає на 3–4 рік. Характеризується високою посухо- та морозостійкістю. Середнього строку досягання, починає достигати у II декаді вересня. Кущ середньорослий (3,0 м), з кроною середньої густоти. Пагони сіро-бурі, з великими бруньками. Листки до 10 см завдовжки, супротивні. Листкова пластинка трилопатева, зі серцеподібною основою, зелена з двома ниткоподібними прилистками.

Квітки зібрані в плоскі щиткоподібні суцвіття, крайові квітки великі, білі, середні – дрібні (до 5 мм). Ягоди одномірні червоні, привабливі, містять плоску тверду кісточку. Шкірочка тоненька, м'якуш червоний, ніжний, соковитий. Смак ягід солодкий, з незначною гірчинкою. Середня маса плоду – 1,2 г, максимальна – 1,29 г. Врожайність сорту висока, щорічна, зі 7-річного куща – 11 кг. Плоди містять 43,5 мг% вітаміну С, 720,3 мг% вітаміну Р, 10,9 % цукрів, 1,13 % кислот. Вони придатні для споживання у свіжому вигляді та для всіх видів технічної переробки (сироп, сік, вино і таке інше).

Коралова. Виведений внаслідок індивідуального добору сіянців. У пору плодоношення вступає на 2–3 рік. Характеризується високою посухо- та морозостійкістю. Кущ середньорослий (2,5–3,0 м), середньої густоти. Листки супротивні, до 10 см довжини, пластинка листка трилопатева.

Крайові квітки в суцвітті безплідні, білі, до 2 см у діаметрі, на тонких квітконіжках довжиною до 1 см, середні квітки дрібні (до 5 мм у діаметрі) на дуже коротких (до 2 мм) квітконіжках, зібрані в щиткоподібні суцвіття. Ягоди округлі, червоні, з великою плоскою кісточкою. Шкірочка тоненька, м'якуш червоний, ніжний, соковитий. Смак солодкий, з незначною гірчинкою. Середня маса плоду – 1,0 г, максимальна – 1,2 г. Плоди досягають у III декаді серпня. Врожайність сорту висока, щорічна. З куща збирають 8,5 кг плодів, з гектара – 14,1 т. Плоди містять 80,0 мг% вітаміну С, 1,16 % кислот, 10,1 % цукрів, 860,2 мг% вітаміну Р. Вони придатні для споживання як у свіжому, так і в переробленому вигляді (сироп, сік, вино).

Багряна. Створений як наслідок індивідуального добору сіянців. У пору плодоношення вступає на 2–3 рік. Характеризується високою посухо- та морозостійкістю. Кущ слаборослий (2,5 м), середньої густоти. Листки супротивні, до 10 см довжини, пластинка листка трилопатева.

Крайові квітки в суцвітті безплідні, білі, до 2 см у діаметрі, середні квітки дрібні (до 5 мм у діаметрі) на дуже коротких (до 2 мм) квітконіжках, зібрані в щиткоподібні суцвіття. Ягоди округлі, червоні, з великою плоскою кісточкою. Шкірочка тоненька, м'якуш червоний, ніжний, соковитий. Смак солодкий, з гірчинкою. Середня маса плоду – 1,2 г, максимальна – 1,25 г. Плоди досягають у III декаді серпня. Врожайність сорту висока, щорічна. З куща збирають 9,4 кг плодів, з гектара – 15,6 т. Плоди містять 85,0 мг% вітаміну С, 1,12% кислот, 10,6% цукрів, 950,2 мг% вітаміну Р. Вони придатні для споживання як у свіжому, так і в переробленому вигляді (сироп, сік, вино).

Україночка. Створений індивідуальним доббором сіянців. У пору плодоношення вступає на 3-4 рік. Характеризується високою посухо- та морозостійкістю. Кущ слаборослий (2,5 м), середньої густоти. Листки супротивні, широкояйцеподібні, до 10 см довжини, пластинка листка трилопатева.

Крайові квітки в суцвітті безплідні, білі, до 2 см в діаметрі, на тонких квітконіжках довжиною до 1 см, середні квітки дрібні (до 5 мм в діаметрі) на дуже коротких (до 2 мм) квітконіжках, зібрані в щиткоподібні суцвіття. Ягоди округлі, червоні, з плоскою кісточкою. Шкірочка тоненька, м'якуш світло-червоний, ніжний, соковитий. Смак солодкий, з незначною гірчинкою. Середня маса плоду –

1,17 г, максимальна – 1,2 г. Плоди досягають у I декаді вересня. Врожайність сорту висока, щорічна. З куща збирають 8,6 кг плодів, з гектара – 14,3 т. Плоди містять 73,0 мг% вітаміну С, 1,22 % кислот, 11,6 % цукрів, 830,0 мг% вітаміну Р. Вони придатні для споживання як у свіжому, так і в переробленому вигляді (сироп, сік, вино).

Надія. Сорт калини звичайної створено індивідуальним доббором сіянців. Відзначається високою морозо- та посухостійкістю. У пору плодоношення вступає на третій рік. Кущ середньорослий (3,0 м), зі середньою кількістю скелетних гілок. Пагони середньої товщини, сіро-бурого забарвлення. Зав'язь та ягоди округлої форми. Середня маса плоду – 1,16 г, червоного кольору. Врожайність висока, плодоносить щороку. З куща збирають у середньому 9 кг, з гектара – 15,0 т плодів. Ягоди містять 55,2 мг/100 г вітаміну С, 8,9 % цукрів, 1,11 % кислот. Вони придатні для споживання як у свіжому, так і в переробленому вигляді (сироп, сік, вино).

Висновки. У результаті селекційної роботи вдалося створити сорти, які поєднують у собі високу врожайність та смакові якості, крупноплідність, морозо- та посухостійкість, слабогіркий смак плодів, стійкість до шкідників і хвороб. Ці сорти калини рекомендуємо для промислових насаджень, фермерських і присадибних господарств в Україні.

Бібліографічний список

1. Кибкало В. А. Ягоди пяти вкусов. Харьков: Прапор, 1989. 175 с.
2. Колесников А. И. Декоративная дендрология. Москва: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
3. Мамчур Ф. І., Гладун Я. Д. Лікарські рослини на присадибній ділянці. Київ: Урожай, 1989. 136 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1973. 429 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 606 с.
6. Високовітамінні плодови культури / І. М. Шайтан та ін. Київ: Урожай, 1987. 104 с.

Гибало В., Тихий Т. Сорти калини звичайної (UIBURNUM OPULUS) селекції Дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка

Основним критерієм господарської оцінки калини звичайної є врожайність. Звичайною мірою вона залежить від сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних чинників, рівня агротехніки. Складовою продуктивності є розмір плоду і характер смаку. Вони належать до основних показників у визначенні якості плодів. У результаті багаторічної селекційної роботи створені сорти калини звичайної Коралова, Великоплідна, Рубінова, Україночка, Багряна, Надія, які поєднали в собі комплекс цінних господарсько-біологічних ознак. Наведено помологічну характеристику сортів за основними господарсько-біологічними показниками в умовах Лісостепу України. Ці сорти рекомендовані для промислових насаджень, фермерських і присадибних господарств в Україні. Врожайність калини звичайної з гектара у 2011–2015 роках коливалася від 13,2 до 15,6 т, середня маса ягоди – від 0,8 до 1,25 г. Найврожайнішим був сорт Багряна – 15,6 т/га та гібридна форма Ч-19500 – 15,3 т/га. За середньою масою ягоди виділилися сорти Великоплідна – 1,25 г, Рубінова та Багряна – 1,2 г.

Ключові слова: калина звичайна, сорт, Коралова, Великоплідна, Рубінова, Україночка, Багряна, Надія.

Gybalo V., Tyhiy T. The varieties of common currants (UIBURNUM OPULUS) of the Research Station selection polish them L. Simirenko

The main criterion for the economic evaluation of ordinary currants is yield. To a large extent, it depends on varietal characteristics, soil-climatic factors, and the level of agrotechnics. The component of productivity is the value, the nature of the taste. They belong to the main indicators in determining the quality of the fruits. As a result of long-term breeding work, varieties of grass of the usual , Korolova, Velykoplidna, Rubinova, Ukrainochka, Bagryana, Nadiya were created, which combined a complex of valuable economic and biological features. The pomological characterization of varieties according to the main economic-biological indices in the conditions of the forest-steppe of Ukraine is presented. These varieties are recommended for industrial plantings and farm and farms in Ukraine. The yield of ordinary grass per hectare in 2011–2015 ranged from 13,2 to 15,6 tons, the average weight of berries was from 0,8 to 1,25 g. The most productive was the Bagryana variety – 1,56 tons per hectare and the hybrid form Ch-19500 – 15,3 tons per hectare. By average weight of berries, the Velykoplidna – 1.25 g, Rubinova and Bagryana – 1,2 g.

Key words: varietal, Korolova, Velykoplidna, Rubinova, Ukrainochka, Bagryana, Nadiya.

РОЗДІЛ 8

НАСІННИЦТВО, НАСІННЄЗНАВСТВО

УДК 635.11: 631.53.01: 631.674.6 (477.72)

НАСІННИЦТВО БУРЯКУ СТОЛОВОГО БЕЗВИСАДКОВИМ СПОСОБОМ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Н. Косенко, к. с.-г. н.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Найефективнішим засобом інтенсифікації сільсько-господарського виробництва є сорт і насіння. Від стану й розвитку насінництва залежить ефективність виробництва [1]. Щорічно посіви буряку столового в Україні займають площу 40–45 тис. га, валовий збір коренеплодів становить 550–700 тис. т [2]. Для забезпечення посівним матеріалом товаровиробників необхідно 532 т насіння (РН1) [3]. Тому на теперішньому етапі актуальними є розробка і впровадження сучасних технологій вирощування насіння та методів ведення насінництва, що дасть змогу підвищити врожайність і поліпшити якість насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Насіння коренеплідних рослин вирощують двома способами: висадковим та безвисадковим [4]. На перспективність безвисадкового способу насінництва вказують багато вчених [5; 6]. Американські вчені цей спосіб називають «насіння з насіння», тобто маточні рослини від посівів у другій половині літа зимують в полі і навесні цвітуть та формують насіння [7]. В Україні сертифіковане насіння коренеплідних культур (цукровий, кормовий буряк, морква столова) безвисадковим способом вирощують в АР Крим, південних районах Херсонської і Одеської областей. Вирощування насіння безвисадковим способом в умовах півдня України має низку переваг: погоднокліматичні умови є сприятливими для успішної перезимівлі маточних рослин; відпадає необхідність зимового зберігання і садіння маточників, що значно знижує загальні витрати на вирощування насіння; рослини краще використовують весняні запаси вологи, раніше відростають квітконосні пагони [6]. Однак в окремі роки можливе істотне вимерзання маточників. Урожайність насіння значною мірою залежить від фази розвитку коренеплодів на кінець осінньої вегетації та перезимівлі рослин [8]. В умовах півдня України збереженість маточних рослин після зими у середньому за три роки становила 63–78%. На рівні хвостової частини коренеплоду температура була стабільно додатною. Критичною температурою вимерзання безвисадкових насінників є -10°C на глибині 10 см упродовж 5 діб, що відповідає середньодобовій температурі повітря -10 – 13°C за умов відсутності снігового покриву. За сівби в третій декаді серпня і густоти маточних рослин на кінець осінньої вегетації 350 тис. шт./га врожайність насіння кормового буряку за краплинного зрошення склала 1,6–1,8 т/га [5]. Моніторинг збереженості безвисадкових насінників за 30-річний період показав, що повне вимерзання маточників

спостерігали в Одеській області двічі, в Херсонській – п'ять разів. У середньому за 1996–2010 рр. збереженість безвисадкових насінників у Криму становила 80 %, в Одеській області – 74,8 %, в Херсонській області – 73,0 % [9]. Для кращої перезимівлі рекомендовано проводити підгортання маточників шаром землі 6–8 см [10]. Безвисадковий спосіб одноразово застосовують для вирощування репродукційного насіння, яке використовують для отримання товарної продукції [1].

Постановка завдання. Основною метою наших досліджень є оптимізація основних елементів технології безвисадкового вирощування насіння буряку столового для забезпечення високої продуктивності за умов краплинного зрошення півдня України. Дослідження проводили згідно з ПНД «Овочівництво і баштанництво», завдання 17.03.00.06Ф «Розробити методи насінництва буряку столового та технологію вирощування насіння в Південному регіоні України при краплинному зрошенні».

Матеріали і методика досліджень. Для досягнення поставленої мети у 2013–2015 рр. проводили польові дослідження на типовому для Південного Степу України темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті в зоні Інгулецької зрошувальної системи. Місце проведення досліджень – дослідне поле лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН. Вміст гумусу в орному (0–30 см) шарі складає 2,3 %, загального азоту – 0,18 %, рухомого фосфору – 490 мг/кг, обмінного калію – 320 мг/кг абсолютно сухого ґрунту. Найменша вологоємність шару ґрунту 0–50 см складає 23,2 %, вологість в'янення – 9,7 %, щільність будови – 1,45 г/см³. Розмір посівної ділянки – 14 м², облікової – 10 м². Повторність дослідів чотириразова. Сорт буряку столового – Бордо харківський.

Виклад основного матеріалу. Згідно з результатами наших досліджень найбільший відсоток рослин (17,8%), що добре перезимували, отримано за сівби в першій декаді вересня, укріття пресованою соломою, густоти стояння 200 тис. шт./га (див. рис.).

За сівби в першій декаді вересня густина стояння рослин навесні склала у середньому 26,1 тис. шт./га, що в 1,3 раза більше, ніж за сівби у другій декаді вересня. Укріття пресованою соломою (10–12 см) сприяло збільшенню кількості рослин, що добре перезимували, на 15,5 тис. шт./га (180,2%), а під агроволокном (щільність 30 г/м²) збереглося на 14,7 тис. шт./га (170,9%) більше рослин, ніж без укріття. У 2015 році склалися найбільш сприятливі умови для перезимівлі маточників. Густина стояння рослин після зими за ранньої сівби і без укріття становила 20,0–30,0 тис. шт./га, за укріття соломою – 26,7–36,7 тис. шт./га, із застосуванням агроволокна – 49,2–52,5 тис. шт./га.

Встановлено, що найбільша врожайність насіння – 1,19 т/га – була за сівби в першій декаді вересня, укріття пресованою соломою і густоти стояння насінневих рослин восени 300 тис. шт./га (табл. 1).



Рис. Збереженість маточних рослин буряку столового після зимового періоду за безвисадкового способу вирощування насіння, 2013–2015 рр.

Врожайність насіння за сівби у першій декаді вересня становила 0,84 т/га, що на 189,% більше, ніж за сівби у другій декаді вересня. За передзимового укриття маточних рослин пресованою соломною врожайність склала 0,72 т/га, агроволокном – 0,73 т/га, що відповідно на 200,0% і 204,2% більше, ніж без укриття. Збільшення густоти стояння рослин з 200 до 300 тис. шт./га сприяло підвищенню врожайності на 13,2%. Найбільшу врожайність насіння – 1,19 т/га – одержано за сівби в першій декаді вересня, укриття пресованою соломною і густоти стояння насінневих рослин восени 300 тис. шт./га. За вегетацію маточних рослин у 2013 році кількість поливів складала 7 і зрошувальна норма – 1050 м³/га; у 2014 році – відповідно 9 поливів і 1140 м³/га; у 2015 році – 5 поливів і 670 м³/га.

Насіння буряку столового має такі показники якості: маса 1000 насінин – 17,9–19,9 г, енергія проростання – 68,0–75,0 %, схожість – 90,0–96,0 % (табл. 2).

У середньому за роки досліджень за сівби в першій декаді вересня маса 1000 насінин зростає на 5,5 %. Укриття маточників агроволокном збільшує енергію проростання насіння на 3,3 % порівняно з варіантом без укриття. Схожість насіння зростає за сівби у першій декаді вересня на 1,5 %. Укриття маточних рослин соломною сприяє цьому на 1,5 %, агроволокном – на 2,8 %. Отримане насіння відповідає вимогам ДСТУ 7160:2010. Насіння має такі показники сортової чистоти: у 2013 році – 95,0 %, у 2014 році – 96,5 %, у 2015 році – 97,5 %, в еталонному варіанті – відповідно 97,0 %, 97,5 %, 98,0 %. Отже, строк сівби, передзимове укриття та густота стояння насінневих рослин буряку столового не впливають на сортову

чистоту насіння у потомстві. Сортова чистота насіння відповідає вимогам держстандарту ДСТУ 7160:2010 [11].

Таблиця 1

Насіннева продуктивність буряку столового за безвисадкового способу вирощування, 2013–2015 рр.

№ з/п	Строк сівби (фактор А)	Передзимове укриття рослин (фактор В)	Густина стояння, тис. шт./га (фактор С)	Урожайність насіння, т/га			
				2013 р.	2014 р.	2015 р.	2013–2015 рр
1	Перша декада вересня	без укриття	200 (к)	0,19	0,10	0,54	0,28
2		укриття	300	0,22	0,09	0,81	0,37
3		укриття соломною	200	1,17	1,44	0,62	1,08
4		укриття соломною	300	1,03	1,37	0,88	1,09
5		укриття агроволокном	200	0,44	1,03	1,53	1,00
6		укриття агроволокном	300	0,63	1,10	1,85	1,19
7	Друга декада вересня	без укриття	200	0,05	0,16	0,20	0,14
8		укриття (контроль)	300	0,06	0,17	0,26	0,16
9		укриття соломною	200	0,18	0,48	0,33	0,33
10		укриття соломною	300	0,19	0,58	0,35	0,37
11		укриття агроволокном	200	0,11	0,29	0,57	0,32
12		укриття агроволокном	300	0,17	0,47	0,60	0,41
НІР ₀₅ часткових відмінностей за				0,15	0,25	0,15	
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором В				0,12	0,37	0,25	
НІР ₀₅ часткових відмінностей по фактору С				0,11	0,30	0,18	
НІР ₀₅ основних ефектів по фактору А				0,06	0,10	0,06	
НІР ₀₅ основних ефектів по фактору В				0,06	0,18	0,12	
НІР ₀₅ основних ефектів по фактору С				0,04	0,12	0,08	

*Примітка: (к) – контрольний варіант.

Таблиця 2

Посівні якості насіння буряку столового, 2013–2015 рр.

№ з/п	Строк сівби (фактор А)	Передзимове укриття рослин (фактор В)	Густина стояння, тис. шт./га (фактор С)	Посівні якості насіння		
				маса 1000 насінин	енергія проростання, %	схожість, %
1	Перша декада вересня	Без укриття	200	19,40	72,0	93,0
2			300	18,70	68,0	91,0
3		Укриття соломною	200	19,13	72,0	93,0
4			300	18,83	71,0	93,0
5		Укриття агроволокном	200	19,30	75,0	96,0
6			300	19,20	73,0	94,0
7	Друга декада вересня	Без укриття (контроль)	200	18,27	70,0	90,0
8			300	17,90	71,0	91,0
9		Укриття соломною	200	18,03	73,0	92,0
10			300	18,40	70,0	92,0
11		Укриття агроволокном	200	18,10	73,0	93,0
12			300	17,90	73,0	93,0

Висновки. Агрокліматичні умови півдня України є сприятливими для вирощування насіння буряку столового безвисадковим способом. За сівби в першій декаді вересня густина стояння рослин навесні була в 1,3 раза більшою, ніж за сівби у другій. Передзимове укриття соломною та агроволокном сприяло зростанню кількості рослин, що добре перезимували, на 180,2 % та 170,9 %. Врожайність насіння, отриманого за сівби в першій декаді вересня, була більшою на 189,6 % порівняно з варіантом сівби у другій декаді вересня. За передзимового укриття маточних рослин пресованою соломною врожайність складає 0,72 т/га, у разі застосування агроволокна – 0,73 т/га, що у два рази більше, ніж без укриття. За густоти стояння рослин 300 тис. шт./га врожайність насіння більша на 13,2 %, ніж за густоти 200 тис. шт./га. На посівні та сортові якості насіння буряку столового строки сівби, укриття маточників та густина стояння рослин істотно не впливають.

Бібліографічний список

1. Насінництво і насіннезнавство овочевих і баштанних культур / Т. К. Горова та ін. Київ: Аграрна наука, 2003. 327 с.
2. Яровой Г. И. Современное состояние производства корнеплодных овощных культур и его научное обеспечение. *Овочівництво і баштанництво*: міжвід. темат. наук. зб. 2008. Вип. 54. С. 5–9.
3. Стан та перспективи розвитку насінництва овочевих і баштанних рослин / Г. І. Яровой та ін. *Овочівництво і баштанництво*: міжвід. темат. наук. зб. 2005. Вип. 50. С. 25–31.

4. Науково-практичні підходи селекції і насінництва буряку столового: Теорія і практика / С. І. Корнієнко та ін. Харків: Пляда, 2013. 144 с.
5. Балан В. Н. Биология и агротехника безвсадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины. Киев: Нора-принт, 2001. 350 с.
6. Федорчук В. Г. Агротехнічні умови вирощування коренеплідних культур на насіння безвсадковим способом у зрошуваних умовах півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон, 1998. 16 с.
7. Ashworth S., Whealy K. Seed to Seed: Seed Saving and Growing Techniques for Vegetable Gardeners. 2-nd Ed. Seed Saver Publ., 2002, 228 p.
8. Шашлов О. П. Совершенствование элементов технологии выращивания семян моркови при беспересадочной культуре в условиях Ростовской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Москва, 2005. 24 с.
9. Балан В. Н. Безвсадковий спосіб вирощування насіння цукрових буряків: історія розвитку, стан та перспективи. *Цукрові буряки*. 2012. № 4. С. 9–11.
10. Тарабрін О. Є. Рекомендації по вирощуванню насіння кормового буряку безвсадковим способом. *Землеробство*. 2008. Вип. 80. С. 68–78.
11. ДСТУ 7160:2010. Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряноароматичних культур. Сортові і посівні якості. Технічні умови. [Чинний від 2010–03–22]. Київ: Держспожив-стандарт України, 2010. 27 с.

Косенко Н. Насінництво буряку столового безвсадковим способом за краплинного зрошення півдня України

Наведено результати досліджень з оптимізації основних елементів технології безвсадкового вирощування насіння буряку столового за умов краплинного зрошення півдня України. Польові досліді були проведені у 2013–2015 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН (Херсонська обл.). Дослідженнями встановлено, що за сівби насіння буряку столового сорту Бордо харківський у першій декаді вересня густина стояння рослин навесні була в 1,3 раза більшою, ніж за сівби у другій декаді вересня. Передзимове укриття пресованою соломною (шаром 10–12 см) та агроволоконном (щільність 30 г/м²) сприяло збільшенню кількості рослин, що добре перезимували. Врожайність насіння, отриманого за сівби у першій декаді вересня, була більшою на 189,6 %, ніж у варіанті зі сівбою у другій декаді вересня. За передзимового укриття маточних рослин врожайність була удвічі більшою, ніж у контрольному варіанті. Збільшення густоти вирощування насінників до 300 тис. шт./га сприяє зростанню врожайності насіння на 13,2 %. Найбільшу врожайність насіння – 1,19 т/га – одержано за сівби в першій декаді вересня, укриття маточників пресованою соломною і густоти стояння рослин восени 300 тис. шт./га. Насіння буряку столового, отримане за безвсадкового способу, мало такі показники якості: маса 1000 насінин – 17,9–19,9 г, енергія проростання – 68,0–75,0 %, схожість – 90,0–96,0 %. Вплив елементів технології на посівні якості насіння був неістотним. За ранньої сівби маса 1000 насінин зростала на 5,5 %, лабораторна схожість – на 1,5 %. Укриття маточних рослин агроволоконном сприяє збільшенню схожості насіння на 2,8 %.

Ключові слова: буряк столовий, насіння, строк сівби, укриття рослин, густина стояння рослин, якість насіння.

Kosenko N. The seed production of red beet root by direct method of growing at drip irrigation south of Ukraine

Optimization of basic elements of technology of the direct growing of seed of red beet root at drip irrigation south of Ukraine is purpose of researches. The field experiments were

conducted in the period of 2013–2015 on an experience field of Institute of irrigated farming of NAAS (Kherson region). As a result of the research it was established, that at sowing of beet seeds of Bordo Kharkov in the first decade of September density of standing of plants at spring was more, than at sowing in the second decade of September time in 1,3. The shelter of the plants before the appearance of winter frosts with pressed straw (10–12 cm) and under a agrofiber (closeness of a 30 g/m²) contributed to an increase in the number of plants, that well spent winter. The productivity of the seed got at sowing in the first decade of September was on 189,6 % more than in the second decade of September. At shelter of seed plants formed the productivity in two times greater, than in control variant. Increase of density of growing of seed plants to 300 thus./ha assists the increase of the productivity of seed on 13,2 %. The highest yield in the experience obtained by sowing in the first decade of September, the shelter of mother plants pressed straw and plant density in the autumn of 300 thus./ha. The seed of beet, that is got at the method of direct cultivation have such indexes of quality: mass of 1000 seeds – 17,9–19,9 g, energy of germination – 68,0–75,0 %, germination – 90,0–96,0 %. The influence of the elements of technology on the sowing qualities of seeds is not significant. In variants with early sowing, the weight of 1000 seeds increased by 5,5 %, laboratory germination by 1,5 %. The shelter of the mother plants of beet with agrofiber increased seed germination by 2,8 %.

Key words: beet root, seed, term of sowing, shelter of plants, plant density, quality of seed.

УДК 633.11:631.531.01:581.142.036

ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКА ТЕПЛОСТІЙКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

*А. Сіроштан, к. с.-г. н., В. Кавунець, к. с.-г. н., В. Судденко, к. с.-г. н.
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН*

Постановка проблеми. Якнайповнішою реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів озимої пшениці можлива за умови сівби високоврожайним насінням. Насіння з пониженою життєздатністю має низьку польову схожість і не забезпечує належної густоти посівів. Сформовані з такого насіння рослини відстають у рості й розвитку, мають нижчу толерантність до абіотичних чинників, що призводить до зменшення їхньої продуктивності. Використання різноякісного насіння зумовлює формування неоднорідного посіву, який характеризується асинхронністю продукційного процесу в деяких рослин, що негативно позначається на врожайності і значною мірою скорочує виробниче життя сорту [1].

Досліди останнього часу показують, що лабораторна схожість далеко не повною мірою визначає біологічну цінність насіння [2]. Річ у тім, що в процесі збирання, зберігання і підготовки до сівби на нього впливає низка чинників, які накладаються на природні властивості, викликаючи часто глибокі фізіолого-біохімічні зміни. Бувають непоодинокі випадки, коли схожість у насінневих партіях однакова, а в польових умовах урожайність від їх висіву різна [3].

Зважаючи на такі обставини, необхідним є пошук показників, за допомогою яких можна виявляти насіння, спроможне в несприятливих умовах середовища

забезпечити високий урожай. Однією з перспективних щодо цього властивостей є теплостійкість, яка визначається методом термотестування і характеризує біологічні властивості насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як зазначають П. В. Пак, Н. Н. Лучина [4], кондиційне насіння будь-якої культури проростає дружно (98–99%), а тому важко виявити різницю між порівнюваними зразками. За пророщування прогрітого насіння внаслідок впливу на нього сублетальної температури у водному середовищі різниця між варіантами, вирощеними в різних умовах, проявляється дуже різко. На термостійкість насіння, за даними вказаних науковців, впливало також і місце його вирощування. Насіння із південних районів Білорусі мало вищу якість, ніж із північних. Значну різницю за цим показником спостерігали і в насіння, вирощеного на різних фонах мінерального живлення. Особливо сильно вона проявлялася за внесення різних доз азотних добрив на добре окультуреному ґрунті. Якщо в контролі (без прогрівання) різниця за схожістю між варіантами $P_{60}K_{60}$; $N_{15}P_{60}K_{60}$ і $N_{45}P_{60}K_{60}$ становила 3,5 %, то у зразків, які досліджували за теплостійкістю, між першим і третім варіантами вона становила 20,5 %.

Дослідник В. Ф. Попов [5] встановив, що використання насіння озимої пшениці з високим рівнем теплостійкості забезпечує зростання його врожайних властивостей в засушливих умовах на 3,5 ц/га і більше та зниження норми висіву на 15–20 %. Науковець В. Г. Діндорого [6] також стверджує, що існує пряма кореляція між урожайністю та показниками схожості насіння після гідротермотестування. Чим менше знижується схожість після термообробки, тим вищими є врожайні властивості насіння.

У наших попередніх дослідженнях виявлено, що формування насіння з високим показником теплостійкості значною мірою залежало від погодних умов, особливо в період від воскової стиглості до обмолоту. Також відмічено, що маса 1000 насінин має складний взаємозв'язок із теплостійкістю. За всіх рівних умов крупніше насіння переважно має кращі посівні якості й теплостійкість. В інших випадках цей зв'язок може бути зворотним або зовсім відсутнім. Визначено, що за вказаним показником можна краще виявляти шкодочинність травмування, ніж за лабораторною схожістю [7].

Недостатня кількість даних діагностики життєздатності насіння озимої пшениці і прогнозування його врожайних властивостей спонукала нас до проведення відповідних досліджень.

Постановка завдання. Нашим завданням було визначити показник теплостійкості насіння озимої пшениці залежно від сортових особливостей в різні за гідротермічними умовами роки та впливу антропогенних чинників.

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи дані за 2004–2007 рр. про вплив на теплостійкість насіння озимої пшениці Миронівська 65 попередників (чорний пар, горох, багаторічні трави, кукурудза на силос, пшениця) за різних доз внесення мінерального живлення, встановили, що насіння, вирощене на варіантах без мінеральних добрив, мало вищий показник теплостійкості у варіантах, де попередниками були чорний пар, горох і багаторічні трави: 79, 72 і 66 %. За внесення по цих

попередниках $N_{120}P_{80}K_{80}$ показник теплостійкості насіння знизився відповідно на 13, 9, 2 %, а по попередниках кукурудза на силос і пшениця озима від внесення такої дози добрив показник теплостійкості у насіння зріс на 8 і 12 %.

Аналіз на теплостійкість насіння сортів озимої пшениці Богдана, Калинова, Монотип за різних строків сівби (оптимальний – 20.09 і пізній – 15.10) за 2008–2010 рр. засвідчив, що показник теплостійкості в середньому за сортами становив відповідно 73 і 70 %; 82 і 79 % та 69 і 61 %.

Як показують результати досліджень, на пізній строк сівби більшою мірою прореагував сорт Монотип – встановлений найнижчий показник теплостійкості (61 %). Низькі показники під час визначення теплостійкості у насіння сортів Богдана і Монотип, можливо, можна пояснити їхнім тривалішим біологічним періодом післязбирання дозрівання.

Показник теплостійкості насіння пшениці м'якої озимої сорту Подолянка залежав від внесення азотних добрив, їхніх форм і строків по попереднику кукурудза на силос і впливав на енергію проростання та лабораторну схожість (табл. 1).

Таблиця 1

Теплостійкість насіння пшениці м'якої озимої сорту Подолянка залежно від внесення азотних добрив, їх форм і строків внесення, середнє за 2013–2015 рр.

Варіант внесення добрив	Енергія проростання, %		Лабораторна схожість, %	
	1	2	1	2
Контроль (без добрив)	88	42	92	69
КАС (N_{60} -на III е.о.)	91	50	94	76
КАС (N_{40} -на III е.о.) + (N_{20} -на IV е.о.)	91	53	94	78
КАС (N_{32} -на III е.о.) + (N_{20} -на IV е.о.) + (N_8 -на VIII е.о.)	92	48	94	79
Аміачна селітра. (N_{60} -на III е.о.)	91	49	96	74
Аміачна селітра (N_{40} -на III е.о.) + (N_{20} -на IV е.о.)	91	51	94	77
Аміачна селітра (N_{32} -на III е.о.) + (N_{20} -на IV е.о.) + КАС (N_8 -на VIII е.о.)	92	52	94	80
Аміачна селітра (N_{32} -на III е.о.) + КАС (N_{20} -на IV е.о.) + КАС (N_8 -на VIII е.о.)	93	50	93	78
Карбамід (N_{60} -на III е.о.)	92	48	94	75
Карбамід (N_{40} -на III е.о.) + (N_{20} -на IV е.о.)	92	47	94	76
Карбамід (N_{32} -на III е.о.) + (N_{20} -на IV е.о.) + КАС (N_8 -на VIII е.о.)	93	47	95	78
Карбамід (N_{32} -на III е.о.) + КАС (N_{20} -на IV е.о.) + КАС (N_8 -на VIII е.о.)	93	51	95	81
НІР 0,05	3,0	4,5	2,0	4,0

Примітка: 1 – без термообробки; 2 – термообробка (5 хвилин).

Так, у прогрітого насіння з варіантів, де було внесено азотні добрива, підвищувалися енергія проростання на 5–11 % та лабораторна схожість – на 5–12 % порівняно з контролем. Краще насіння формувалося у варіантів за внесення Карбаміду (N₃₂ – на III етапі органогенезу (е. о.)) + КАС (N₂₀ – на IV е. о.) + КАС (N₈ – на VIII е.о.).

Теплостійкість у насіння сортів Миронівська 65, Подолянка, Смуглянка значно поліпшувалася у разі застосування на посівах (IV і VIII е.о.) фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к.е. 0,5 л/га та Рекс Т, к.с., 0,5 л/га. Так, за 2008–2010 рр. показник теплостійкості насіння за варіантами, які вивчали, підвищувався порівняно з таким у насіння з необроблених посівів у середньому на 12–34 %.

На теплостійкість насіння позитивно вплинуло також позакореневе внесення на посівах (IV і VIII е.о.) мікродобрив Мастер, кр., 2,0 кг/га; Кристалон, кр., 2 кг/га; Інтермаг, 1,5 л/га. У насіння, зібраного з досліджуваних варіантів, показник теплостійкості від застосування мікродобрив підвищувався у сорту Миронівська 65 на 29–33 % (контроль 55 %), Подолянки – 6–9 % (контроль 69 %), Смуглянки – 27–32 % (контроль 60 %).

Позитивно впливала на показник теплостійкості насіння обробка посівів баковою сумішшю засобів захисту і мікродобрив (табл. 2). Так, у насіння, зібраного з оброблених варіантів, внаслідок прогрівання, підвищувалися енергія проростання на 5–16 % та лабораторна схожість – на 4–12 % порівняно з необробленими варіантами.

Усього за 2004–2015 роки досліджень було проаналізовано 275 сорторазрізків насіння пшениці м'якої озимої, формування якостей якого відбувалося у фазі *кінець воскової стиглості* до обмолоту за середньодобової температури від 19,7 до 23,3 °С і випадання опадів від 2,6 до 52,5 мм. При цьому середній показник енергії проростання насіння без прогрівання в середньому становив 85% (мін – 55 %, мах – 92 %), а після прогрівання – 58 % (мін – 41 %, мах – 84 %). Тому, аналізуючи ці дані, слід зазначити, що погодні умови, які склалися в період від воскової стиглості до обмолоту, певною мірою впливали на теплостійкість насіння, а особливо кількість опадів та їхня частота. Найкращий показник теплостійкості за ці роки досліджень спостерігали у сортів миронівської селекції Подолянка, Переяславка, Ремеслівна, Миронівська ранньостигла, Наталка, Мирлена, Миронівська сторічна, Ювіляр миронівський, Оберіг миронівський, Горлиця миронівська, Берегиня миронівська, Господиня миронівська.

Висновки. Експериментально встановлено, що показник теплостійкості насіння пшениці озимої залежить від сортових особливостей та впливу на нього абіотичних і антропогенних чинників. Наведені дані свідчать про можливість використання методу термотестування для об'єктивнішої оцінки посівних якостей.

Вважаємо за необхідне провести комплексні дослідження за єдиною методикою з насінням, вирощеним у різних ґрунтово-кліматичних зонах, що дасть змогу отримати значно більший експериментальний матеріал з метою вивчення впливу різноякості на розвиток і продуктивність рослин у потомстві та розробити тестерну систему прогнозування врожайних властивостей насіння.

Таблиця 2

Теплостійкість насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від обробки посівів баковою сумішшю фунгіцидів, інсектицидів та мікродобрих, середнє за 2014–2015 рр.

Варіант обробки посівів	Енергія проростання, %		Лабораторна схожість, %	
	1	2	1	2
Колос Миронівщини				
Контроль (посів без обробки)	91	57	96	67
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт зав'язь Плюс, 1л/га на VI е.о.	95	69	98	72
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт зав'язь Плюс, 1л/га на VI ;VIII е.о.	93	71	98	79
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт Зернові,1 л/га на VI е.о.	94	70	96	73
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт Зернові,1 л/га на VIII е.о.	96	73	99	74
Ювіляр Миронівський				
Контроль (посів без обробки)	89	40	92	52
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт зав'язь Плюс, 1 л/га на VI е.о.	93	45	94	57
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт зав'язь Плюс, 1 л/га на VI ; VIII е.о.	93	45	94	58
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт Зернові,1 л/га на VI е.о.	94	48	97	56
Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га+Карате Зеон CS, мк.с., 0,15 л/га+Цевіт Зернові,1 л/га на VIII е.о.	95	47	98	57
НІР 0,05	3,0	4,0	2,0	3,0

Примітка: 1 – без термообробки; 2 – термообробка (5 хвилин).

Бібліографічний список

1. Сечняк Л. К., Киндрук Н. А., Слюсаренко О. К. Экология семян пшеницы. Москва: Колос, 1981. 349 с.
2. Кавунець В. П., Маласай В. М., Стихар А. Є. Сила росту насіння. *Насінництво*. Київ, 2006. № 2. С. 20–24.
3. Страна И. Г. Общее семеноведение полевых культур. Москва: Колос, 1986. 464 с.
4. Пак П. В., Лучина Н. Н. Термическая обработка семян как метод отбора. *Селекция и семеноводство*. Москва: Колос. 1972. Вып. 1. С. 42–44.
5. Попов В. Ф. Оценка посевных качеств, биологических и урожайных свойств семян озимой пшеницы по показателю теплоустойчивости: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Харьков, 1985. 22 с.

6. Діндорого В. Г. Діагностика життєвості, прогнозування врожайності і оздоровлення насіння зернових культур за гідротермічним методом. *Наук. праці Південного філіалу Кримський агротехнологічний університет Національного аграрного університету*. Сімферополь, 2008. Вип. 107. С. 200–203.

7. Кавунець В. П. Оцінка посівних і біологічних властивостей насіння озимої пшениці за показниками теплостійкості. *Зб. наук. праць, наукові розробки і реалізація потенціалу с.-г. культур*. Київ: Аграрна наука, 1999. С. 77–78.

Сіроштан А., Кавунець В., Судденко В. Використання показника теплостійкості насіння пшениці м'якої озимої для оцінки врожайних властивостей

Ставили завдання вивчити залежність показника теплостійкості насіння пшениці м'якої озимої від сортових особливостей, абіотичних та антропогенних чинників.

Для дослідження показника теплостійкості використовували методи: лабораторний (визначення енергії проростання, лабораторної схожості); математично-статистичний (для оцінки достовірності результатів досліджень).

Найбільші показники теплостійкості насіння показали сорти Подолянка, Переяславка, Ремеслівна, Миронівська ранньостигла, Наталка, Мирлена, Миронівська сторічна, Ювіляр миронівський, Оберег миронівський, Горлиця миронівська, Березиня миронівська, Господиня миронівська.

Насіння, вирощене без мінеральних добрив після таких попередників, як чорний пар, горох і багаторічні трави, мало високий показник теплостійкості (72–79 %), а після кукурудзи на силос і пшениці озимої – значно менший. Від внесення добрив у дозі $N_{120}P_{80}K_{80}$ по гірших попередниках показник теплостійкості в насіння зростав за роками на 8–12 %. Високі показники енергії проростання та лабораторної схожості за прогрівання були в насіння, коли у весняно-літній період на посівах застосовувалися засоби захисту рослин і мікродобрива порівняно з необробленими варіантами.

Експериментально встановлено, що теплостійкість насіння озимої пшениці залежить від сортових особливостей та впливу абіотичних і антропогенних чинників. Наведені дані свідчать про можливість використання методу термотестування для об'єктивнішої оцінки посівних якостей насіння. Вважаємо за необхідне провести за єдиною методикою комплексні дослідження з насінням, вирощеним у різних ґрунтово-кліматичних умовах, що дасть змогу отримати значний експериментальний матеріал для вивчення впливу різноякості на розвиток і продуктивність рослин у потомстві та розробити тестову систему прогнозування врожайних властивостей насіння.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, насіння, енергія проростання, лабораторна схожість, теплостійкість.

Siroshtan A., Kavunets V., Suddenko V. Using heat tolerance index of bread winter wheat seeds

To study the dependence of tolerance index of bread winter wheat seeds on the varietal characteristic, abiotic and anthropogenic factors.

Laboratory (determining seed vigor and laboratory germination); mathematical (for assessing the reliability of research results).

The highest heat tolerance index of seeds was marked in varieties: Podolianka, Pereiaslavka, Remeslivna, Myronivska rannostyhla, Natalka, Myrlena, Myronivska storichna, Yuviliar Myronivskiy, Oberih Myronivskiy, Horlytsia myronivska, Berehynia myronivska, Hospodynia myronivska.

The seeds being grown with no mineral fertilizer after predecessors black fallow, peas, and perennial grasses had high heat tolerance index (72–79 %), and after predecessors silage corn and winter wheat their heat tolerance index increased by 8 and 12 % when applying fertilizers at doze N₁₂₀P₈₀K₈₀.

When warming seeds, high indices of seed vigor and laboratory germination were noted in the variants of application plant protection products and micronutrient fertilizers during spring-summer period, as compared to untreated variants.

Experimentally it was established that heat tolerance of winter wheat seeds depends on the varietal characteristics and the influence of abiotic and anthropogenic factors. These data indicate the possibility of using thermo-testing method for a more objective assessment of sowing qualities. As we consider, it is necessary to carry out comprehensive studies on seeds grown in various soil and climatic zones by common methods, thus making it possible to obtain vast experimental for studying development and productivity of plants derived from various quality seeds and to develop a test system of forecasting yield properties of seeds.

Key words: bread winter wheat, seeds, seeds vigor, laboratory germination, heat tolerance.

РОЗДІЛ 9 ВИПРОБУВАННЯ СОРТІВ

УДК 635.21.631.527:618.513.5

НОРМА РЕАКЦІЇ СУМСЬКИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА ЛЕЖКОЗДАТНІСТЮ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Н. Кожушко, д. с.-г. н., Я. Завора, аспірант
Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. У сучасному аграрному виробництві валовий збір картоплі переважно забезпечується використанням генетичного матеріалу існуючих сортів. За дослідженнями вітчизняного і світового рівнів, нині вплив сорту на врожайність стоїть на першому місці (20–50 %), потім – кліматичні умови (15 %) й природна родючість ґрунту (10 %). У таких умовах підвищується роль селекції, де, крім найважливіших традиційних напрямів досліджень, спрямованих на зростання врожайності та якості, постає проблема придатності сорту для довгострокового зберігання, передусім без суттєвих природних втрат, які регулюються встановленими нормативами [1].

Природні втрати маси бульб на 20–40 % виникають за рахунок метаболічних витрат запасних речовин у процесі дихання [2], інші 60–80 % – чисто фізичне випаровування [3]. Якщо праць з визначення загальних втрат картоплі чимало, то дані щодо розміру природних втрат за співвідношенням їх складових залежно від сортових особливостей в конкретних умовах вирощування і зберігання практично відсутні. Наукове обґрунтування розміру природних втрат картоплі, визначення шляхів і засобів доведення їх до нормативів стає значущою й актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними FAOStat, сучасне світове виробництво картоплі досягло 370 млн т, державне – 22 млн т, а сумське регіональне – понад 1 млн тонн. Підтверджено статистикою, що 60 % біологічного врожаю картоплі закладається на тривале зберігання, яке супроводжується неминучими природними втратами та відходами від проростання і гнилі. Останні навіть у країнах із розвиненим картоплярством, таких як Нідерланди і Німеччина, складають 3–8 %, у Великобританії та США – 10 %, а в Індії – 30–40 %. Причому питома вага втрат від гнилі складає 3–10 %, від проростання – 1–5 % [4]. За даними Укрінформ, щорічні втрати валового збору картоплі становлять 1,2–1,5 млн тонн.

Багаторічний науково-технічний і практичний досвід селекційної роботи дає змогу встановити напрями і реальну можливість селекції картоплі на придатність до тривалого зберігання окремо для форм різних груп стиглості за зменшенням природних втрат і абсолютного відходу та збільшенням тривалості періоду спокою. Так, для ранньостиглих форм особливу увагу слід приділяти розміру

природних втрат і запобіганню проростанню; для середньоранніх і середньостиглих – зниженню природних втрат і гнилі; для середньопізніх і пізніх форм – зниженню втрат від гнилі [5]. Висловлюється думка, що, якими б ідеальними за лежкоздатністю не були сорти, в основний період їхнього зберігання потрібно суворо дотримуватися оптимального температурно-вологісного режиму [6].

Доведено, що рівень природних втрат цілих здорових стандартних за розміром бульб майже однаково залежав від температури зберігання і сорту (40 і 34 %), травмованих бульб – більше залежав від сортових особливостей (57–64 %), ніж від температури зберігання (20–38 %). Частка впливу сорту на втрати сухої речовини цілими бульбами становила 26 %, від температури зберігання – лише 7 %, але за їхньої взаємодії дорівнювала 59 %, сукупний вплив чинників – 91 % [7].

Доведена залежність природних втрат картоплі від фракційного складу бульб: товарні – 7 %, насінні – 8 %, нестандартні (дрібні) – 10 % [8].

Постановка завдання. Створення нових сортів картоплі, суттєві зміни метеорологічних умов вирощування, застосування зрошення й штучного охолодження під час зберігання продукції зумовили напрям сучасних досліджень Інституту проблем картоплярства Північно-Східного Лісостепу України в складі Сумського НАУ (ІПК).

Метою дослідження було визначення впливу комплексу вказаних абіотичних чинників на норму реакції сортів картоплі за лежкоздатністю. Ставили завдання: провести порівняльну оцінку фактичних і нормованих природних втрат; встановити закономірності формування і співвідношення складових природних втрат залежно від сортових особливостей; виявити доцільність використання існуючих нормованих природних втрат картоплі в сучасних умовах аграрного виробництва.

Дослідження виконані у 2014–2017 рр. в ІПК Сумського НАУ. Вихідним матеріалом слугували сорти картоплі сумської селекції [9] різних років реєстрації, з них ранні – Ювіляр 60–70 (2004), Аграрна і Фермерська (2006), Селянська і Слобожанка-2 (2010) та середньоранній сорт Псельська (2011).

Польові досліді закладали на дослідному полі навчально-виробничого комплексу. Ґрунти – чорноземи типові глибокі малогумусні середньосуглинові з типовою агрохімічною характеристикою. Агротехніка була загальноприйнятою для вирощування картоплі. Зволоженість повітря за роками була різною: 2014 р. – достатня; 2015 р. – посуха; 2016 р. – перезволоження. Для оптимального водозабезпечення рослин картоплі застосовували краплинне зрошення. Вологість верхнього шару ґрунту підтримували на рівні 60–80 % ПВ залежно від фази росту й розвитку.

Дослідні зразки сортів картоплі зберігали у холодильних камерах за сталої температури 3–4 °С. Розмір природних втрат та їхні складові визначали щомісячно (вересень–березень) упродовж трьох сезонів зберігання за методиками Інституту картоплярства НААНУ [10] та Сумського НАУ [11].

Достовірність отриманих результатів досліджень обґрунтовували методом дисперсійного аналізу з використанням стандартних пакетів обчислювальних програм.

Виклад основного матеріалу. Аналізом одержаних результатів дослідження рівня фактичних природних втрат маси бульб показав (табл. 1), що в серед-

ньому рівень значення показника становив 7,27 % за неістотної різниці (0,67 %) з нормою ($НІР_{05} = 0,81$ %, $F_{факт.} = 6,10 > F_{05} = 2,39$).

Таблиця 1

Природні втрати маси бульб сортів картоплі за 2014–2017 рр., $F_{05}=2,39$, %

Сорт	Сезон зберігання								Група
	2014/2015		2015/2016		2016/2017		середнє		
	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	
норма	6,6	–	6,6	–	6,6	–	6,6	–	–
Фермерська	6,38	0,22	5,94	-0,66	7,50	0,9	6,61	0,01	I
Селянська	6,75	0,15	7,76	1,16	5,79	-0,81	6,76	0,16	I
Аграрна	7,42	0,82	7,10	0,5	6,55	-0,05	7,02	0,42	I
Псельська	7,96	1,36	6,67	0,07	6,84	0,24	7,16	0,56	I
Слобожанка-2	8,09	1,49	6,93	0,33	7,43	0,83	7,48	0,88	III
Ювіляр 60-70	8,88	2,28	9,10	2,5	7,72	1,12	8,57	1,97	III
Середнє	7,58	0,98	7,25	0,65	6,97	0,37	7,27	0,67	I
$НІР_{05}$	1,40		0,97		1,33		0,81		
$F_{факт.}$	2,52		9,71		2,35		6,10		

Оцінка фактичних і нормованих природних втрат маси досліджених сортів за окремими сезонами зберігання виявила таке. Найменші втрати – 6,97 % – були у 2016/2017 рр. й практично відповідали нормативам 6,6 % ($F_{факт.} = 2,35$). Не доведено перевищення (0,65 % за $НІР_{05} = 0,97$ %, $F_{факт.} = 9,71$) втрат за сезон зберігання 2015/2016 рр. Меншою (0,98 % за $НІР_{05} = 1,40$ %, $F_{факт.} = 2,52$) була різниця між фактичними і нормованими природними втратами у 2014/2015 рр.

Отже, фактичні природні втрати досліджуваних сортів картоплі в середньому (7,27 %) за три сезони зберігання несуттєво перевищували нормовані (6,6 %) – на 0,67 % ($F_{факт.} = 6,10$), те саме стосується сезонів зберігання 2014/2015 рр. і 2015/2016 рр. (відповідно $F_{факт.} = 2,52$ і 9,72). Несуттєве і найменше зростання (на 0,37 % < $НІР_{05} = 1,33$ %) природних втрат відбулося у 2016/2017 рр. ($F_{факт.} = 2,35$).

Для визначення сортової реакції картоплі за рівнем природних втрат під час зберігання проведено ранжування сортів на три групи з урахуванням найменшої істотної різниці на 5 %-му рівні значущості. Як у середньому за всі роки дослідження, так і окремо в розрізі сезонів зберігання до першої групи відносилися сорти Фермерська, Аграрна і Псельська, рівень природних втрат яких порівняно з нормою був стабільно меншим від $НІР$.

Біологічні особливості сорту Селянська зумовили найбільший рівень природних втрат (7,76 %) тільки у 2015/2016 рр. (III група), а в інші сезони зберігання і в середньому цей сорт відносився до I групи.

Сорти Слобожанка-2 і Ювіляр 60-70 були в середньому віднесені до III групи за найбільшим рівнем природних втрат (8,09–8,88 %) в сезон зберігання 2014/2015 рр., а сорт Ювіляр 60-70 і у 2015/2016 рр. (9,10 %).

Отже, 67 % досліджуваних сортів за три сезони зберігання мали стабільно менший (6,61–7,16 %) рівень природних втрат порівняно з нормою (6,6 %). До цих сортів віднесено такі, як Фермерська, Аграрна, Псельська і Селянська (I група).

Два сорти – Слобожанка-2 і Ювіляр 60-70, або 33 %, – характеризувалися мінливістю розміру природних втрат за роками та в середньому мали тенденцію до перевищування (7,48 і 8,57 %) нормованих втрат (III група).

Аналіз розміру втрат сухої речовини порівняно з найменшими втратами у сорту Псельська виявив зменшення рівня значення цього показника в середньому у 2016/2017 рр. (0,84 %) на 0,24–0,18 % порівняно з 2014/2015 рр. та 2015/2016 рр. відповідно (табл. 2). Проте в сорту Фермерська спостерігалось, навпаки, збільшення втрат сухої речовини у 2016/2017 рр. – 0,94 % відносно 2014/2015 рр. (0,85 %) та 2015/2016 рр. (0,66 %).

Таблиця 2

Втрати сухої речовини бульбами сортів картоплі, (2014–2017 рр.), %

Сорт	Сезон зберігання								Група
	2014/2015		2015/2016		2016/2017		середнє		
	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	
Псельська	0,66	–	0,89	0,23	0,67	–	0,74	–	I
Фермерська	0,85	0,19	0,66	–	0,94	0,27	0,82	0,08	I
Селянська	1,06	0,40	1,20	0,54	0,77	0,1	1,01	0,27	I
Ювіляр 60-70	1,18	0,52	1,42	0,76	0,85	0,18	1,15	0,41	III
Аграрна	1,25	0,59	0,98	0,32	0,81	0,14	1,02	0,28	I
Слобожанка-2	1,49	0,83	0,99	0,33	0,90	0,32	1,16	0,42	III
Середнє	1,08	0,42	1,02	0,36	0,84	0,17	0,98	0,24	I
НІР ₀₅	0,37		0,29		0,35		0,30		
F _{факт.}	6,06		9,22		1,41		6,73		

До сортів із найменшими втратами сухої речовини бульбами картоплі в середньому за три сезони зберігання відноситься 67 % досліджуваних: Псельська (0,74 %), Фермерська (0,82 %), Селянська (1,01 %) та Аграрна (1,02 %). Два сорти (Ювіляр 60-70 та Слобожанка-2), або 33 %, характеризувалися суттєвим перевищення значення цього показника – на 0,41–0,42 % за НІР₀₅ = 0,30 %, F_{факт.} = 6,73 > F₀₅ = 2,39. Загалом втрати крохмалю за три сезони зберігання не перевищували 1 % і коливалися від 0,42 % до 0,72 % (табл. 3). Найменші втрати крохмалю спостерігали у 2016/2017 рр. – 0,49 %, проте рівень показників двох інших сезонів був вищим незначно, лише на 0,1 % (2014/2015 рр. – 0,59 %, 2015/2016 рр. –

0,60 %). Винятком став лише сорт Фермерська, втрати крохмалю бульб якого у 2016/2017 рр. були на 0,17–0,22 % вищими порівняно з попередніми роками. Спостерігали зростання втрат крохмалю в 1,2–2 рази у сортів Псельська (0,55 %) та Ювіляр 60-70 (0,92 %) порівняно з 2014/2015 рр. (0,34 % і 0,69 %) та 2016/2017 рр. (0,35 % і 0,47 %).

Таблиця 3

Втрати крохмалю бульбами сортів картоплі (2014–2017 рр.), %

Сорт	Сезон зберігання								Група
	2014/2015		2015/2016		2016/2017		середнє		
	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	
Псельська	0,34	–	0,55	0,23	0,35	–	0,42		I
Фермерська	0,37	0,03	0,32	0	0,54	0,19	0,46	0,04	I
Селянська	0,66	0,32	0,72	0,4	0,42	0,07	0,60	0,18	I
Ювіляр 60-70	0,69	0,35	0,92	0,6	0,47	0,12	0,69	0,27	I
Аграрна	0,72	0,38	0,59	0,27	0,54	0,19	0,63	0,21	I
Слобожанка-	0,73	0,39	0,52	0,2	0,62	0,27	0,72	0,30	I
Середнє	0,59	0,25	0,60	0,07	0,49	0,14	0,59	0,17	I
НІР ₀₅	0,26		0,27		0,40		0,75		
F _{факт.}	9,51		8,40		2,04		8,51		

Аналіз втрат води показав, що їх розмір у 2014/2015 рр. становив 6,50 %, у 2015/2016 рр. – 6,23 %, у 2016/2017 рр. – 6,13 %, а в середньому – 6,29 % (табл. 4).

Таблиця 4

Втрати води бульбами сортів картоплі, (2014–2017 рр.), %

Сорт	Сезон зберігання								Група
	2014/2015		2015/2016		2016/2017		середнє		
	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	\bar{x}	\pm	
Фермерська	5,54	–	5,28	–	6,56	1,54	5,79	0,04	I
Селянська	5,69	0,15	6,56	1,28	5,02	–	5,75	–	I
Аграрна	6,17	0,63	6,12	0,84	5,74	0,72	6,00	0,25	I
Слобожанка-2	6,60	1,06	5,93	0,65	6,44	1,42	6,32	0,57	I
Псельська	7,30	1,76	5,78	0,5	6,17	1,15	6,42	0,67	I
Ювіляр 60-70	7,71	2,17	7,68	2,4	6,87	1,85	7,42	1,67	III
Середнє	6,50	0,96	6,23	0,95	6,13	0,43	6,29	0,54	I
НІР ₀₅	1,26		0,87		1,15		0,69		
F _{факт.}	3,74		7,16		2,66		6,39		

Загалом втрати води бульбами картоплі коливалися від 5,75 % у сорту Селянська до 7,42 % в сорту Ювіляр 60-70. Чотири сорти, або 67 % (Аграрна (6,17 %), Слобожанка-2 (6,60 %), Псельська (7,30 %) і Ювіляр 60-70 (7,71 %)), мали найвищий рівень втрат води у 2014/2015 рр., сорт Фермерська – у 2016/2017 році – 6,56 %, що на 1,02–1,28 % більше порівняно з попередніми сезонами зберігання.

Отже, в середньому за три сезони зберігання найменші втрати води мали п'ять сортів, або 83 % (Селянська, Фермерська, Аграрна, Псельська, Слобожанка-2), найбільші – сорт Ювіляр 60-70 (7,42 %), втрати якого відрізнялися на 1,67 % за $HP_{05} = 0,69$ %, $F_{факт.} = 6,39$.

Мінливість формування складових природних втрат та їхнього співвідношення залежала від сортових особливостей картоплі (табл. 5).

Таблиця 5

Мінливість складових природних втрат сортів картоплі за 2014–2017 рр.

Сорт	Природні втрати, %	У т.ч. втрати					
		сухої речовини		крохмалю		води	
	\bar{X}	\bar{X}	частка, %	\bar{X}	частка, %	\bar{X}	частка, %
Фермерська	6,61	0,82	12,41	0,46	6,96	5,79	87,59
Селянська	6,76	1,01	14,94	0,60	8,88	5,75	85,06
Аграрна	7,02	1,02	14,53	0,63	8,97	6,00	85,47
Псельська	7,16	0,74	10,34	0,42	5,87	6,42	89,66
Слобожанка-2	7,48	1,16	15,51	0,72	9,63	6,32	84,49
Ювіляр 60-70	8,57	1,15	13,42	0,69	8,05	7,42	86,58
Середнє	7,27	0,98	13,52	0,59	8,06	6,28	86,48

Серед природних втрат вода складала найменше – 84,4 % – у сорту Слобожанська-2, а найбільше – 89,66 % – у сорту Псельська.

Втрати сухої речовини бульбами лежали в межах від 10,34 % (Псельська) до 15,51 % (Слобожанка-2). Отже, спостерігали зворотну залежність між розміром втрат сухої речовини та води, тобто за найменших втрат сухої речовини у сорту Псельська втрати води були найбільшими. Коливання частки втрат крохмалю – в межах від 0,42 % до 0,72 %.

Висновки. Порівняльною оцінкою нормованих природних втрат картоплі (6,6 %) з фактичними (7,27 %) втратами сортів селекції Сумського НАУ під час зберігання в умовах штучного охолодження за температури 3–4 °С впродовж 2014–2017 рр. виявлена тенденція до збільшення останніх (0,67 % за $HP_{05} = 0,81$ % та $F_{факт.} = 6,10 > F_{05} = 2,39$).

Встановлено специфічні норми реакції досліджуваних сортів на рівень значення природних втрат: слабка (6,61–7,16 %) – Фермерська, Селянська, Аграрна і Псельська; середня (7,48 %) – Слобожанка-2; сильна (8,57 %) – Ювіляр 60-70.

Виявлені закономірності формування і співвідношення складових природних втрат у сортів картоплі, а саме знайдену залежність спостерігали між розміром

втрата сухої речовини і води за співвідношенням 1:9 у малокрохмалистого сорту Псельська, 1:7 – у середньокрохмалистих сортів Фермерська і Ювіляр 60-70, 1:6 – у сортів Селянська та Аграрна з підвищеним показником вмісту крохмалю, 1:5 – у висококрохмалистого сорту Слобожанка-2.

Для запобігання схильності до зайвих природних втрат сорти Слобожанка-2 і Ювіляр 6-70 доцільно зберігати за температури 2–3 °С.

Бібліографічний список

1. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Кравченко О. А. та ін. Картопля: вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. С. 140–169.
2. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості продукції. Київ: Довіра, 1997. 142 с.
3. Дячек П. К., Кожушко Н. С. К вопросу о характере потерь влаги клубнями картофеля при хранении. *Известия АН БССР. Серия с.-х. наук.* 1977. № 4. Деп. ВНИИТЭИСХ. реч. № 37–77. 8 с.
4. Картофелеводство за рубежом: сборник. Москва: ВАСХНИЛ, 1990. 162 с..
5. Кожушко Н. С. Селекція картоплі на якість: дис. ... д-ра с.-г. наук. Харків, 1994.
6. Турбін В. О. Втрати картоплі при тривалому зберіганні. *Картоплярство України.* 2007. № 2(7). С. 25–29.
7. Кожушко Н. С., Торчицька Л. С., Прокопенко В. М. Результати селекції картоплі на лежкоздатність. *Вісник СНАУ.* 2007. Вип. 10-11(14-15). С.5–10.
8. Кожушко Н. С., Сахошко М. М. Втрати при зберіганні картоплі селекції Сумського НАУ. *Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія».* 2013. Вип. 11(26). С. 195–200.
9. Сорти картоплі: каталог / Н. С. Кожушко та ін. Суми: СНАУ, 2013. 52 с.
10. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / за ред. В. В. Кононученка. Немішаєве: ІК УААН, 2002. 183 с.
11. Гончаров М. Д., Кожушко Н. С., Оничко В. І. Експрес – метод для оцінки вихідного та селекційного матеріалу картоплі. 1994. *Картоплярство.* Вип. 26. 1994. С. 52–56.

Кожушко Н., Завора Я. Норма реакції сумських сортів картоплі за лежкоздатністю в умовах зрошення Північно-Східного Лісостепу України

У сучасному аграрному виробництві валовий збір картоплі переважно забезпечується використанням генетичного матеріалу існуючих сортів. У таких умовах зростає роль селекції, де, крім найважливіших традиційних напрямів досліджень, спрямованих на зростання врожайності та якості, постає проблема придатності сорту для довгострокового зберігання, передусім без суттєвих природних втрат, які регулюються встановленими нормативами. Наукове обґрунтування розміру природних втрат картоплі, визначення шляхів і засобів доведення їх до нормативів стає значущою й актуальною проблемою.

Дослідження виконані у 2014–2017 рр. в Інституті проблем картоплярства Північно-Східного Лісостепу України Сумського національного аграрного університету. Вихідним матеріалом у дослідженні слугували сорти картоплі сумської селекції: Ювіляр 60-70 (2004), Аграрна і Фермерська (2006), Селянська і Слобожанка-2 (2010) та Псельська (2011). Дослідні зразки сортів картоплі зберігали у холодильних камерах за сталої температури 3–4 °С. Порівняльною оцінкою нормованих природних втрат картоплі (6,6 %) з фактичними (7,27 %) втратами сортів селекції Сумського НАУ виявлена тенденція до збільшення останніх (0,67 %). Так, 67 % досліджуваних сортів за три сезони зберігання мали стабільно менший (6,61–7,16 %) рівень природних втрат порівняно з нормою (6,6 %). До цих сортів віднесено такі, як Фермерська, Аграрна, Псельська і Селянська. До сортів із

найменшими втратами сухої речовини в середньому за три сезони зберігання належало 67 % досліджуваних: Псельська (0,74 %), Фермерська (0,82 %), Селянська (1,01 %) та Аграрна (1,02 %). Встановлено специфічні норми реакції досліджуваних сортів на рівень значення природних втрат: слабка, 6,61–7,16 % – Фермерська, Селянська, Аграрна і Псельська; середня, 7,48 % – Слобжанка-2; сильна, 8,57 % – Ювіляр 60-70.

Ключові слова: сорт, картопля, природні втрати.

Kozhushko N., Zavora Ya. Norm of reactions of Sumy varieties of potatoes as to its storability within the conditions of cultivation in North-Eastern forest steppes of Ukraine

In modern agricultural production, the gross collection of potatoes is mainly provided by the use of genetic material of existing varieties. In such conditions, the role of selection increases and, along with the most important traditional direction on yield and quality, the solution to the problem of the suitability of the variety for long-time storage, first of all, without significant natural loss appears. The scientific rationale of the size of natural loss of potatoes and the determination of ways and means of bringing them to the standards seems to be a significant and topical issues.

The researches were carried out in 2014–2017 at the Institute of Potato-Growing Problems of the North-Eastern Forest-Steppe of Sumy National Agrarian University. The source material used in the study was potato varieties of Sumy breeding – Yuviliar 60–70 (2004), Agrarna and Fermerska (2006), Selianska and Slobzhanka-2 (2010) and Pselska (2011). Experimental samples of potato varieties were stored in cold store at a constant temperature of 3–4 °C. A comparative evaluation of normalized natural losses of potatoes (6,6 %) and actual (7,27 %) losses of varieties of breeding of Sumy NAU revealed a tendency to increase the above mentioned (0,67 %).

67 % of the studied varieties in three seasons of storage had a consistently lower (6,61–7,16 %) level of natural losses compared with the norm (6,6 %). These varieties include Fermerska, Agrarna, Pselska and Selianska. Varieties with the least dry matter loss, on average, for three seasons of storage, 67 % of the studied varieties were from them, are: Pselska (0,74 %), Fermerska (0,82 %), Selianska (1,01 %) and Agrarna (1,02 %). Specific norms of the reaction of the studied varieties to the level of the value of natural losses: weak, 6,61–7,16 % – Fermerska, Selianska, Agrarna and Pselska; average, 7,48 % – Slobzhanka-2; and strong, 8,57 % – Yubiliar 60–70, were established.

Key words: variety, potato, natural loss.

УДК 330.131.5:631.527.5:633.15:631.67

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ
В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*Р. Вожегова, д. с.-г. н., А. Влащук, к. с.-г. н., О. Дробіт
Інститут зрошуваного землеробства НААН*

Постановка проблеми. Значення кукурудзи у продовольчому та фуражному забезпеченні держави, а також як важливого компонента експорту важко переоцінити [1]. Вона є основною фуражною високопродуктивною зерною культурою сучасного землеробства. Virізняється не лише високою врожайністю, а й різнобічним використанням. У різних країнах світу в продовольчих цілях викорис-

товують приблизно 20% зерна кукурудзи, 15–20 % – у промислово-індустріальній сфері для виробництва масел і палива, все інше – на кормові потреби у тваринництві. Підвищення попиту на споживання кукурудзи та зростання обсягів її виробництва пов'язані насамперед зі здорожчанням енергоресурсів, коли культура стала основною сировиною для виробництва біоетанолу [2–3].

Економічна ефективність вирощування нових гібридів кукурудзи залежить, головним чином, від урожайності зерна культури, його якості та ціни реалізації, а також від зменшення витрат на вирощування [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальний економічний ефект виробництва гібридів культури залежить від кон'юнктури ринку, дієвості важелів державної політики в регулюванні розвитку зернової галузі, ресурсоокупності задіяних технологій вирощування, структури та якості продукції.

Гібриди кукурудзи селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН володіють комплексом господарсько цінних ознак, спроможних формувати за використання зрошення високі врожаї. При цьому вони економно витрачають зрошувальну воду, мінеральні добрива; мають високу стійкість проти основних хвороб і шкідників, що закладено в їхньому генетичному потенціалі. Економічна ефективність від вирощування таких гібридів кукурудзи полягає в підвищенні продуктивності зрошуваних земель за рахунок збільшення врожайності зерна, раціонального використання енергоносіїв та водних ресурсів, мінеральних добрив і засобів захисту рослин, що в кінцевому підсумку підвищить рентабельність виробництва на 20–30 % [5–6].

Постановка завдання. У процесі вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості основним завданням сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі є підвищення прибутковості зі збільшенням кількості рослинницької продукції за мінімальних затрат енергії та ресурсів. Тому метою наших досліджень було встановити економічну ефективність елементів технології вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення Південного Степу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили упродовж 2014–2016 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване на Півдні України в зоні Інгулецького зрошуваного масиву. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий за глибокого рівня залягання ґрунтових вод. Дослідження проводили у чотириразовій повторності з розміщенням методом розщеплених ділянок рендомізовано. Посівна площа ділянок склала 70,0 м², облікова – 50,0 м². Планували та проводили дослідження відповідно до загальноприйнятих методик проведення польового дослідження, методичних рекомендацій та посібників [7–8]. У трифакторному польовому досліді вивчали: фактор А (строки сівби) – II декада квітня, III декада квітня, I декада травня; фактор В (зареєстровані в Україні нові гібриди кукурудзи різних груп стиглості) – ранньостиглий Тендра, ФАО 190, середньоранній Скадовський, ФАО 290, середньостиглий Каховський, ФАО 380; Фактор С (густота стояння рослин) – 70, 80, 90 тис. шт. /га.

За результатами проведених у 2014–2016 рр. досліджень, у всіх групах стиглості гібридів кукурудзи встановлено залежність урожайності зерна від строку сівби та густоти стояння (табл. 1).

Таблиця 1
Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння (середнє за 2014–2016 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, гібрид	Фактор С, густота стояння, тис.шт./га	Середня урожайність, т/га	Середнє за фактором		
				А	В	С
II декада квітня	Тендра	70	10,23	11,30	10,46	11,38
		80	10,51			11,57
		90	10,64			11,46
	Скадовський	70	11,16		11,25	
		80	11,34			
		90	11,45			
	Каховський	70	12,20		12,70	
		80	12,36			
		90	11,78			
III декада квітня	Тендра	70	10,16	11,77		
		80	10,67			
		90	10,96			
	Скадовський	70	11,38			
		80	11,80			
		90	11,92			
	Каховський	70	13,69			
		80	13,35			
		90	12,02			
I декада травня	Тендра	70	9,98	11,34		
		80	10,42			
		90	10,59			
	Скадовський	70	10,26			
		80	10,75			
		90	11,20			
	Каховський	70	13,39			
		80	12,95			
		90	12,54			
Оцінка істотності часткових відмінностей						
НІР ₀₅ , т/га		А =	0,09			
		В =	0,06			
		С =	0,08			
Оцінка істотності середніх (основних) ефектів						
НІР ₀₅ , т/га		А =	0,03			
		В =	0,02			
		С =	0,03			

Так, сівба у III декаді квітня в середньому показала найвищу врожайність зерна кукурудзи – 11,77 т/га. За сівби у II декаді квітня та в I декаді травня

врожайність зерна кукурудзи мала тенденцію до зниження (11,30 т/га та 11,34 т/га відповідно, або 4,0 % та 3,7 %).

Використані в досліді гібриди істотно впливали на формування зернової продуктивності культури. Найсприятливіші умови для формування врожаю зерна склалися на посівах гібрида Каховський, який в середньому за 2014–2016 рр. досліджень виявився найпродуктивнішим. Середня його врожайність становила 12,70 т/га, дещо меншу врожайність сформував гібрид Скадовський – 11,25 т/га, а найменшу – гібрид Тендра – 10,46 т/га, що можна пояснити біологічними особливостями групи стиглості останнього.

Генотип гібрида суттєво реагував на густоту стояння рослин. Ранньостиглий гібрид Тендра показав найвищу врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га за всіх строків сівби. Середньоранній гібрид Скадовський також сформував максимальну врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га як в оптимальний, так і відносно ранній та пізній строки сівби. Середньостиглий гібрид Каховський максимальну врожайність – 13,69 т/га – показав за сівби в III декаді квітня та густоти стояння 70 тис. шт./га. За сівби в I декаді квітня врожайність гібрида була максимальною також за густоти стояння 70 тис. шт./га, а за сівби у II декаді квітня він сформував максимальну врожайність за густоти стояння 80 тис. шт./га.

У процесі вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості важливо розробити найефективнішу ресурсощадну технологію з найвищим рівнем рентабельності. Результати економічного аналізу вирощування культури за 2014–2016 рр. свідчать про те, що група стиглості гібрида, строк сівби та густота стояння суттєво впливають на показники економічної ефективності вирощування (табл. 2).

Враховуючи виробничі витрати на вирощування зерна кукурудзи та одержання чистого прибутку, можна стверджувати, що найприбутковішим та найменш затратним агрозаходом є строк сівби. Саме сівба в оптимальний строк – в III декаді квітня – забезпечила одержання максимального у досліді умовно чистого прибутку – 19,5 тис. грн/га та сприяла зменшенню собівартості 1 т зерна й збільшенню рівня рентабельності до 80,0 %. Вартість валової продукції з 1 га за всіх строків сівби та різної густоти стояння була максимальною у гібрида Каховський і склала за варіантами досліді від 37,7 до 43,8 тис. грн/т, дещо меншою – у гібрида Скадовський – 32,8–38,1 тис. грн/т і найменшою у гібрида Тендра – 31,9–35,1 тис. грн/т.

Найнижчою собівартість 1 т зерна виявилася у середньостиглого гібрида кукурудзи Каховський – 1779 грн/т за сівби у III декаді квітня й густоти стояння 70 тис. шт./га.

Отже, за результатами аналізу економічних показників вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості у 2014–2016 рр., найбільша вартість валової продукції з 1 га – 43,8 тис. грн/га – була одержана на посівах гібрида Каховський за сівби у III декаді квітня та густоти стояння 70 тис. шт./га. На цьому варіанті також була встановлена найменша собівартість зерна – 1779 грн/т. Підсумковий показник економічної ефективності – рівень рентабельності – при цьому був найвищий і склав 80,0 %.

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння (середнє за 2014–2016 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, гібрид	Фактор С, густота стояння, тис.шт./га	Середня урожайність, т/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Собівартість продукції, грн/т	Витрати, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн/га	Рентабельність, %
II декада квітня	Тендра	70	10,23	32,7	2276	23,3	9,4	41
		80	10,51	33,6	2237	23,5	10,1	43
		90	10,64	34,0	2231	23,7	10,3	43
	Скадовський	70	11,16	35,7	2093	23,3	12,3	53
		80	11,34	36,3	2080	23,6	12,7	54
		90	11,45	36,6	2079	23,8	12,8	54
	Каховський	70	12,20	39,0	1986	24,2	14,8	61
		80	12,36	39,5	1978	24,4	15,1	62
		90	11,78	37,7	2089	24,6	13,1	53
III декада квітня	Тендра	70	10,16	32,5	2291	23,3	9,2	40
		80	10,67	34,1	2205	23,5	10,6	45
		90	10,96	35,1	2168	23,8	11,3	48
	Скадовський	70	11,38	36,4	2054	23,4	13,0	56
		80	11,80	37,8	2002	23,6	14,1	60
		90	11,92	38,1	2000	23,8	14,3	60
	Каховський	70	13,69	43,8	1779	24,3	19,5	80
		80	13,35	42,7	1837	24,5	18,2	74
		90	12,02	38,5	2049	24,6	13,8	56
I декада травня	Тендра	70	9,98	31,9	2331	23,3	8,7	37
		80	10,42	33,3	2256	23,5	9,8	42
		90	10,59	33,9	2241	23,7	10,1	43
	Скадовський	70	10,26	32,8	2269	23,3	9,5	41
		80	10,75	34,4	2189	23,5	10,9	46
		90	11,20	35,8	2123	23,8	12,0	51
	Каховський	70	13,39	42,8	1817	24,3	18,5	76
		80	12,95	41,4	1892	24,5	16,9	69
		90	12,54	40,1	1968	24,7	15,4	63

Висновки. Максимальних показників урожайності зерна у гібридів кукурудзи різних груп стиглості можна досягти за сівби у III декаді квітня: ранньо-

стиглого гібрида Тендра за густоти стояння 90 тис. шт./га, середньораннього Скадовський – 90 тис. шт./га, середньостиглого Каховський – 70 тис. шт./га. За рахунок регулювання факторів впливу на продуктивність кукурудзи та доведення їх до оптимальних значень було отримано максимальний умовно чистий прибуток – 19,5 тис. грн/га на посівах гібрида Каховський за сівби у III декаді квітня та густоти стояння 70 тис. шт./га з найменшою собівартістю 1 т зерна – 1779 грн/т й найвищим показником рентабельності – 80,0 %.

Бібліографічний список

1. Маслак О. Переваги – за кукурудзою. *Пропозиція*. 2013. № 5(215). С. 32–34.
2. Лихочвор В. В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ЦНЛ, 2004. 798 с.
3. Михайленко І. В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 78. С. 32–35.
4. Писаренко П. В. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2007. № 48. С. 237–240.
5. Створення нових гібридів кукурудзи для умов зрошеного землеробства / Ю. О. Лавриненко та ін. *Зрошуване землеробство*. 2010. № 62. С. 79–81.
6. Lavrynenko Yu. Productivity of corn hybrids of different FAO groups depending on microfertilizers and growth stimulant under irrigation in the south of Ukraine. *Agricultural science and practice*. 2016. № 1. P. 55–60.
7. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України / Р. А. Вожегова та ін. Херсон: Грін Д. С., 2015. 104 с.
8. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р. А. Вожегова та ін. Херсон: Грін Д. С., 2014. 268 с.

Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України

Наведені результати експериментальних досліджень стосовно реакції перспективних вітчизняних гібридів кукурудзи різних груп стиглості на строки сівби та густоту стояння за вирощування на зрошуваних землях степової зони півдня України.

Максимальну врожайність зерна кукурудзи в середньому за 2014–2016 роки – 13,69 т/га – сформував середньостиглий гібрид Каховський за другого строку сівби та густоти стояння 70 тис. шт./га. У скоростиглого гібрида Тендра найвищий показник продуктивності – 10,96 т/га – було встановлено за другого строку сівби та густоти стояння 90 тис. шт./га. Середньоранній гібрид Скадовський найвищу врожайність – 11,92 т/га – сформував за другого строку сівби та густоти стояння 90 тис. шт./га.

Встановлено, що на урожайність та економічні показники вирощування кукурудзи впливають група стиглості гібрида, строк сівби та густина стояння. За результатами аналізу економічних показників вирощування гібридів кукурудзи за 2014–2016 рр., найбільша вартість валової продукції з 1 га – 43,8 тис. грн/га – була одержана на посівах гібрида Каховський за сівби у III декаді квітня та густоти стояння 70 тис. шт./га. На цьому варіанті також встановлена найменша собівартість однієї тонни зерна – 1779 грн/т. Вартість валової продукції з 1 га за всіх строків сівби та різної густоти стояння була максимальною у гібрида Каховський і складала за варіантами дослідів від 37,7 до 43,8 тис. грн/т, дещо меншою – у гібрида Скадовський – 32,8–38,1 тис. грн/т і найменшою – у гібрида Тендра – 31,9–35,1 тис. грн/т. Найнижчою собівартістю 1 т зерна виявилася у середньостиглого гібрида кукурудзи

Каховський – 1779 грн/т за сівби у III декаді квітня за густоти стояння 70 тис. шт./га. Найвищий рівень рентабельності – 80 % – встановлено за сівби гібрида Каховський у III декаді квітня та густоти стояння 70 тис. шт./га.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, строки сівби, густина стояння, урожайність, рентабельність.

Vozhegova R.A., Vlaschuk A.M., Drobit O.S. The economic efficiency of growing a hybrid of corn under conditions of irrigation of the Southern Steppe of Ukraine

The article presents the results of experimental studies on the reaction of promising domestic hybrids of maize of various ripeness groups to the timing of sowing and the density of standing during cultivation on the irrigated lands of the steppe zone of the south of Ukraine.

The maximum yield of corn grain, on average for 2014–2016 – 13,69 t/ha formed the mid-season hybrid Kakhovskiy with the second term of sowing and the density of standing 70 thousand units/ha. In the early Tendra hybrid, the highest productivity – 10,96 t/ha was established at the second sowing period and the standstill of 90 thousand pcs/ha. The mid-range hybrid Skadovskiy produced the highest yield of 11,92 t/ha at the second sowing season and the density of standing of 90 thousand pieces/ha.

It has been established that the productivity and economic indicators of maize cultivation are influenced by the group of maturity of the hybrid, the duration of sowing and the density of standing. According to the results of the analysis of economic indicators of cultivation of maize hybrids for 2014–2016, the largest value of gross output from 1 hectare was 43,8 thousand UAH/ha was obtained on the Kakhovskiy hybrid crops at sowing in the third decade of April and the density of standing 70 thousand pieces. This option also established the lowest cost per ton of grain – 1779 UAH/t.

The cost of gross output per hectare for all sowing periods and different plant densities was the maximum for the Kakhovskii hybrid and amounted to 37,7 to 43,8 thousand UAH/t, according to the experiment variants, somewhat smaller in the Skadovskii hybrid – 32,8–38,1 thousand UAH/t, and the smallest in the Tendra hybrid, which amounted to 31,9–35,1 thousand UAH/t. The minimum cost price of 1 ton of grain was found in the mid-season hybrid of maize Kakhovsky – 1779 UAH/t at sowing in the third decade of April and density of standing 70 thousand pieces/ha. The highest level of profitability – 80 % was established at the sowing of the Kakhovsky hybrid in the third decade of April and the density of standing of 70 thousand pieces/ha.

Key words: corn, hybrids, seedlings, stand density, yield, profitability.

УДК 631.52:635.64 (477.72)

**СОРТИ ТОМАТА
СЕЛЕКЦІЇ ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

*Н. Кобиліна, к. с.-г. н., Ю. Люта, к. с.-г. н., В. Погорєлова, аспірант
Інститут зрошуваного землеробства НААН*

Постановка проблеми. Споживання овочів та баштанних продовольчих культур у 2016 році в Україні склало 163,7 кг на одну особу, в Херсонській області – 171,2 кг. Більша частина з них припадає на помідори – цінний продукт харчування

для людей будь-якого віку. Їхнє споживання в їжу позитивно впливає на нервову систему, поліпшує роботу органів травлення, внутрішньої секреції.

Важливим резервом збільшення виробництва томатів є впровадження нових сортів та гібридів інтенсивного типу з високою врожайністю та якістю продукції, придатних до механізованого збирання, адаптованих до умов вирощування. На жаль, сьогодні виробники вирощують переважно іноземні сорти і гібриди томата, оскільки вітчизняних, що повною мірою задовольняли б їхні потреби, ще недостатня кількість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відповідно до Концепції розвитку галузі овочівництва до 2015 року з метою повного забезпечення населення згідно з методичними нормами споживання та зростання обсягів експорту виробництво овоче-баштанної продукції (вагому частку якої складає виробництво томата) в Україні необхідно збільшити до 12 млн т [1]. Цінність культури зумовлена високим вмістом в плодах вітамінів, пектинових, мінеральних речовин, що визначають здорове повноцінне харчування людини [2].

Питання селекції томата є досить актуальними, про що свідчать результати досліджень багатьох науковців [3–8]. Селекцією томата займаються компанії Enza Zaden, Bejo Zaden, Nunhems, Syngenta Seeds, Nicherson-Zwaan (Нідерланди), United Genetics, Seminis Vegetable Seeds, Harris Moran Seed Company, Heinz Seed, Lark Seeds (США), SEMO (Чехія), фірми Vilmorin, Clause VS (Франція), Всеросійський НДІ зрошуваного овочівництва і баштанництва РАСГН, Всеросійський НДІ селекції і насінництва овочевих культур РАСГН (Росія), Придністровський науководослідний інститут сільського господарства, Інститут генетики АНРМ (Молдова) та ін. Серед вітчизняних наукових установ селекційну роботу з культурою томата проводить Інститут овочівництва і баштанництва НААН та його дослідні станції, Інститут зрошуваного землеробства НААН, Інститут сільського господарства Причорномор'я НААН, Черкаська ДСГДС ННЦ «Інститут землеробства НААН», Південна ДСГДС ІВПіМ НААН, фірма «Наско».

До Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2015 році занесено 343 сорти і гетерозисні гібриди томата, із них лише 78 вітчизняних (22,7 %); у 2016 році – 414, з них 104 вітчизняні (25 %); у 2017 році – 464, з них 117 вітчизняних (25 %) [9–11].

Результати попередніх досліджень свідчать про недостатню кількість сортів томата вітчизняної селекції, які могли б конкурувати із зарубіжними аналогами. На виробничих площах відсутні гібриди вітчизняної селекції томата [12]. Тому в Інституті зрошуваного землеробства НААН ведеться селекційна робота з культурою томата з метою створення нових сортів і гібридів з високою продуктивністю та якістю плодів, придатних для механізованого збирання, адаптованих до умов півдня України.

Постановка завдання. На сучасному етапі наші дослідження спрямовані на виконання такого завдання: створення високопродуктивних сортів і гібридів F₁ томата, спроможних конкурувати з кращими зарубіжними аналогами. Підприємства і фермери, які вирощують помідори, крім задоволення вимог щодо кількості та якості продукції, зупиняють свій вибір на сортах та гібридах, адаптивних до умов

виросування. Тому особлива увага приділяється створенню сортів і гібридів інтенсивного типу з високим потенціалом урожайності, якості продукції, придатних до механізованого збирання та адаптованих до умов вирощування.

Виклад основного матеріалу. Одним із напрямів діяльності Інституту зрошуваного землеробства НААН є селекційна робота з культурою томата. Останніми роками було створено низку нових високотехнологічних сортів, придатних для вирощування в умовах півдня України, 7 з яких внесено до Державного реєстру сортів рослин України: Наддніпрянський 1, Кіммерієць, Тайм, Легінь (середньоранні), Інгулецький, Сармат, Кумач (середньостиглі). Усі сорти інтенсивного типу, чутливі до високого рівня агротехніки, зрошення, рекомендовані до вирощування в зонах Степу і Лісостепу.

Характеристика основних господарсько цінних ознак томата селекції Інституту зрошуваного землеробства відображена в таблиці.

Таблиця

Характеристика сортів томата селекції Інституту зрошуваного землеробства за комплексом господарсько цінних ознак (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Вегетаційний період, днів	Загальна урожайність, т/га	Дружність досягання, %	Товарність, %	Маса плода, г	Вміст у плодах			
						Розчинна суха речовина, %	Цукор, %	Аскорбінова кислота, %	Кислотність, %
Наддніпрянський 1	108	65,9	80	89	64	5,65	3,45	21,64	0,45
Кіммерієць	106	69,8	80	92	62	5,92	3,70	22,01	0,42
Тайм	108	67,2	88	84	80	5,64	3,50	22,45	0,45
Інгулецький	114	74,5	82	89	95	5,83	3,60	23,01	0,46
Сармат	112	75,9	80	90	118	5,90	3,69	22,82	0,43
Кумач	110	77,5	90	97	74	5,89	3,42	22,10	0,44
Легінь	110	75,0	88	95	72	5,83	3,60	22,25	0,48
Ювілейний	106	80,5	90	96	110	5,90	3,55	22,72	0,40
НІР ₀₅ , т/га		2,25							

Сорт **Наддніпрянський 1** – середньоранній, вегетаційний період – 105–109 днів. Рослина детермінантна. Плоди яйцеподібні, масою 60–75 г, м'ясисті, за досягання червоні, без зеленої плями біля плодоніжки, плодоніжка без колінця. Транспортабельність і лежкість добрі. Вміст у плодах сухої розчинної речовини – 5,57–6,15 %, цукру – 3,36–4,00 %, аскорбінової кислоти – 22,15–23,20 мг-%, кислотність – 0,38–0,42 %. Урожайність без зрошення – 30–35, за зрошення – 65–75 т/га. Стійкий до основних хвороб. Універсального призначення. Придатний для комбай-

нового збирання. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2007 році.

Сорт **Кіммеріць** – середньоранній, вегетаційний період – 104–108 днів. Рослина детермінантна. Плоди грушоподібні, масою 50–60 г, щільні, не розтріскуються, за досягання червоні, без зеленої плями біля плодоніжки, плодоніжка без колінця. Транспортабельність і лежкість добрі. Вміст у плодах сухої розчинної речовини – 5,50–6,00 %, цукру – 3,00–3,80 %, аскорбінової кислоти – 21,46–22,40 мг-%, кислотність – 0,39–0,42 %. Урожайність без зрошення 32–37, за зрошення – 58–70 т/га. Стійкий до основних хвороб. Рекомендовано для цільноплідного консервування та переробки на томатопродукти. Придатний для комбайнового збирання. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2007 році.

Сорт **Сармат** – середньостиглий, вегетаційний період – 111–115 днів. Рослина детермінантна. Плоди овальні, кутасті, масою 100–120 г, м'ясисті, щільні, за досягання червоні, без зеленої плями біля плодоніжки, плодоніжка без колінця. Транспортабельність і лежкість добрі. Вміст у плодах сухої розчинної речовини – 5,60–6,00 %, цукру – 3,16–3,80 %, аскорбінової кислоти – 21,90–23,70 мг-%, кислотність – 0,43–0,45 %. Урожайність без зрошення – 30–36, за зрошення 60–78 т/га. Стійкий до основних хвороб. Універсального призначення. Придатний для комбайнового збирання. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2009 році.

Сорт **Інгулецький** – середньостиглий, вегетаційний період – 112–117 днів. Рослина детермінантна. Плоди овальні, масою 85–100 г, м'ясисті, щільні, за досягання червоні, без зеленої плями біля плодоніжки, плодоніжка без колінця. Транспортабельність і лежкість добрі. Вміст у плодах сухої розчинної речовини – 5,50–5,90 %, цукру – 3,2–3,90 %, аскорбінової кислоти – 21,80–23,20 мг-%, кислотність – 0,44–0,46 %. Урожайність без зрошення 32–38, за зрошення – 60–75 т/га. Стійкий до основних хвороб. Універсального призначення. Придатний для комбайнового збирання. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2009 році.

Сорт **Тайм** – середньоранній, вегетаційний період – 105–108 днів. Рослина детермінантна. Плоди округлі, камер 3–4, масою 75–85 г, середньої щільності, червоні, зелена пляма біля плодоніжки зникає за досягання, плодоніжка без колінця. Транспортабельність і лежкість помірні. Вміст у плодах сухої розчинної речовини – 5,60–5,80 %, цукру – 3,10–3,90 %, аскорбінової кислоти – 21,30–23,70 мг-%, кислотність – 0,42–0,48 %. Смакові якості свіжих плодів – 5 балів. Урожайність без зрошення 30–32, за зрошення – 60–70 т/га. Стійкий до основних хвороб. Призначений для споживання у свіжому вигляді та переробки. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2010 році.

Сорт **Легінь** – середньоранній, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання складає 110 днів. Рослина за типом розвитку – детермінантна, висотою 50–55 см, прямостояча, добре облиствлена. Листок – середній за розміром, двічі перистий, помірного зеленого забарвлення з помірною глянсуватістю та

пухирчастістю. Суцвіття просте (зазвичай 1 гілка). Фасціація першої квітки суцвіття – відсутня. Квітконіжка – без відокремлюючого шару. Плоди еліптичні (індекс 1,15), камер – 3, розташування – правильне; гладенькі, за досягання – червоні, без зеленого плеча, масою 65–70 г. Лежкість і транспортабельність плодів добрі. Вміст у плодах розчинної сухої речовини – 5,60–5,90 %, цукру – 3,2–3,5 %, аскорбінової кислоти – 21,5–22,5 мг-%, кислотність – 0,44–0,48 %. Урожайність 35–38 т/га (без зрошення), 65–75 т/га (на зрошенні).

Сорт інтенсивного типу, чутливий до високого рівня агротехніки, зрошення. Придатний для комбайнового збирання. Відносно стійкий до основних хвороб (*Alternariasolani*, *Phytophthorainfestans*). Універсального використання: для споживання у свіжому вигляді, консервування та переробки. Рекомендований для вирощування у відкритому ґрунті в зонах Степу та Лісостепу України. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2013 році.

Сорт створений методом гібридизації сортів *CX-4* × *Rio Fuego* з наступним індивідуальним добором.

Сорт **Кумач** – середньостиглий, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання складає 112–116 днів. Рослина за типом розвитку – детермінантна, висотою 60–65 см, прямостояча, добре облиствлена. Листок середній за розміром, двічі перистий, помірного зеленого забарвлення з помірною глясуватістю та пухирчастістю. Суцвіття просте (зазвичай 1 гілка). Фасціація першої квітки суцвіття відсутня. Квітконіжка – без відокремлюючого шару. Плоди – овальні (індекс плода – 1,2), камер – 3, розташування – правильне; гладенькі, за досягання – червоні, без зеленого плеча, масою 68–72 г. Лежкість і транспортабельність плодів добрі. Вміст у плодах розчинної сухої речовини – 5,60–6,00 %, цукру – 3,30–3,50 %, аскорбінової кислоти – 21,6–22,5 мг-%, кислотність – 0,42–0,45 %. Загальна урожайність без зрошення – 36–38, на зрошенні – 68–78 т/га за товарності плодів – 85–90 %.

Сорт інтенсивного типу, чутливий до високого рівня агротехніки, зрошення. Придатний для комбайнового збирання. Відносно стійкий до альтернаріозу, фітофторозу. Універсального використання. Рекомендований для вирощування у відкритому ґрунті Степу та Лісостепу України. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2014 року.

В Інституті зрошувального землеробства НААН створено новий сорт томата промислового типу **Ювілейний**. Сорт інтенсивного типу, створено методом гібридизації сортів *RioFuego* × Наддніпрянський 1 з наступним індивідуальним добором. Середньостиглий, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання складає 112–114 днів. Рослина за типом розвитку детермінантна, висотою 65–70 см. Листок середній за розміром, двічі перистий, помірного зеленого забарвлення з помірною глясуватістю та пухирчастістю. Суцвіття просте (зазвичай 1 гілка). Фасціація першої квітки суцвіття відсутня. Квітконіжка без відокремлюючого шару. Плоди оберненояйцеподібної форми (індекс плода – 1,3), камер – 2–3, розташування правильне; за досягання червоні, без зеленого плеча, масою 100–120 г. Лежкість і транспортабельність плодів добрі. Вміст у плодах розчинної сухої

речовини – 5,8–6,0 %, цукру – 3,3–3,6 %, аскорбінової кислоти – 21,6–22,8 мг-%, кислотність – 0,46–0,48%, рН соку – 4,15. Загальна урожайність – 78–82 т/га за товарності плодів 90–94 %.

Придатний для комбайнового збирання. Відносно стійкий до альтернаріозу, фітофторозу. Універсального використання. Рекомендований для вирощування у відкритому ґрунті в зонах Степу та Лісостепу України. Сорт передано для проведення кваліфікаційної експертизи до Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України у 2015 році.

Усі перелічені сорти томата інтенсивного типу, чутливі до високого рівня агротехніки, зрошення.

Висновки. У результаті селекційної роботи методом синтетичної селекції створено нові сорти томата – Наддніпрянський 1, Кіммерієць, Сармат, Інгулецький, Тайм, Легінь, Кумач, Ювілейний – промислового типу, універсального призначення, придатні для комбайнового збирання, адаптовані до умов півдня України.

Бібліографічний список

1. Корнієнко С. І., Рудь В. П., Кіях О. О., Терехіна Л. А. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. *Міжвідомчий тем. наук. зб. при ІОБ НААНУ*. Харків, 2012. Вип. 58. С. 7–17.
2. Люта Ю. О., Кобиліна Н. О. Оцінка перспективних ліній томата селекції Інституту зрошуваного землеробства. *Тези доповідей до Міжнар. наук.-практ. конф. «Створення генофонду овочевих і багатих культур з високим адаптивним потенціалом та виробництво екологічно чистої продукції»*, 29 серпня 2014 р., Дніпропетровська дослідна станція. Вінниця, 2014. С. 29–31.
3. Жученко А. А. Генетика томатов. Кишинев: Штиинца, 1973. 663 с.
4. Авдеев Ю. И. Теоретические и прикладные исследования по овощным культурам. Астрахань, 2004. 489 с.
5. Авдеев Ю. И. Селекция томатов. Кишинев: Штиинца, 1982. 284 с.
6. Кравченко В. А., Приліпка О. В. Селекція і насінництво овочевих культур у закритому ґрунті. Київ: Аграрна наука, 2002. 261 с.
7. Селекція овочевих рослин: теорія і практика / Кравченко В. А. та ін. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 364 с.
8. Кузменский А.В. Селекционно-генетические исследования мутантных форм томата. Харьков, 2004. 392 с.
9. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 році. Київ: ТОВ «Алефа».
10. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2016 році. Київ: ТОВ «Алефа».
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2017 році. Київ: ТОВ «Алефа».
12. Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Міжвідомчий тем. наук. зб. при ІОБ НААНУ*. Харків, 2014. Вип.60. С.15–19.

Кобиліна Н., Люта Ю., Погорелова В. Сорти томата селекції Інституту зрошуваного землеробства

Одним із напрямів діяльності Інституту зрошуваного землеробства НААН є селекційна робота з культурою томата. За останні роки було створено низку нових високотехнологічних сортів. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для

поширення в Україні, внесені сорти Наддніпрянський 1, Кіммерієць, Тайм, Легінь, Інгулецький, Сармат, Кумач. Сорт Ювілейний передано для проведення кваліфікаційної експертизи до Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України. Охарактеризовані основні господарсько цінні ознаки томата: вегетаційний період, урожайність, дружність досягання, товарність. Наведені показники вмісту в плодах розчинної сухої речовини, цукру, аскорбінової кислоти та кислотності. Сорти створені методом гібридизації сортів з наступним індивідуальним доббором. Сорти різні за групами стиглості – середньоранні та середньостиглі. Усі сорти томата інтенсивного типу чутливі до високого рівня агротехніки, зрошення. Сорти придатні до механізованого збирання. Характерною ознакою всіх сортів є добрі показники транспортабельності та лежкості. Створені сорти характеризуються стійкістю до основних хвороб: *Alternariasolani*, *Phytophthorainfestans*. Сорти універсального використання: для споживання у свіжому вигляді, консервування та переробки. Рекомендовані для вирощування у відкритому ґрунті в зонах Степу і Лісостепу України.

Ключові слова: томат, сорт, селекція, вегетаційний період, урожайність, дружність досягання, товарність, Степ, Лісостеп.

Kobylyna N., Liuta Yu., Pohoreilova V. The tomato varieties of breeding by the Institute of Irrigated Agriculture

One of the activities of the Institute of Irrigation Agriculture of the National Academy of Sciences is the selection of tomato culture. In recent years, a number of new high-tech varieties have been created. The State register of plant varieties, suitable for distribution in Ukraine includes 6 Naddniprotsky 1, Kimmeriyets, Time, Leghin, Inguletsky, Sarmat, Kumach. The variety of Yuvelyyny grade was transferred for the qualification examination to the State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine. The main economic-valuable features of tomato are characterized: vegetation period, productivity, achievement friendliness, marketability. The indexes of contents in fruits of soluble dry matter, sugar, ascorbic acid and acidity are given. Varieties are created by hybridization of varieties with subsequent individual selection. Varieties are varied in terms of ripeness - mid-and mid-fall. All types of tomatoes of intensive type, sensitive to a high level of agrotechnics, irrigation. Varieties are suitable for mechanized harvesting. A characteristic feature of all varieties is good indicators of transportability and lushness. The varieties produced are resistant to major diseases: *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*. Varieties of universal use: for consumption in fresh, canned and processed. Recommended for outdoor cultivation in the Steppe and Forest-Steppe areas of Ukraine

Key words: tomato, variety, breeding, vegetation period, productivity, achievement friendliness, marketability, Steppe, Forest-Steppe.

УДК 633.85:631.5(292.485)(1-15)

**САФЛОР КРАСИЛЬНИЙ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА ОЛІЙНА КУЛЬТУРА
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

С. Солоненко, аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Сафлор красильний – цінна олійна і лікарська культура. В Україні його переважно вирощують як олійну культуру. Насіння

містить 25–37 % (у ядрі 46–60 %) напіввисихаючої олії (йодне число – 115–155) і до 12 % білка. Олія, добута з ядер насіння сафлору, не поступається за смаковими якостями соняшниковій, її використовують у харчових цілях, зокрема для виготовлення маргарину високої якості. Олія, одержана з цілого насіння, має гіркуватий присмак, її зазвичай використовують як технічну [1]. Сафлорова олія – прекрасне джерело магнію, вітамінів (В1, В2, РР, Е, β-токоферол), в ній також містяться каротиноїди, лінолева кислота (до 90 %) (клас Омега-6), а вона є незамінною для людського організму [2]. Лінолева кислота надає еластичності кровоносним судинам, регулює важливі процеси життєдіяльності організму, має зволожувальний ефект, високу проникну здатність. Діючі речовини офіційна медицина використовує як проносний, сечогінний та жовчогінний засоби [3]. Квітки сафлору є гарним компонентом чаїв. У кулінарії застосовують квітки, пелюстки та олію з насіння цієї унікальної рослини. Сафлорова олія ідеально підходить для заправки салатів і приготування холодних закусок. Видова назва сафлору красильного (*Carthamus tinctorius*) пов'язана з наявністю барвника – кармаміну, який раніше широко використовували для фарбування килимів. Це далеко не всі позитивні сторони застосування сафлору у галузях народного господарства. Проте площі культури в Україні становлять лише близько 5000 га. Мабуть, причина в біологічних особливостях, недосконалих технологіях вирощування і насамперед відсутності технологій переробки продукції.

В Україні сафлор красильний розпочали вирощувати у другій половині XVIII ст. У довоєнні роки на невеликих площах його вирощували переважно в південних посушливих районах. У XIX ст. досліді зі сафлором для введення його в культуру як олійної рослини були закладені на Полонянській дослідній станції, Одеському та Мар'їнському дослідних полях. Результати цих досліджень виявилися позитивними. І сьогодні сафлор вважають південною культурою, що пов'язано з його біологічними особливостями (жаро- та посухостійкістю).

До середини XXI століття за збалансованого розвитку суспільства в Україні можна очікувати подальшу суттєву зміну термічного режиму на всій території країни відносно сучасного кліматичного періоду. На понад два тижні зросте кількість літніх днів у теплий період, коли середня за добу температура повітря перевищуватиме 15 °С. Найбільші зміни очікуються на заході країни [4]. Перерозподіл опадів і теплового режиму спонукає нас до перегляду побудови сівозмін через впровадження нових нетрадиційних культур в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон, в т.ч. й Лісостепу Західного [5; 6].

Отже, зі зміною погодно-кліматичних умов з'явилася можливість розширення площ під посівами сафлору красильного як нової перспективної олійної і лікарської культури в умовах Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сафлор красильний – унікальна культура насамперед через те, що найбільші врожаї вона дає у справді посушливих умовах. Вирощування сафлору в зоні, де в період його цвітіння бувають дощі (кінець червня-липень) недоцільне, оскільки велика кількість вологи у цей період не дасть змоги рослинам зав'язати достатню кількість насіння. А ось коли посуха

зведе нанівещь урожай більшості культур, тоді сафлор покаже найкращу врожайність.

Наукова спільнота сьогодні цікавиться цією культурою. Так, за даними Ф. Ф. Адаменя, І. О. Прошиної, максимальну врожайність сафлору – 1,17 т/га – забезпечує застосування у фазі стеблуння добрива Acseleator – Zn. Підживлення забезпечує найбільший енергетичний коефіцієнт 1,91 та найменшу енергоємність (10,79 Дж/га) [7]. Іншим досліджуваним фактором у незрошуваних умовах півдня України було застосування гербіцидів. Науковці стверджують, що найвищу врожайність сафлору красильного отримано на варіантах із застосуванням гербіцидів Гоал 2Е – 1,5 т/га, Стомп 330 – 1,48 т/га та Гезагард 500 – 1,46 т/га [8]. Дослідники М. І. Федорчук, І. М. Рябуха, Є. Г. Філіпов доводять ефективність використання оранки на глибину 20–22 см з міжряддям 30 см за умов раннього строку сівби та внесення мінеральний добрив дозою $N_{60}P_{60}$ [9; 10]. Науковці О. В. Еськава й С. В. Еськов вивчали питання норм висіву сафлору красильного в умовах Передгірного Криму. Встановлено, що за збільшення кількості висіяних насінин польова схожість знижувалася. Так, у варіанті з висівом 150 тис. шт./га схожість становила 52,9 %, тоді як у варіанті з висівом 300 тис. шт./га – 46,6 % [11]. В умовах Лісостепу Західного вивчали вплив ширини міжрядь та норми висіву на погонний метр рядка на урожайність сафлору красильного сорту Сонячний. Кращою виявилася сівба зі шириною міжрядь 45 см і норми висіву 10 шт. на метр погонний рядка, в середньому за роки досліджень урожайність становила 2,11 т/га [12].

Сафлор красильний недостатньо вивчений в умовах Лісостепу Західного, тому дослідження сортової агротехніки вирощування цієї культури є актуальними. Крім того, з'являється нова техніка, препарати, які успішно зі значною віддачею можна використовувати для вирощування різних сільськогосподарських культур, в тому числі й сафлору красильного.

Постановка завдання. Встановити вплив способу сівби та регулятора росту регоплант на урожайність і якість насіння різних сортів сафлору в умовах Лісостепу Західного – таким було наше завдання. Дослідження виконували впродовж 2016–2017 років в умовах філії кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського ДАТУ на базі СФГ «Оберіг». Закладали досліди з дотриманням вимог наукової агрономії, викладених Б. А. Доспеховим, В. Ф. Мойсейченко та В. О. Єщенко.

Облікова площа дослідної ділянки – 50 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність – чотириразова. Дослідженнями передбачено виконання двох дослідів: *дослід 1* – вивчення факторів: А – сорт (Сонячний, Лагідний), В – спосіб сівби (суцільний рядковий (19 см); широкорядний (45 см (контроль)), за типом Twinrow (19×38×19 см); *дослід 2* – вивчення факторів: А – сорт (Сонячний, Лагідний), В – спосіб застосування регулятора росту регоплант (без регулятора – (контроль), обробка насіння + протруйник, обприскування вегетуючих рослин у фазі стеблуння). Контрольний варіант висівали сівалкою СЗ-3,6, варіанти суцільної сівби та за типом Twinrow – сівалкою СЗМ-3,6. Передпосівний обробіток проводили на глибину загортання насіння до 4 см, досліди закладали за температури ґрунту 3,8–4 °С, мінеральні добрива вносили одночасно зі сівбою з нормою $N_{16}P_{16}K_{16}$ (100 кг

фізичної ваги). Облік насіння сафлору красильного з дослідних ділянок проводили у фазі повної стиглості прямим комбайнуванням комбайном Claas Dominator 85.

Виклад основного матеріалу. Сафлор красильний – культура ранньої сівби. Насіння починає проростати вже за температури 2–3 °С, оптимальна температура для отримання сходів – 6–8 °С. Біологічним вимогам культури відповідає поступове підвищення температури, тому за ранніх строків сівби рослини отримують стартовий потенціал, який реалізується впродовж вегетаційного періоду, як наслідок – високопродуктивні посіви. Сходи сафлору красильного з'являються у вигляді двох сім'ядольних листочків. Період від сходів до початку утворення розетки листків у наших дослідженнях у середньому за 2016–2017 роки тривав 13–14 діб. На початку росту рослини формують 10–12 справжніх листочків, цей період тривав 9 діб. Після утворення розетки листків розпочинається швидке формування та видовження стебла і галуження рослини. Міжфазний період *стеблуння-галуження* за суцільного рядкового способу сівби тривав 21 добу, за широко-рядного і двострічкового – 22–23, тобто у разі закладання більшої кількості гілок вказаний період дещо подовжується.

Бокові пагони сафлору продовжують галуження, утворюючи пагони другого порядку, на яких формуються кошики. Міжфазний період *галуження-бутонізація* за сівби на 19 см складав 15 діб, а за сівби на 45 і (19×38×19 см) – 16–17 діб. Тривалість міжфазного періоду *бутонізація-цвітіння* залежно від кількості рослин на одиниці площі коливалася в межах 19–21 доба. Період *цвітіння-дозрівання* тривав 33–37 діб.

Сафлор красильний має кошики закритого типу, тому рослини можна збирати за повного пожовтіння всієї рослини.

Із застосуванням регулятора росту спостерігали деяке скорочення тривалості окремих фаз і періодів розвитку рослин, як наслідок, вегетаційний період тривав на 2–4 доби менше, ніж на контрольних варіантах.

Облік урожайності показав, що різниця встановлена насамперед у розрізі сортів. Так, урожайність сафлору красильного сорту Лагідний трималася в межах 8,23–13,6 ц/га залежно від року досліджень та способу сівби, а сорту Сонячний – 11,7–15,4 ц/га (табл.1).

Таблиця 1

Урожайність сортів сафлору красильного залежно від способів сівби, (2016–2017 рр.), ц/га

Спосіб сівби (В)	Сорт (А)			
	Лагідний		Сонячний	
	2016 р.	2017 р.	2016 р.	2017 р.
Широко-рядний (45 см) – контроль	8,23	12,5	11,7	13,9
Суцільний рядковий (19 см)	10,4	13,0	14,0	14,4
Тwin row (19×38×19см)	11,3	13,6	14,3	15,4
НІР ₀₅ : 2016 р.: А – 0,13; В – 0,16; 2017 р.: А – 0,21; В – 0,26				

Щодо способів сівби, то в обох сортів спостерігали аналогічну тенденцію формування урожайності, тобто оптимальною була сівба за типом Twinrow (19×38×19 см). Двострічковий спосіб сівби з використанням сівалок Twin вже успішно використовують на інших культурах. Так, приріст урожаю соняшнику від 17,5 до 42,8 % за контрольної врожайності 18,5 ц/га отримано в Бобринецькому районі Кіровоградської (Кропивницької) області, приріст сої – від 28,6 до 39,0 % за контрольної урожайності 16,5 ц/га отримано в Олександрівському районі цієї області. Такий результат, очевидно, є наслідком оптимального розміщення рослин на полі, зменшення конкуренції за джерела енергії, через що збільшується ефективність використання ресурсів росту – світла, води, поживних речовин як ґрунтовою частиною рослини – коренями, так і її надземною частиною.

Дослід 2 показав, що регулятор росту регоплант сприяв підвищенню урожайності насіння сафлору красильного обох сортів як за обробки насіння, так і обприскування вегетуючих рослин у фазі стеблуння. Максимальний показник урожайності – 14,7 ц/га – отримано у сорту Сонячний на варіанті з обприскуванням посівів препаратом регоплант, перевищення контролю тут складало 0,8 ц/га (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність сафлору красильного
залежно від застосування регулятора росту регоплант (2016–2017 рр.), ц/га

Варіант (В)	Сорт Лагідний (А)		Сорт Сонячний (А)	
	2016 р.	2017 р.	2016 р.	2017 р.
Без регулятора (контроль)	8,23	12,5	11,7	13,9
Обробка насіння	9,30	13,0	13,1	14,5
Обприскування посівів	10,6	13,2	14,2	14,7
НІР ₀₅ : 2016 р.: – А – 0,13; В – 0,16; 2017 р.: – А – 0,16; В – 0,18				

Досліджувані сорти належать до різних типів сафлору, вони сильно різняться за морфологічними ознаками (висотою, наявністю (сорт Сонячний) чи відсутністю (сорт Лагідний) колючок на листках і обгортках кошиків, кількістю кошиків, розмірами листків та ін.) і, як встановлено нашими дослідженнями, – за урожайністю насіння й технологічними показниками якості.

Маса 1000 насінин – один із найважливіших технологічних показників, які у більшості культур прямо пропорційно пов'язані з продуктивністю рослини. Проте порівняно з рослинами сафлору красильного, вирощеними у зоні Степу, рослини нашої зони характеризуються низькою масою 1000 насінин, але більшою озерненістю, що в кінцевому результаті переважно вирівнює урожайність сафлору красильного, отриману у різних зонах вирощування.

У сорту Лагідний маса 1000 насінин коливалася в межах 28,0–28,2 г, а у сорту Сонячний – від 31,4 до 35,4 г (табл.3).

Найбільш вагомі насіння сформувалося за сівби за типом Twin row (19×38×19 см), у сорту Сонячний показник становив 35,4 г, тобто з перевищенням

контролю на 1,4, а у сорту Лагідний – 28,2, що на 0,2 г перевищує контрольний варіант.

Таблиця 3

Маса 1000 насінин сафлору красильного залежно від способів сівби (середнє за 2016–2017 рр.), г

Спосіб сівби (В)	Сорт Лагідний (А)		Сорт Сонячний (А)	
	фактично	до контролю, ±	фактично	до контролю, ±
Широкорядний (45 см) (контроль)	28,0	-	34,0	-
Суцільний рядковий (19 см)	26,1	- 1,9	31,4	- 2,6
Тwin row (19×38×19 см)	28,2	0,2	35,4	1,4
V, %	13,6			

У досліді із застосуванням регулятора росту різницю за масою 1000 насінин встановлено насамперед у розрізі сортів: сорт Сонячний вирізнявся ваговитішим насінням, за масою 1000 насінин він перевищував сорт Лагідний (табл.4).

Таблиця 4

Маса 1000 насінин сафлору красильного залежно від застосування регулятора росту регоплант (середнє за 2016–2017 рр.), г

Варіант	Сорт Лагідний		Сорт Сонячний	
	фактично	до контролю, ±	фактично	до контролю, ±
Без регулятора росту (контроль)	24,8	-	30,4	-
Обробка насіння	28,0	3,2	33,0	2,6
Обприскування посівів	28,9	4,1	35,8	5,4
V, %	15,7			

Щодо впливу препарату регоплант, то ефективнішим він виявився за обприскування посівів: перевищення контролю у сорту Лагідний склало 4,1, а у сорту Сонячний – 5,4 г, що досить істотно.

Варіаційний аналіз показав, що за показником «маса 1000 насінин» встановлено певну мінливість за варіантами (коефіцієнт варіації V=15,7 %).

Сафлор красильний характеризується досить високою лущинністю, що становить проблему для отримання олії з насіння. За різними літературними джерелами, вміст лущиння у насінні сафлору – 50–68 %.

З рисунка видно, що вміст лущиння у насінні сафлору сорту Сонячний був дещо вищим порівняно зі сортом Лагідний, різниця коливалася в межах 1,2–1,9 %. Позитивним є те, що у разі застосування регулятора росту лущинність насіння обох сортів зменшувалася, а це свідчить про його більшу виповненість. Найменший

показник – 51,8 % – отримано у сорту сафлору Лагідний на варіанті з обприскуванням посівів препаратом регулятору росту регоплант.

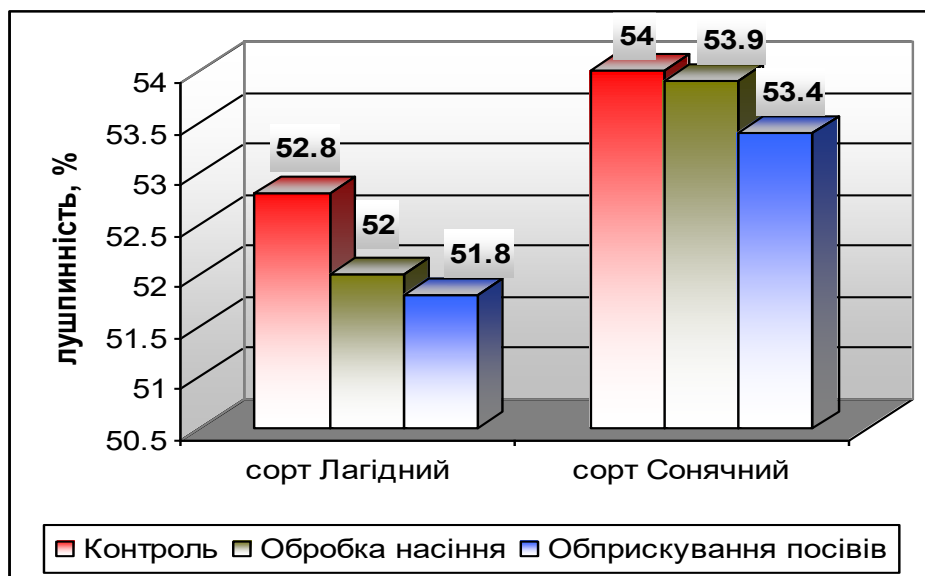


Рис. Лушпинність різних сортів сафлору красильного залежно від способів застосування регулятора росту регоплант, %.

Висновки. Результати дворічних досліджень показали значну перевагу за урожайністю й технологічними показниками якості способу сівби сафлору за типом Twin row (19×38×19 см) порівняно зі суцільним рядковим способом (19 см) та широкорядним (45 см). Істотному підвищенню урожайності сприяв регулятор росту регоплант, застосований для обприскування рослин у фазі стеблуння.

Бібліографічний список

1. Шотт П. Р. Сафлор красильный ценная масличная и лекарственная культура. *Пища. Экология. Качество*. Новосибирск, 2002. С.299–300.
2. Олійні культури в Україні: навч. посіб. / за ред. В. Н. Салатенка. 2-ге вид., переробл. і допов. Київ: Основа, 2008. 420 с.
3. Effectiveness of *Carthamus tinctorius*L. in the Restitution of Lipid Composition in Irradiated / A. M. Zahran et al. *Rats. Egypt. J. Rad. Sci. Applic.* 2007. N 20(1). P. 75–94.
4. Балабух В. О., Лавриненко О. М., Малицька Л. В. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2014. № 14. С. 30–46.
5. Хоміна В. Я., Тарасюк В. А. Оптимізація елементів технології вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу Західного. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2015. Вип. 9(30). С. 162–166.
6. Chomina V. Formation crop production of coriander seeds depending on the technological factors. *Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine: Scientific monograph*. Krakov, 2017. Vol. II. P. 137–148.
7. Адамень Ф. Ф., Прошина І. О. Застосування мікродобрива, як захід ресурсозбереження в

технології вирощування сафлору красильного на півдні України. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*, 22 травня 2014 року. Херсон, 2014. С. 289–293.

8. Адамень Ф., Прошина І. Вплив застосування гербіцидів на ріст, розвиток та врожайність сафлору красильного в незрошуваних умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Грінь Д. С., 2013. Вип. 83. С. 19–23.

9. Федорчук І. М., Рябуха І. М., Філіпов Є. Г. Фотосинтетична діяльність посівів сафлору красильного в умовах зрошення півдня України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 3(27). С. 134–136.

10. Федорчук М. І., Філіпов Є. Г. Вплив строків сівби на продуктивність рослин сафлору красильного в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Грінь Д. С., 2013. Вип. 83. С. 137–141.

11. Еськова О. В., Еськов С. В. Влияние нормы высева на полевую всхожесть семян сафлора красильного в условиях предгорного Крыма. *Наукові праці південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет»*. Сімферополь, 2013. Вип. 154. С. 87–90.

12. Хоміна В. Я. Агротехнічні аспекти вирощування сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.) в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Техніка і технології АПК*. Біла Церква, 2013. № 10(49). С. 30–32.

Солоненко С. Сафлор красильний як перспективна олійна культура в умовах Лісостепу Західного

Наведено результати досліджень залежності урожайності різних сортів сафлору красильного від способів сівби та застосування регулятора росту регоплант в умовах Лісостепу Західного. Дослідженнями встановлено, що кращий спосіб сівби – за типом Twin row (19×38×19 см), з перевищенням урожайності контрольного варіанта (ширина міжрядь 45 см) на 1,1–3,0 ц/га. Застосування регулятора росту регоплант у фазі стеблуння рослин забезпечило перевищення урожайності сортів сафлору: Сонячний – на 0,8–2,5, Лагідний – на 0,7–2,3 ц/га.

Найбільш ваговите насіння сформувалося у варіанті сівби за типом Twin row (19×38×19 см), у сорту Сонячний показник становив 35,4 г, тобто з перевищенням контролю на 1,4, а у сорту Лагідний – 28,2, що на 0,2 г перевищує контрольний варіант.

У досліді із застосуванням регулятора росту різницю за масою 1000 насінин встановлено насамперед у розрізі сортів: сорт Сонячний вирізнявся ваговитішим насінням, за масою 1000 насінин він перевищував сорт Лагідний. Щодо впливу препарату регоплант, то ефективнішим він виявився у разі обприскування посівів, перевищення контролю у сорту Лагідний склало 4,1, а у сорту Сонячний 5,4 г, що досить істотно. Вміст лушпиння у насінні сафлору сорту Сонячний був дещо вищим порівняно із сортом Лагідний, різниця коливалася в межах 1,2–1,9 %.

Ключові слова: сафлор красильний, спосіб сівби, регулятор росту, урожайність.

Solonenko S. Safflower as perspective olive culture in the conditions of Western Forest Steppe

It is shown the results of the research productivity dependence of different safflower varieties on methods of sowing and growth regulator application – rehoplant in the terms of Western Forest-Steppes. Research has found that the best way of sowing of studied safflower varieties is the type of twin row (19×38×19 cm), exceeding the yield control variant (45 cm row

spacing) on 1,0–3,0 q/ha. The use of growth regulator rehoplant in phase of stemming has provided excess yield of safflower varieties: Soniachny – by 0,8–2,5, Lagidnyi – 0,7–2,3 q/ha.

Regarding the methods of sowing, in the cultivation of both varieties, a similar trend was observed in the formation of yields, the optimum was seeding by the type of Twin row (19x38x19 cm). This result is obviously the result of the optimal placement of plants in the field, reducing the competition for the energy source, which increases the efficiency of the use of growth resources - light, water, nutrients as a soil part of the plant - both its roots and its terrestrial part.

In the experiment using the growth regulator, the difference in weight of 1000 seeds was established, first of all, in terms of varieties: the Soniachny variety was distinguished by more weighty seeds; with a weight of 1000 seeds it exceeded the Lahidny variety. Regarding the effect of regapant, it was more effective when spraying crops, exceeding the control of the variety Lahidny it was 4,1, and the Soniachny variety – 5,4 grams, which is a very significant excess.

The content of husk in the seed of safflower of the Soniachny variety was slightly higher, compared to the Lahidny variety, the difference varied within 1,2–1,9 %.

Key words: safflower, method of sowing, growth regulator, productivity.

УДК 631.634.33:582.994

ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТИВНИХ ФАКТОРІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ СПОЖИВЧОЇ СТИГЛОСТІ ПЛОДІВ КИЗИЛУ

Є. Постоленко, к. с.-г. н.

*Дослідна станція помології ім. Л. П. Симиренка
Інституту садівництва НААН України*

Постановка проблеми. Споживчий ступінь стиглості плодів кизилу характеризується такими показниками, як зовнішній вигляд, смакові властивості, аромат, консистенція, а також біохімічними показниками, притаманними помологічному сорту [1]. Для переважної більшості плодово-ягідних культур встановлені об'єктивні показники знімального ступеня стиглості. Щодо кизилу, то досі такі показники не систематизовано.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У кизилу широка екологічна амплітуда – культура росте в найрізноманітніших умовах, як у низинах, так і в горах на висоті 1000–1500 м [2].

Фенологічні фази розвитку кизилу тривають за відповідного накопичення сум ефективних температур. Ця сума – термічний показник – складається зі середніх добових показників температур понад 5 °С [3].

За результатами спостережень С. В. Клименко [4–6], з'ясовано, що початок цвітіння кизилу в умовах Києва розпочинається 30 березня – 20 квітня за середньодобової температури повітря 6–11 °С; період від кінця цвітіння до початку достигання плодів – 110–120 діб; загальна тривалість вегетаційного періоду – 192–196 діб. Науковець О. А. Мельничук [7] встановила, що кизил в умовах Закарпаття починає вегетацію наприкінці лютого – на початку березня, яка триває 210–249 діб; тривалість цвітіння становить 14–22 діб за суми ефективних температур понад 5 °С,

у середньому 41,6–72,1 °С; досягання плодів спостерігаємо у липні–серпні, сума ефективних температур понад 5 °С при цьому складає 1343–1959,0 °С; за строками досягання плодів виділено 5 груп: надранні, ранні, середньоранні, середні та середньопізні, тривалість досягання – 15–35 діб. Дослідниця І. Ф. Тігієва [8] стверджує, що квіткові бруньки кизилу закладаються на одно-, дво-, три- і чотирирічних гілках, вступає в плодоношення найчастіше на четвертий рік; кизил в умовах Республіки Північна Осетія за строками досягання поділяється на три групи: ранньостиглі (5–20 серпня), середньопізні (20 серпня – 5 вересня) та пізні (5 вересня – 25 вересня).

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – розробити комплекс об'єктивних показників споживчої стиглості плодів кизилу в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводили впродовж 2011–2013 рр. в Інституті помології ім. Л. П. Смирєнка НААН України. Використовували сорти раннього строку досягання – Олена, Михайлівський; середньопізнього – Євгенія, Лук'янівський, Видубецький. Схема садіння – 3,5×3,5 м. Для контролю були взяті кращі районовані сорти зони Правобережного Лісостепу України: Олена (ранній), Євгенія (середньопізній).

Фенологічні спостереження проводили згідно з [19]; хімічний аналіз складу свіжих плодів кизилу – за [10]; органолептичну оцінку свіжих плодів кизилу визначали (за п'ятибальною шкалою) згідно з [11].

Показники погодних умов брали на метеостанції Інституту помології ім. Л. П. Смирєнка. Статистичне опрацювання експериментальних даних – за методиками Б. О. Доспєхова [12] в офісному додатку Microsoft Excel 2003, Statistica 7, Agrostat.

Виклад основного матеріалу. Настання тих чи інших фаз розвитку залежить від кількості сонячного тепла, отриманого певним регіоном, де розповсюджена культура. Період переходу рослини від однієї стадії розвитку до іншої визначається поглинутою сумою температур. У кизилу, враховуючи ранній початок вегетації, фенологічний прогноз заснований на підрахунку сум ефективних температур понад 5 °С. У процесі свого розвитку рослини проходять низку послідовних фенологічних фаз, що різняться за часом і темпами розвитку. Від фенологічних фаз розвитку значною мірою залежить рівень адаптаційного пристосування до певних погодних умов.

За проходженням фенологічних фаз встановлено, що збирання плодів кизилу у споживчій стиглості розпочиналося: у ранньостиглих сортів Олена, Михайлівський – через 113–116 діб після цвітіння; у середньопізніх сортів Євгенія, Видубецький, Лук'янівський – через 122–123 діб після цвітіння. Період цвітіння кизилу становив 13 діб – у ранньостиглих та 12–14 діб – у середньопізніх сортів. Тривалість споживчої стиглості плодів становила: 27 діб – у ранньостиглих та 29–30 діб – у середньопізніх сортів (табл. 1).

Досягання плодів кизилу значною мірою визначає належність сорту до групи стиглості. За досягнення суми ефективних температур понад 5 °С – 1731,9–1768,9°С – та суми активних температур понад 10 °С – 2163,4–2192,6°С – розпочиналося досягання плодів у групі ранньостиглих сортів: Михайлівський, Олена. За

досягнення суми ефективних температур 1893,1–1919,9°C та відповідно суми активних температур – 2357,3–2414,8 °С розпочиналося досягання плодів середньо-пізніх сортів Євгенія, Лук’янівський, Видубецький. Споживна стиглість плодів кизилу тривала 27–30 діб.

Таблиця 1

Фенологічні фази розвитку та їхня тривалість у різних сортів кизилу, 2011–2013 рр.

Фаза і тривалість	Сорт				
	ранньостиглий		середньо-пізній		
	Олена (контроль)	Михайлівський	Євгенія (контроль)	Лук’янівський	Видубецький
Початок вегетації (дата)	5–7 квітня	4–7 квітня	4–7 квітня	7–9 квітня	7–8 квітня
Початок цвітіння (дата)	9–15 квітня	7–14 квітня	8–15 квітня	12–16 квітня	11–16 квітня
Початок досягання	113 діб після цвітіння	116 діб після цвітіння	123 доби після цвітіння	123 доби після цвітіння	122 доби після цвітіння
Тривалість цвітіння, діб	13	13	14	12	12
Тривалість досягання, діб	27	27	29	30	30

Досягання плодів ранньостиглих сортів кизилу Олена та Михайлівський розпочиналося у різні терміни залежно від року вирощування, зокрема: у 2011 році – відповідно 13 та 14 серпня; у 2012 році – 1 та 3 серпня; у 2013 році – 9 та 12 серпня. З’ясовано, що середньомісячна температура повітря та сума активних температур останнього місяця перед збиранням урожаю впливали на досягання плодів сортів кизилу. У 2012 році, в останньому місяці перед збиранням урожаю, середньомісячна температура повітря та сума активних температур мали вищі значення порівняно з іншими роками – відповідно 23,7 та 734,0 °С, що дало змогу ранньостиглим плодам сортів Олена та Михайлівський розпочати досягання раніше, ніж у 2011 та 2013 роках.

Аналогічна тенденція впливу погодних умов останнього місяця перед збиранням на досягання плодів середньо-пізніх сортів Євгенія, Лук’янівський та Видубецький.

За показників середньомісячної температури повітря та суми активних температур останнього місяця перед збиранням у 2012 р. – відповідно 21,0 та 645,2°C – плоди ранньостиглих сортів розпочали досягання на 5–8 діб раніше, ніж в інші роки.

Споживна стиглість плодів розпочиналася за досягнення компонентів хімічного складу, які характерні помологічному сорту (табл. 2).

Термін збирання врожаю кизилу визначали відповідно до появи якісних змін у стані плодів, до яких відносяться характерні для кожного помологічного сорту: маса плодів, смак, щільність шкірочки, забарвлення шкірочки та м’якуша, аромат, соковитість м’якуша, одночасність досягання (табл. 3).

Таблиця 2

Вміст компонентів хімічного складу плодів кизилу
залежно від сорту, 2011–2013 рр.

Показник	Сорт				
	ранньостиглий		середньопізній		
	Олена (контроль)	Михай- лівський	Євгенія (контроль)	Лук'я- нівський	Видубецький
Вміст сухих розчинних речовин, %	<u>17,1–23,9*</u> 20,63	<u>17,6–23,7</u> 20,23	<u>15,9–23,0</u> 19,83	<u>15,6–22,6</u> 19,79	<u>16,1–23,5</u> 20,13
Вміст цукрів, %	<u>6,3–10,5</u> 8,13	<u>6,73–9,3</u> 7,64	<u>6,56–10,5</u> 8,51	<u>5,9–9,83</u> 7,95	<u>6,4–8,63</u> 7,65
Вміст кислот, %	<u>2,4–3,03</u> 2,62	<u>3,04–3,1</u> 3,07	<u>2,54–2,95</u> 2,74	<u>2,41–3,04</u> 2,61	<u>2,47–3,08</u> 2,70
Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г	<u>80,6–88,4</u> 83,5	<u>83,2–91,0</u> 86,7	<u>78,0–85,8</u> 81,5	<u>70,2–80,6</u> 75,0	<u>84,5–93,6</u> 88,8
ЦКІ	<u>2,6–3,5</u> 3,1	<u>2,2–3,0</u> 2,5	<u>2,6–3,6</u> 3,1	<u>2,4–3,2</u> 3,0	<u>2,6–2,8</u> 2,8

Примітка. *Над ризикою – межі змін за роками; під ризикою – середній показник.

Таблиця 3

Органолептичні властивості плодів кизилу різних сортів, 2011–2013 рр.

Показник	Сорт				
	ранньостиглий		середньопізній		
	Олена (контроль)	Михай- лівський	Євгенія (контроль)	Лук'я- нівський	Виду- бецький
Дегустаційна оцінка, бал	4,1	4,3	4,6	4,5	4,6
Щільність шкірки	Тонка, середньої щільності	Тонка, щільна	Тонка, щільна	Тонка, середньої щільності	Тонка, щільна
Забарвлення шкірки	Блискуча, світло-червона	Червона	Блискуча, темно-червона	Темно-червона	Темно-червона
Консистенція м'якуша	Ніжна, дуже соковита	Щільна, соковита	Ніжна, соковита	Ніжна, соковита	Ніжна, соковита
Забарвлення м'якуша	Червоне	Червоне	Темно-червоне	Темно-червоне	Темно-червоне
Одночасність достигання плодів, %	75–80	75–80	75–80	80–85	80–85
Смак	Солодко-кислий	Кисло-солодкий	Солодко-кислий	Кисло-солодкий	Кисло-солодкий
Аромат	Властивий, специфічний				

Висновки. Підвищення середньомісячної температури повітря та суми активних температур останнього місяця перед збиранням урожаю призводить до прискорення достигання плодів кизилу. За результатами досліджень проходження фенологічних фаз, погодних умов, органо-лептичних властивостей, показників хімічного складу, які характерні помологічному сорту, визначено об'єктивні фактори

знімання плодів кизилу для встановлення їхньої споживчої стиглості. Споживча стиглість плодів кизилу ранньостиглих сортів Михайлівський та Олена настає через 113–116 діб після цвітіння за суми ефективних температур понад 5 °С – 1732–1769 °С, суми активних температур – 2163–2193 °С; досягнення середньої маси плоду 3,8–4,3 г, дегустаційної оцінки – 4,1–4,3 бала, забарвлення шкірки світло-червоного та червоного кольору, солодко-кислого чи кисло-солодкого смаку, властивого специфічного аромату, за одночасного достгання 75–80 % плодів; накопичення вмісту сухих розчинних речовин – 17,1–23,9 %, цукрів – 6,3–10,5 %, титрованих кислот – 2,4–3,1 %, аскорбінової кислоти – 80,6–91,0 мг/100 г та цукрово-кислотного індексу – 2,2–3,5. У середньопізніх сортів Євгенія, Лук'янівський, Видубецький вона настає через 122–123 доби після цвітіння за суми ефективних температур понад 5 °С – 1893–1920 °С, суми активних температур – 2357–2415 °С; за досягнення середньої маси плоду 3,7–4,2 г, дегустаційної оцінки – 4,5–4,6 бала, забарвлення шкірки темно-червоного кольору, солодко-кислого чи кисло-солодкого смаку, властивого специфічного аромату, одночасного достгання 75–85 % плодів; накопичення вмісту сухих розчинних речовин – 15,6–23,5 %, цукрів – 5,9–10,5 %, титрованих кислот – 2,41–3,08 %, аскорбінової кислоти – 70,2– 93,6 мг/100 г та цукрово-кислотного індексу – 2,4–3,6.

Бібліографічний список

1. Клименко С. В. Кизил на Украине. Киев: Наук. думка, 1980. 174 с.
2. Нароян А. К. Кизил в Армении: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Ереван, 1954. 16 с.
3. Клименко С. В. Культура кизила в Украине. Полтава: Верстка, 2000. 80 с.
4. Клименко С. В. Биологические основы культуры кизила настоящего (*Cornus mas* L.) и айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.) в Украине: дисс. ... д-ра биол. наук. Ялта, 1993. 49 с.
5. Klimenko S. Ukrainskie odmiany derena jadalnego. *Szkolkarstwo*. Krakow, 2004. N 4(56). S. 74–77.
6. Klymenko S. The cultivars of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) in Ukraine. *Актуальные проблемы ботаники в Армении: материалы Междунар. конф.*, 6–9 нояб. 2008 г., Ереван. Ереван: Ин-т ботан. МАНРА, 2008. С. 373–378.
7. Мельничук О. А. Кизил (*Cornus mas* L.) у природі і культурі Закарпаття (біологія, екологія, формове різноманіття): дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2008. 194 с.
8. Тигиева И.Ф. Кизил в условиях естественного произростания и культуре в Республике Северная Осетия – Алания: дисс. ... канд. с.-х. наук. Владикавказ, 2005. 152 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под. общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел, 1999. 608 с.
10. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований. Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач», 1998. 152 с.
11. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ: ІС, 2008. 80 с
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Колос, 1985. 416 с.

Постоленко Є. Визначення об'єктивних факторів для встановлення споживчої стиглості плодів кизилу

Систематизовано об'єктивні показники споживчого ступеня стиглості плодів кизилу в умовах Правобережного Лісостепу України. Згідно з фенологічними показниками

споживчої стиглості плоди кизилу починають набувати через 113–123 дні після цвітіння. Процес досягнення триває 27–30 днів. Встановлено, що споживчої стиглості плоди кизилу набувають за досягнення органолептичних та біохімічних показників, характерних для цього сорту. Показники споживчого ступеня стиглості варіюють залежно від сорту та погодних умов року вирощування. Споживча стиглість плодів кизилу ранньостиглих сортів Михайлівський та Олена настає через 113–116 діб після цвітіння за суми ефективних температур понад 5 °С – 1732–1769 °С, суми активних температур – 2163–2193 °С; за досягнення середньої маси плоду – 3,8–4,3 г, їхньої дегустаційно оцінки – 4,1–4,3 бала, забарвлення шкірки світло-червоного та червоного кольору, солодко-кислого чи кисло-солодкого смаку, властивого специфічного аромату, за одночасного досягнення 75–80 % плодів; накопичення вмісту сухих розчинних речовин – 17,1–23,9 %, цукрів – 6,3–10,5 %, титрованих кислот – 2,4–3,1 %, аскорбінової кислоти – 80,6–91,0 мг/100 г та цукрово-кислотного індексу – 2,2–3,5. Споживча стиглість плодів кизилу середньопізніх сортів Євгенія, Лук'янівський, Видубецький настає через 122–123 доби після цвітіння за суми ефективних температур понад 5 °С – 1893–1920 °С, суми активних температур – 2357–2415 °С; за досягнення середньої маси плоду 3,7–4,2 г, їхньої дегустаційної оцінки – 4,5–4,6 бала, забарвлення шкірки темно-червоного кольору, солодко-кислого чи кисло-солодкого смаку, властивого специфічного аромату, за одночасного досягнення 75–85 % плодів; накопичення вмісту сухих розчинних речовин – 15,6–23,5 %, цукрів – 5,9–10,5 %, титрованих кислот – 2,41–3,08 %, аскорбінової кислоти – 70,2–93,6 мг/100 г та цукрово-кислотного індексу – 2,4–3,6.

Ключові слова: кизил, сорт, погодні умови, споживча стиглість.

Postolenko E. Determination of objective factors for the determination of consumer ripeness of the fruits of dogwood

Objective indicators of the consumer degree of ripeness of dogwood in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine are systematized. According to the phenological indicators of consumer ripeness, the fruits of the dogwood begin to grow in 113–123 days after flowering. The process of reaching lasts 27–30 days. It has been established that in the consumer maturation, the fruits of dogwood acquire when the organoleptic and biochemical parameters characteristic for this variety are reached. Indicators of consumer degree of maturity varies depending on the variety and weather conditions of the growing year. The consumer ripeness of the fruit of the dogwood of early-seeded varieties Elena, Mykhailivsky comes through 113–116 days after flowering for the sum of effective temperatures above 5 °С – 1732–1769, the sum of active temperatures – 2163–2193; for the achievement of the average weight of the fetus – 3,8–4,3 g, their tasting scores – 4,1–4,3 points, the color of the peel of light red and red, sweet-sour or sweet-sour taste, characteristic of a specific flavor, at the same time reaching 75–8 % of the fruit; accumulation of dry soluble substances content – 17,1–23,9 %, sugars – 6,3–10,5 %, titrated acids – 2,4–3,1 %, ascorbic acid – 80,6–91,0 mg/100 g and the sugar-acid index – 2,2–3,5. Consumer ripeness of the fruit of the dogwood of middle-late varieties of Evgenia, Vydubesky, Lukianivsky comes in 122–123 days after flowering at the sum of effective temperatures above 5 °С – 1893–1920, the sum of active temperatures – 2357–2415; for the achievement of the average weight of the fetus – 3,7–4,2 g, their tasting rating – 4,5–4,6 points, the color of the skin of dark red color, sweet-sour or sour-sweet taste, inherent in a specific flavor, at the same time reaching 75–85 % of the fruit; accumulation of dry soluble substances content – 15,6–23,5 %, sugars – 5,9–10,5 %, titrated acids – 2,41–3,08 %, ascorbic acid – 70,2–93,6 mg/100 g and the sugar-acid index – 2,4–3,6.

Key words: dogwood, varietal, weather conditions, consumer maturation.

РОЗДІЛ 10 СОРТОВА АГРОТЕХНІКА

УДК 631.53.01:633.85:631.53.04(477.72)

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ВИХІД КОНДИЦІЙНОГО НАСІННЯ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*Р. Вожегова, д. с.-г. н., Ю. Лавриненко, д. с.-г. н., А. Влащук, к. с.-г. н., Л. Шапарь,
М. Дзюба*

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. В умовах ринкової економіки прискорене розмноження насіння і впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів відіграє надзвичайно важливу роль. Однак для цього потрібна наукова організація робіт у первинних ланках насінництва [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним джерелом суттєвого підвищення насінневої продуктивності ріпаку озимого є сортові ресурси, які забезпечують впровадження нових, продуктивніших генотипів із високою адаптивною здатністю до конкретних агроекологічних умов вирощування [2; 3]. В Україні сприятливі ґрунтові та агрометеорологічні умови для формування високого врожаю ріпаку озимого маємо на більшій частині Лісостепу, в Західному Поліссі та частині Північного Степу. Деякі автори уточнюють, що добрі умови для вирощування ріпаку озимого є в господарствах Вінницької, Волинської, Житомирської, Івано-Франківської, Київської, Львівської, Рівненської, Тернопільської, Хмельницької, Чернівецької, Кіровоградської, Полтавської, Чернігівської та Сумської областей. Окремі з них стверджують про можливість отримання високих врожаїв, особливо на зрошенні в степовій зоні. Але у Південному Степу вирощування ріпаку озимого на насіння має базуватися на спеціальних розробках та обґрунтованих технологіях вирощування для зменшення ризику його виробництва [2; 4–7].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було з'ясувати вплив біологічного потенціалу досліджуваних генотипів, строків сівби та норм висіву на урожайність кондиційного насіння, а також фенотипову та генотипову варіацію сортів ріпаку озимого в умовах Південного Степу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2013–2015 рр. відповідно до вимог загальноприйнятих методик проведення досліджень [8–11]. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий. Після висихання ґрунт відзначається високою щільністю, низькою водопроникністю. Загальна шпаруватість у шарі ґрунту 0–40 см становить 47 %. Найменша вологоємність 0,7 м шару ґрунту – 22,0 %, вологість в'янення – 9,7 % від маси сухого ґрунту, щільність складання – 1,40 г/см³. В орному шарі ґрунту міститься 2,2 % гумусу. Середній вміст у шарі 0–50 см

нітратного азоту – 1,3 мг, рухомого фосфору – 3,1 мг та обмінного калію – 33,2 мг/100 г ґрунту. За характеристикою ґрунт є типовим для зони Південного Степу України.

Дослід трифакторний, польовий, повторення чотириразове. Варіанти досліду закладали методом розщеплених ділянок. Площа посівної ділянки I порядку – 432 м², II порядку – 168 м², III порядку – 36 м². У досліді вивчали сорти ріпаку озимого: Антарія (Вінницька державна дослідна станція НААН), Сенатор Люкс (ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Анна (Інститут олійних культур НААН), Черемош (Прикарпатська державна дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН). Сорти ріпаку озимого вітчизняної селекції Антарія, Сенатор Люкс, Анна та Черемош висівали у перший строк (I декада вересня), другий строк (II декада вересня) і третій строк (III декада вересня) з нормою висіву 0,9–1,1–1,3 млн шт./га.

За урожайністю кондиційного насіння встановлена висока сортова реакція на строки та норми висіву (табл. 1). Сорт Антарія забезпечив найбільшу урожайність кондиційного насіння за сівби у I декаді вересня нормою 1,1 млн шт./га (2,13 т/га).

Таблиця 1

Урожайність кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву (2013–2015 рр.), т/га

Фактор А, строк сівби	Фактор В, сорт	Фактор С, норма висіву, млн шт./га			У середньому за фактором	
		0,9	1,1	1,3	А	В
I декада вересня	Антарія	2,10	2,13	1,83	1,87	1,66
	Сенатор Люкс	1,72	1,74	1,78		1,42
	Анна	1,85	2,07	1,87		1,60
	Черемош	1,78	1,79	1,80		1,40
II декада вересня	Антарія	1,58	1,61	1,70	1,45	
	Сенатор Люкс	1,38	1,46	1,44		
	Анна	1,42	1,54	1,44		
	Черемош	1,23	1,32	1,29		
III декада вересня	Антарія	1,38	1,35	1,31	1,24	
	Сенатор Люкс	1,03	1,07	1,17		
	Анна	1,31	1,47	1,46		
	Черемош	1,18	1,08	1,14		
Середнє за фактором С		1,50	1,56	1,52		
Оцінка істотності часткових відмінностей НІР ₀₅ , т/га: А=0,07; В=0,07; С=0,06						
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів НІР ₀₅ , т/га: А=0,02; В=0,02; С=0,02						
Частка впливу факторів: А=74,9%; В=9,1%; С=1,6%						

За сівби у II декаді вересня найбільшу урожайність кондиційного насіння (1,70 т/га) отримано у сорту Антарія з нормою висіву 1,3 млн шт./га. За сівби у

III декаді вересня найвищу урожайність показав сорт Анна (1,46 та 1,47 т/га) за норми висіву 1,1 та 1,3 млн шт./га.

У середньому за сортами урожайність кондиційного насіння була найвищою за першого строку сівби (1,87 т/га) і зменшувалася до 1,45 т/га за другого строку та до 1,24 т/га за третього строку. Серед досліджуваних сортів ріпаку озимого спостерігали зниження виходу кондиційного насіння за сівби у пізніші строки, особливо це стосується третього строку (табл. 2).

Таблиця 2

Вихід кондиційного насіння та коефіцієнт розмноження сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Вихід кондиційного насіння, %				Коефіцієнт розмноження насіння			
		строк сівби				строк сівби			
		I декада вересня	II декада вересня	III декада вересня	V_m , %	I декада вересня	II декада вересня	III декада вересня	V_m , %
Антарія	0,9	82,4	85,3	73,7	7,50	486	351	306	24,58
	1,1	82,5	76,6	76,7	4,29	489	352	245	33,78
	1,3	77,8	76,5	74,8	1,97	349	309	201	26,73
Сенатор Люкс	0,9	79,2	75,4	71,0	5,45	398	319	168	39,61
	1,1	77,3	76,8	71,3	4,43	395	325	202	31,79
	1,3	80,1	75,3	71,7	5,56	339	274	187	58,59
Анна	0,9	80,4	76,3	73,1	4,77	456	350	323	18,68
	1,1	82,4	75,1	76,9	4,86	465	354	296	23,10
	1,3	78,9	77,8	76,8	1,35	385	246	249	27,06
Черемош	0,9	78,0	74,0	74,6	2,85	395	273	262	23,81
	1,1	81,7	76,7	71,5	6,65	365	275	196	30,34
	1,3	80,0	73,7	68,2	7,98	327	198	175	35,11
V_g , %		1,15	2,04	3,16		9,93	12,41	19,42	
V_{pf} , %		2,31	3,92	3,69		14,13	16,40	22,90	

Найбільший вихід кондиційного насіння отримано у сорту Антарія – 82,4–82,5 % за сівби у I та II декадах вересня з нормою висіву 0,9 та 1,1 млн шт./га. У сортів Сенатор Люкс, Анна, Черемош вихід кондиційного насіння становив 77,3–81,7 % за сівби у I декаді вересня і зменшувався за сівби у пізніші строки до 68,2–76,9 %. За сівби у I декаді вересня були створені найоптимальніші умови для розвитку рослин ріпаку озимого, тому вихід кондиційного насіння, в середньому за фактором, становив 80,0 %, за сівби у II декаді вересня – 75,8 %, у III декаді – 73,4 %.

У досліджуваних сортів ріпаку озимого спостерігали зниження урожайності та виходу кондиційного насіння за сівби у пізніші строки. Так, за сівби у II декаді

вересня найбільший показник урожайності – 2,22 т/га – та вихід кондиційного насіння – 1,70 т/га – було отримано у сорту Антарія з нормою висіву 1,3 млн шт./га. Мінімальний показник урожайності – 1,66 т/га – та вихід кондиційного насіння – 1,23 т/га – за цього самого строку сівби спостерігали у сорту Черемош із нормою висіву 0,9 млн шт./га. За зниження урожайності зменшувався й коефіцієнт розмноження насіння – 273. За сівби у III декаді вересня мінімальний показник урожайності – 1,45 т/га та вихід кондиційного насіння – 1,03 т/га – з найменшим коефіцієнтом розмноження насіння – 168 – простежувався у сорту Сенатор Люкс з нормою висіву 0,9 млн шт./га

Серед досліджуваних норм висіву, в середньому за фактором, тільки висів нормою 1,1 млн шт./га забезпечував найбільший вихід кондиційного насіння з 1 га – 1,55 т/га, що становить 77,2 %. Коефіцієнт розмноження також найвищим був за першого строку сівби (327–489) і різко знижувався за другого (198–352) й третього строків (175–306). Найбільші показники встановлені у сортів Антарія та Анна за норм висіву 0,9 та 1,1 млн шт./га (486, 489 та 456, 465 відповідно). Сівба у II декаді вересня зменшувала коефіцієнт розмноження до 198–351, а сівба у третій декаді – до 175–306. Найбільшу негативну реакцію на пізні строки сівби показав сорт Черемош, коефіцієнт розмноження якого зменшився з 395 за першого строку сівби до 262 за норми висіву 0,9 млн шт./га та з 327 до 175 – за норми висіву 1,3 млн шт./га. Збільшення норми висіву з 0,9 до 1,3 млн шт./га також зменшувало коефіцієнт розмноження на 39,2–42,2 %.

Коефіцієнт фенотипової варіації (V_{pf} , %) виходу кондиційного насіння у сортів ріпаку озимого за строками сівби був незначним і коливався в межах 2,31–3,92 %. Генотипова частка варіації в загальній фенотиповій (V_g , %) за строками сівби також була незначною і трималася в межах 1,15–3,16 %. Значно більшою була модифікаційна мінливість (V_m , %) сортів ріпаку за впливу строків сівби, яка сягала 7,50–7,98 %, що вказує на переваги технологічного регулювання виходу кондиційного насіння цим агротехнічним заходом. Генотипова варіація коефіцієнта розмноження була значно більшою ($V_g = 9,93$ – $19,42$ %). Високою була й фенотипова варіація сортів за впливу норм висіву ($V_{pf} = 14,13$ – $22,90$ %) та модифікаційна мінливість за впливу строків сівби ($V_m = 23,81$ – $58,59$ %), що вказує на можливості регулювання коефіцієнта розмноження сортів нормами висіву й строками сівби.

Висновки. Встановлена висока генотипова варіація коефіцієнта розмноження ($V_g = 9,93$ – $19,42$ %). Значно вищою була фенотипова варіація сортів за впливу норм висіву ($V_{pf} = 14,13$ – $22,90$ %) та модифікаційна мінливість за впливу строків сівби ($V_m = 23,81$ – $58,59$ %), що вказує на можливості регулювання коефіцієнта розмноження сортів ріпаку озимого нормами висіву й строками сівби.

Бібліографічний список

1. Методика ведення первинного та елітного насінництва сортів ріпаку типу «ОО» та інших хрестоцвітних олійних культур / І. Д. Харчук та ін. Івано-Франківськ, 2010. 21 с.
2. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Львів: Українські технології, 2005. 88 с.
3. Сорока В. І., Рудник-Іващенко О. І. Перспективи ріпаку в Україні. *Агроном.* 2012. № 2. С. 86.
4. Ріпак / В. Д. Гайдаш та ін. Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. 223 с.

5. Лапа О. М. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. Київ: Універсал-Друк, 2006. 100 с.
6. Вожегова Р., Влащук А., Шапарь Л. Коли краще сіяти ріпак. *Farmer*, 2017. № 8(92). С. 108–109.
7. Щербаков В. Я. Озимий ріпак в Степу України. Одеса: ІНВАЦ, 2009. 184 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Ушкаренко В. А., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: навч. посіб. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
10. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
11. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Видавець Грінь Д.С. 2014. 285 с.

Вожегова Р., Лавриненко Ю., Влащук А., Шапарь Л., Дзюба М. Вплив строків сівби та норм висіву на урожайність і вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого в умовах Південного Степу України

Встановлена висока сортова реакція на строки сівби та норми висіву. Ріпак озимий сорту Антарія забезпечив найбільшу урожайність кондиційного насіння за сівби у I декаді вересня нормою 1,1 млн шт./га – 2,13 т/га.

У середньому за сортами урожайність кондиційного насіння була найвищою за першого строку сівби – 1,87 т/га і зменшувалася до 1,45 т/га за другого строку та до 1,24 т/га за третього. У досліджуваних сортів ріпаку озимого спостерігали зниження виходу кондиційного насіння за сівби у пізніші строки, особливо це стосується третього строку.

Найбільший вихід кондиційного насіння отримано у сорту Антарія – 82,4–82,5 % за сівби у I та II декадах вересня з нормою висіву 0,9 та 1,1 млн шт./га. У сортів Сенатор Люкс, Анна, Черемош вихід кондиційного насіння становив 77,3–81,7 % за сівби у I декаді вересня і зменшувався з перенесенням сівби на пізніші строки до 68,2–76,9 %.

Коефіцієнт фенотипової варіації (V_{pf} , %) виходу кондиційного насіння у сортів ріпаку озимого за строками сівби був незначним і коливався в межах 2,31–3,92 %. Генотипова частка варіації в загальній фенотиповій (V_g , %) за строками сівби також була незначною й трималася в межах 1,15–3,16 %. Значно більшою була модифікаційна мінливість (V_m , %) сортів ріпаку за впливу строків сівби, яка сягала 7,50–7,98 %, що вказує на переваги технологічного регулювання виходу кондиційного насіння цим агротехнічним заходом. Генотипова варіація коефіцієнта розмноження була значно більшою ($V_g = 9,93–19,42$ %). Високою була й фенотипова варіація сортів за впливу норм висіву ($V_{pf} = 14,13–22,90$ %) та модифікаційна мінливість за впливу строків сівби ($V_m = 23,81–58,59$ %), що вказує на можливості регулювання коефіцієнта розмноження сортів нормами висіву й строками сівби.

Ключові слова: ріпак озимий, строк сівби, норма висіву, сорт, насіннева продуктивність, кондиційне насіння, коефіцієнт розмноження.

Vozhegova R., Lavrinenko Y., Vlaschuk A., Shapar L., Dzyuba M. Influence of sowing time and seeding rates on yield and yield of conditional seeds of rape varieties of winter crops in conditions of the Southern Steppe of Ukraine

A high varietal reaction has been established to the timing of sowing and seeding rates. The rape of winter variety Antharia ensured high yield of conditional seeds when sowing in the first ten-days of September, with the norm of sowing 1.1 million seeds per/ha – 2,13 tons/ha.

On average, the yields of conditioned seeds were high at the first sowing period of 1,87 tons/ha and decreased to 1,45 tons/ha at the second term and up to 1,24 tons/ha at the third term. In the rapeseed varieties tested, the yield of conditional seeds decreased when sowing at later dates, especially for the third term.

The highest yield of conditioned seeds was obtained from Antalya variety – 82,4–82,5 % when sowing in the first ten-day and second ten-day period of September with a seeding rate of 0,9 and 1,1 million seeds per/ha. In Senator Lux, Anna, Cheremosh varieties, the yield of conditioned seeds was 77,3–81,7 % at sowing in the first decade of September and decreased with transferring of sowing to later periods of 68,2–76,9 %.

The coefficient of phenotypic variation (V_{pf} , %) of the yield of conditional seeds in rape varieties of winter crops after the sowing time was insignificant and fluctuated within 1,15–3,16 %. The modification change (V_m , %) of rapeseed varieties was significantly greater with the influence of the sowing time, which reached 7,50–7,98 %, which indicates the advantage of technological regulation of the yield of conditioned seeds by this agrotechnical measure. The genotypic variation in the multiplication factor was significantly greater ($V_g = 9,93–19,42$ %). The phenotypic variability of varieties was also high due to the sowing time ($V_m = 23,81–58,59$ %), which indicates the possibility of regulating the multiplication factor of varieties by seeding rates and sowing time.

Key words: winter rape, sowing time, seeding rate, variety, seedproduction, certified seeds, net reproduction.

УДК 633.11

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НА РІЗНИХ ФОНАХ УДОБРЕННЯ

В. Лихочвор, д. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Озима пшениця належить до основних культур в Україні. Посівна площа її становить 5,5–7,0 млн га. Виробництво зерна пшениці за останні три роки коливається в межах 26,4–26,7 млн тонн. Урожайність залишається низькою: у 2014–2017 рр. вона складала 39,8–42,8 ц/га. У Англії, Німеччині, Франції середня урожайність майже удвічі вища – 70–80 ц/га. Рекордну врожайність озимої пшениці у світі одержано у 2017 р. у Новій Зеландії – на рівні 167,9 ц/га. Тобто реалізація генетичного потенціалу врожайності в Україні залишається низькою.

Створення оптимальних умов для формування максимального врожаю неможливе без удосконалення всіх елементів технології вирощування пшениці. Найважливішою і найдорожчою складовою технології вирощування є оптимізація норм добрив для певних ґрунтово-кліматичних умов й уточнення норм висіву.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з основних резервів збільшення виробництва зерна озимої пшениці є впровадження високопродуктивних сортів у сприятливих для них ґрунтово-кліматичних умовах [1]. Роль сорту особливо зростає за високого рівня інших чинників інтенсифікації, зокрема високих

норм мінеральних добрив та широкого застосування засобів захисту рослин. Інтенсивні сорти характеризуються вищими вимогами до умов живлення і тільки за повного й збалансованого забезпечення поживними речовинами можуть формувати високі врожаї [6].

Рекомендовані норми внесення фосфорних і калійних добрив коливаються в межах 90–120 кг діючої речовини на гектар [3]. У системі удобрення озимої пшениці найскладніше забезпечити оптимальне азотне живлення. Для повного забезпечення рослин азотом упродовж вегетації добрива вносять роздільно у два-чотири прийоми [2]. Щоб одержати високу врожайність (70–80 ц/га) і якість зерна (вміст білка 13–14 %, клейковини – 25–30 %) на кожен тону зерна необхідно вносити орієнтовно 30 кг діючої речовини на гектар. Загальна норма внесення основних макроелементів становить $N_{150-200}P_{90-120}K_{90-140}$. Кращим співвідношенням елементів живлення є $N:P:K = 1,5:1:1$ або $2:1:1$ [4].

Оптимальна густина продуктивного стеблостою озимої пшениці становить 600 колосів/м². За даними наукових досліджень, необхідну густоту колосся можна одержати за широкого діапазону норм висіву – від 2,0 до 6,0 млн/га. Найвищий урожай озимої пшениці при вирощуванні за інтенсивною технологією можна одержати за норми висіву 3,0–4,0 млн/га, або 140–200 кг/га [2]. Норму висіву корегують залежно від ґрунтово-кліматичних умов та особливостей застосовуваних елементів технології вирощування [5].

Постановка завдання. На дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету у 2015–2017 рр. було закладено трифакторний польовий дослід. Необхідно було для умов достатнього зволоження зони Західного Лісостепу вивчити доцільність внесення високих норм добрив із метою формування урожайності зерна озимої пшениці сортів Каланча та Достаток на рівні 8,0 т/га. Вивчали чотири норми добрив: $N_{40}P_{30}K_{30}$; $N_{80}P_{60}K_{60}$; $N_{120}P_{90}K_{90}$ та $N_{160}P_{90}K_{90}$. Азотні добрива (N_{40}) вносили одноразово у підживлення рано навесні по тало-мерзломому ґрунті. За норми (N_{80}) азот вносили двічі – у перше підживлення та друге – на початку виходу в трубку. На третьому варіанті азот вносили тричі $N_{40} + N_{40} + N_{40}$ (у фазі колосіння), а на четвертому варіанті – за схемою $N_{40} + N_{80} + N_{40}$. Одночасно необхідно було уточнити норму висіву залежно від фону добрив, для чого досліджували три норми висіву: 3,0; 4,0; 5,0 млн/га.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з вмістом гумусу 2,5–2,6 %. Вміст легкогідролізованого азоту – 87–95 мг, рухомих форм фосфору і калію (за Ф.В. Чириковим) – відповідно 91–97 мг та 104–109 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН сольової витяжки 5,9–6,0. Облікова площа ділянок – 50 м², повторність досліду триразова, розміщення ділянок систематизоване. Технологія вирощування була такою. Попередник – озимий ріпак. Обробіток ґрунту полягав у проведенні оранки. Для передпосівної підготовки використовували комбінатор ЛК-4. Сіяли в роки досліджень 28–30 вересня. У системі догляду за посівами використовували осіннє внесення гербіциду Марафон (4 л/га). Для захисту від вилягання посівів на початку виходу в трубку вносили морфорегулятор Медакс Топ (1,0 л/га). Для захисту від хвороб озиму пшеницю тричі обробляли фунгіцидами: на початку виходу в трубку

вносили Капало (1,5 л/га), у фазі прапорцевого листка – Абакус (1,5 л/га), у фазі цвітіння – Адексар СЕ Плюс (1,5 л/га). Контроль за шкідниками здійснювали інсектицидом Фастак (0,15 л/га) у фазі трубкування та препаратом Бі-58 новий (1,5 л/га) у фазі прапорцевого листка.

Виклад основного матеріалу. Добра якість насіння та високоякісний передпосівний обробіток ґрунту забезпечили високу польову схожість у дослідженнях – 88,8–91,4 %. Збільшення норм добрив призводило до зменшення рівня польової схожості (табл. 1). Спостерігали тенденцію до зниження схожості за вищих норм висіву (табл. 2). Перезимівля рослин була високою і мало залежала від норми фосфорних і калійних добрив (азотні вносили навесні). У сорту Каланча вона була в межах 97,0–98,0 %, у сорту Достаток – 96,4–98,0 %. Сортової реакції на польову схожість і перезимівлю майже не спостерігали.

Таблиця 1

Структура врожаю сортів озимої пшениці залежно від норм добрив,
2015–2017 роки*

Норма добрив	Польова схожість, %	Перезимівля, %	Вживання, %	Густота рослин перед збиранням, шт./м ²	Густота продуктивного стеблостою перед збиранням, шт./м ²	Коефіцієнт кущіння	Маса зерна з одного колоса, г
Каланча							
N ₄₀ P ₃₀ K ₃₀	91,4	97,0	78,2	214	562	2,63	1,16
N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀	90,2	97,4	80,1	217	580	2,67	1,31
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	89,0	97,6	80,9	217	598	2,76	1,45
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	89,0	97,5	81,7	218	608	2,79	1,64
Достаток							
N ₄₀ P ₃₀ K ₃₀	91,0	96,4	75,8	207	558	2,70	1,06
N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀	89,4	96,8	76,4	206	577	2,80	1,21
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	89,0	97,0	77,0	206	587	2,85	1,38
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	88,8	97,1	77,5	206	598	2,90	1,55

*На варіанті з нормою висіву 3,0 млн/га.

Показники виживання рослин за вегетаційний період (від сходів до збирання) мало змінювалися під впливом мінеральних добрив. Так, у сорту Каланча виживання зросло з 78,2 % на фоні N₄₀P₃₀K₃₀ до 81,7 % на фоні N₁₆₀P₉₀K₉₀, або на 3,5 %. Виживання рослин зростало на варіантах з меншою нормою висіву. У сорту Достаток за норми висіву 5,0 млн/га виживання було на рівні 80 %, а за норми висіву 3,0 млн/га зросло до 84 %.

Густота рослин перед збиранням під впливом добрив змінювалася лише на 1–4 росл./м². Значно більше реагували рослини на загущення посівів. Так, у сорту Каланча за норми висіву 3,0 млн/га було 226 росл./м², а за висіву 5,0 млн/га густота зросла до 356 росл./м².

Таблиця 2

Структура врожаю сортів озимої пшениці залежно від норм висіву, 2015–2017 рр.*

Норма висіву, млн/га	Польова схожість, %	Перезимівля, %	Вживання, %	Густота рослин перед збиранням, шт./м ²	Густота продуктивного стеблостою перед збиранням, шт./м ²	Коефіцієнт кущіння	Маса зерна з одного колоса, г
Каланча							
3,0	89,4	98,0	84,2	226	608	2,69	1,64
4,0	89,0	97,5	82,0	292	610	2,09	1,58
5,0	88,7	97,3	80,4	356	615	1,73	1,51
Достаток							
3,0	89,0	98,0	84,0	224	580	2,59	1,59
4,0	88,5	97,4	81,8	288	598	2,08	1,47
5,0	88,0	97,0	80,0	352	618	1,76	1,38

*На варіанті з нормою добрив N₁₆₀P₉₀K₉₀.

Більший вплив норми добрив мали на густоту продуктивного стеблостою. Вона збільшувалася на вищих фонах добрив на 40–46 стебел/м². Норми висіву менше змінювали густоту, що можна пояснити здатністю озимої пшениці контролювати оптимальну густоту двома протилежними процесами – кущінням і явищем стебловідбору.

Коефіцієнт кущіння у дослідженнях був високим і сягав майже три стебла на одну рослину. Під впливом норм добрив він дещо збільшувався, а вищі норми висіву різко знижували цей показник до 1,73 та 1,76.

Найбільше добрива впливали на масу зерна з колоса. Так, якщо на фоні N₄₀P₃₀K₃₀ вона у сорту Каланча становила 1,16 г, то за збільшення норми добрив до N₁₆₀P₉₀K₉₀ зростала до 1,64 г, або на 0,48 г. У сорту Достаток ці показники становили відповідно 1,06 г та 1,55 г (див. табл. 1). Саме маса зерна з колоса забезпечила зростання врожайності на вищих фонах удобрення.

Норма висіву меншою мірою порівняно з добривами змінювала показник маси зерна з колоса. Збільшення норми висіву призводило до зниження маси, що стало основною причиною зменшення врожайності у загущених посівах. За норми

висіву 3,0 млн/га маса зерна в колосі становила 1,64 г, а за збільшення норми висіву до 5,0 млн/га вона знизилася до 1,51 г (див. табл. 2).

Таблиця 3

Урожайність сортів озимої пшениці залежно від фону добрив і норм висіву, середнє за 2015–2017 рр.

Сорт	Фон добрив	Норма висіву, млн/га	Урожайність, т/га	Середня по фону т/га	Приріст від добрив	Приріст урожаю	
						т/га	%
Каланча	N ₄₀ P ₃₀ K ₃₀	3,0	5,98	5,77	-	1,06	21,5
		4,0	5,77			0,85	17,3
		5,0	5,55			0,63	12,8
	N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀	3,0	7,04	6,73	0,96	2,12	43,1
		4,0	6,70			1,78	36,2
		5,0	6,45			1,53	31,1
	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	3,0	8,08	7,69	1,92	3,16	64,2
		4,0	7,78			2,86	58,1
		5,0	7,22			2,30	46,7
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	3,0	9,34	9,02	3,25	4,42	89,8
		4,0	9,01			4,09	83,1
		5,0	8,70			3,78	76,8
Середнє по сорту				7,30			
Достаток	N ₄₀ P ₃₀ K ₃₀	3,0	5,37	5,13	-	0,45	9,1
		4,0	5,11			0,19	3,9
		5,0	4,92			-	-
	N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀	3,0	6,55	6,22	1,09	1,63	33,1
		4,0	6,22			1,30	26,4
		5,0	5,90			0,98	20,0
	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	3,0	7,54	7,12	1,99	2,62	53,3
		4,0	7,12			2,20	44,7
		5,0	6,70			1,78	36,2
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	3,0	8,67	8,25	3,12	3,75	76,2
		4,0	8,20			3,28	66,7
		5,0	7,88			2,96	60,2
Середнє по сорту				6,68			

Н_Р05, т/га 1,5–1,8

Вищу врожайність озимої пшениці у досліді забезпечив сорт Каланча – 7,30 т/га, що більше порівняно зі сортом Достаток на 0,62 т/га (див. табл. 3). Меншу різницю у врожайності сортів спостерігали на низькому фоні (0,06–0,18 т/га), за внесення високої норми добрив – N₁₆₀P₉₀K₉₀ – різниця зростала до 0,67–0,82 т/га. Це можна пояснити більшою густиною продуктивного стеблостою й особливо збільшенням маси зерна з колоса.

Урожайність обох сортів закономірно зростала з підвищенням норми добрив. Так, якщо на фоні N₄₀P₃₀K₃₀ урожайність озимої пшениці сортів Каланча і

Достаток становила відповідно 5,55–5,98 т/га і 4,92–5,37 т/га, то за внесення $N_{160}P_{90}K_{90}$ ці показники зростають до 8,70–9,34 т/га у сорту Каланча та до 7,88–8,67 т/га у сорту Достаток. Збільшення норми добрив з $N_{40}P_{30}K_{30}$ до $N_{160}P_{90}K_{90}$ забезпечило зростання врожайності у сорту Каланча в середньому за нормами висіву на 3,25 т/га, у сорту Достаток – на 3,12 т/га.

Вища врожайність в обох сортів озимої пшениці на всіх фонах живлення формувалася на варіанті з нормою висіву 3,0 млн/га. Загущення посівів внаслідок збільшення норми висіву призводило до зниження врожайності. Загалом у досліді під впливом трьох факторів урожайність зросла з 4,92 т/га на варіанті зі сортом Достаток на фоні $N_{40}P_{30}K_{30}$ і нормою висіву 5,0 млн/га до 9,34 т/га на варіанті зі сортом Каланча на фоні $N_{160}P_{90}K_{90}$ з нормою висіву 3,0 млн/га, або на 4,42 т/га (89,8 %).

Висновки

1. Показники польової схожості, перезимівлі, виживання за період від сходів до збирання, густоти рослин майже не залежали від досліджуваних чинників: сорту, норми добрив і норми висіву.

2. Густота продуктивного стеблостою і коефіцієнт кущіння зростав на вищих фонах добрив. Збільшення норми висіву призводило до зниження коефіцієнта кущіння.

3. Маса зерна з колоса найбільше впливала на врожайність зерна озимої пшениці: якщо на фоні $N_{40}P_{30}K_{30}$ вона у сорту Каланча становила 1,16 г, то за збільшення норми добрив до $N_{160}P_{90}K_{90}$ зростала до 1,64 г, або на 0,48 г. У сорту Достаток ці показники становили відповідно 1,06 г та 1,55 г.

4. Норма висіву меншою мірою порівняно з добривами змінювала показник маси зерна з колоса. За норми висіву 3,0 млн/га маса зерна в колосі становила 1,64 г, а у разі збільшення до 5,0 млн/га вона знизилася до 1,51 г.

5. Вищу врожайність озимої пшениці у досліді забезпечив сорт Каланча – 7,30 т/га, що більше порівняно зі сортом Достаток на 0,62 т/га. Збільшення норми добрив з $N_{40}P_{30}K_{30}$ до $N_{160}P_{90}K_{90}$ забезпечило зростання врожайності у сорту Каланча в середньому за нормами висіву на 3,25 т/га, у сорту Достаток – на 3,12 т/га. Вища врожайність в обох сортів на всіх фонах живлення формувалася на варіанті з нормою висіву 3,0 млн/га.

6. Під впливом трьох факторів урожайність зросла з 4,92 т/га на варіанті зі сортом Достаток на фоні $N_{40}P_{30}K_{30}$ і нормою висіву 5,0 млн/га до 9,34 т/га на варіанті зі сортом Каланча на фоні $N_{160}P_{90}K_{90}$ з нормою висіву 3,0 млн/га, або на 4,42 т/га (89,8 %).

Бібліографічний список

1. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: Українські технології, 2008. 624 с.
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 4-ге вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2014. 1040 с.
3. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. 2-ге вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2012. 324 с.

4. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С. М. Системи сучасних інтенсивних технологій. 2-ге вид., виправ., допов. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2012. 370 с.
5. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2013. 724 с.
6. Хахула В. Вплив сорту на урожайність пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2015. № 9. С. 75–81.

Лихочвор В. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від норм висіву на різних фонах удобрення

Завданням дослідження було вивчити вплив норм добрив і норм висіву на врожайність сортів озимої пшениці. Вищу врожайність озимої пшениці у досліді забезпечив сорт Каланча – 7,30 т/га, що більше порівняно зі сортом Достаток на 0,62 т/га. Збільшення норми добрив з $N_{40}P_{30}K_{30}$ до $N_{160}P_{90}K_{90}$ забезпечило зростання врожайності у сорту Каланча в середньому за нормами висіву на 3,25 т/га, у сорту Достаток – на 3,12 т/га. Вища врожайність в обох сортів на всіх фонах живлення формувалася на варіанті з нормою висіву 3,0 млн/га. Під впливом трьох факторів урожайність зросла з 4,92 т/га на варіанті зі сортом Достаток на фоні $N_{40}P_{30}K_{30}$ і нормою висіву 5,0 млн/га до 9,34 т/га на варіанті зі сортом Каланча на фоні $N_{160}P_{90}K_{90}$ з нормою висіву 3,0 млн/га, або на 4,42 т/га (89,8 %).

Ключові слова: озима пшениця, сорти, норми добрив, норми висіву.

Lykhochvor V. Yield of winter wheat varieties depending on the sowing rates on different fertilizer backgrounds

The purpose of the researches was to study the effect of fertilizer rates and sowing rates on yield of winter wheat varieties. The highest yield of winter wheat in the experiment was provided by Kalanch variety – 7,30 t/ha, which is more than 0,62 t/ha in comparison with the Dostatok variety. The increase of fertilizer rates from $N_{40}R_{30}K_{30}$ to $N_{160}R_{90}K_{90}$ resulted in an increase of the yield of Kalanch variety, with an average sowing rate of 3,25 t/ha, and as to the Dostatok variety it was increased by 3,12 t/ha. The highest yield of both varieties on all nutrition backgrounds was formed on the variant with a sowing rate of 3,0 mln/ha. Under the influence of three factors, the yield increased from 4,92 t/ha on the variant with the Dostatok variety on the background of $N_{40}P_{30}K_{30}$ and the sowing rate of 5,0 million ha to 9,34 t/ha, on the variant with Kalanch variety on the background of $N_{160}P_{90}K_{90}$ with the sowing rate of 3,0 mln/ha, or by 4,42 t/ha (89,8 %).

Keywords: winterwheat, varieties, fertilizersrates, sowingrates.

УДК 631.53.04:663.15.631.547

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПЛОЩУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ**

*В. Паламарчук, к. с.-г. н.
Вінницький національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Основою формування урожаю будь-якої культури, в тому числі й кукурудзи, є фотосинтетична діяльність. Дослідження останньої

сприятиме істотному підвищенню рівня продуктивності рослин, без додаткових затрат на інші засоби виробництва. Навіть в умовах глобального потепління високі рівні урожайності кукурудзи залишаються досить перспективними за рахунок C_4 типу фотосинтезу. При цьому для вивчення продуктивності фотосинтезу кукурудзи важливе значення має розмір площі листової поверхні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливою особливістю рослин кукурудзи є відсутність світлового дихання (денне виділення вуглекислоти), завдяки чому вони вирізняються найбільш інтенсивним фотосинтезом (до 80–90 мг CO_2 на 1 дм² за годину), створюючи суху речовину до 15–20 г/м² за добу і використовуючи сонячну енергію до 3–5 % і вище [1; 2].

Площа листової поверхні – показник, який дає змогу визначити лінійні можливості фотосинтетичної діяльності посівів [3]. На 1 га кукурудза утворює 20–50 тис. м² асиміляційної зеленої поверхні, що використовує сонячну енергію. Тривалість світлової фази залежно від гібрида складає 30–40 днів [1; 4; 5].

Зміна елементів технології, зокрема строків посіву, впливає на площу листової (асиміляційної) поверхні гібридів кукурудзи. На цю залежність вказує низка авторів [7–9], це пов'язано насамперед із забезпеченням посівів за різних строків сівби різною кількістю вологи й тепла. Так, зокрема, М. Володарський [10], В. Мокрієнко [7], Л. Єрмакова, Р. Івановська, О. Дем'янчук [8] та В. Заверталюк [9] вказують на зменшення площі листової поверхні рослин кукурудзи за раннього (понижена температура) та пізнього (засуха) термінів посіву порівняно зі середнім.

Натомість М. Афонін [11] вказує на збільшення площі асиміляційної поверхні кукурудзи за пізнього строку сівби.

Постановка завдання. Наявність неоднозначних думок щодо впливу строків сівби на площу асиміляційної поверхні посівів кукурудзи та істотні зміни клімату, пов'язані з глобальним потеплінням, вимагають подальших досліджень в окресленому напрямі для формування оптимального фотосинтетичного потенціалу культури.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2011–2013 рр. на дослідному полі кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ДП ДГ «Корделівське» ІК НААНУ Вінницького національного аграрного університету в умовах Лісостепу Правобережного.

Ґрунти – чорноземи глибокі середньосуглинкові на лесі. Вміст гумусу (за Тюрінім) в орному шарі складав 4,60 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – рН (сольове) – 5,7; середньозважені: гідролітична кислотність – 40 мг-екв. на 1 кг ґрунту; сума увібраних основ – 158 мг-екв. на 1 кг ґрунту (за Каппеном-Гільковицем); ступінь насичення основами 82,3 %. Агрофізичні властивості: щільність ґрунту – 1,2 г/см³. У ґрунтах міститься легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) 106 мг на 1 кг ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) – 186 і 160 мг на 1 кг ґрунту відповідно.

Згідно з даними агрометеорологічних спостережень основні показники кліматичних умов у роки проведення досліджень (2011 р.) не були близькими до середніх багаторічних даних. У 2011 році за дефіциту вологи спостерігали суттєве нерівномірне проростання рослин, особливо для другого строку сівби. Так,

зокрема, основна частина рослин уже була у фазі 5–7 листків, а 5–10 % насіння ще навіть не проросло, що негативно вплинуло на показники лінійного росту рослин кукурудзи різних груп стиглості. Така тенденція ще сильніше проявилася у 2012 році. Швидка весна 2012 року та незвично високі температури квітня створили несприятливі агрокліматичні умови для розвитку кукурудзи. Та починаючи із травня до другої декади серпня спостерігали дефіцит вологи, про що свідчить суттєве відхилення кількості опадів за цей період від середньобагаторічних.

У 2013 році недостатня температура та значна кількість опадів обмежували застосування раннього терміну сівби, особливо в першій декаді квітня. У другій і третій декадах квітня спостерігали різке підвищення температурних показників і водночас дефіцит вологи, що в кінцевому підсумку вплинуло на проростання гібридів кукурудзи за другого й третього строків сівби. Далі кліматичні умови 2013 року мало відрізнялися від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку кукурудзи.

Як стандарти за показниками, що обумовлюють продуктивність гібридів кукурудзи, використовували гібриди відповідних груп стиглості: ДКС 2971 (ранньостиглий), ДКС 3871 (середньоранній), ДК 315 (середньостиглий).

Технологія вирощування загальноприйнята за винятком елементів, які досліджували. Попередником виступала озима пшениця. Після збирання попередника обробіток ґрунту складався із луцнення стерні важкими боронами БДТ-7 та оранки плугом ПНЯ-5-40 в агрегаті з трактором ХТЗ-121. Для передпосівного обробітку ґрунту використовували культиватор типу КПС-4. Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 оновленою, норма висіву – 75 тис. шт. насінин на гектар.

У дослідженнях застосовували польовий і лабораторний методи вивчення гібридного матеріалу кукурудзи.

Облікова площа ділянок для гібридів становила 10,5 м². Повторність у дослідах для гібридів триразова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Площу листової поверхні для кукурудзи визначали за формулою [12–14]:

$$S=0,75 \times a \times b,$$

де S – загальна площа листків проби; 0,75 – перерахунковий коефіцієнт для кукурудзи; a – довжина листка; b – ширина листка.

Виклад основного матеріалу. Результати проведених досліджень показали залежність продуктивності рослин кукурудзи від площі листової поверхні та вплив строків сівби на ці показники [15; 16]. Характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи за площею листової поверхні залежно від строків сівби наведено в табл. 1.

Зауважимо, що площа листової поверхні може змінюватися впродовж вегетації рослин кукурудзи і максимального значення сягає у фазі викидання волоті. Як бачимо з даних табл. 1, строки сівби істотно впливають на площу листової поверхні досліджуваних гібридів кукурудзи незалежно від групи стиглості. Так, для стандарту ранньостиглої групи – гібрида ДКС 2971 – за раннього терміну сівби, в середньому за три роки, площа листової поверхні становила 26,8 тис. м²/га, за

середнього – 29,6 тис. м²/га, а за пізнього – 29,4 тис. м²/га. Показники у досліджуваних гібридів ранньостиглої групи в середньому за три роки коливалися в межах 21,7–32,9 тис. м²/га.

Таблиця 1

Вплив строків сівби на площу листової поверхні у гібридів кукурудзи
(середнє за 2011–2013 рр., ± Sx)

№ з/п	Гібрид	Строк сівби					
		ранній (РТГ* t=+8°C)		середній (РТГ t=+10°C)		пізній (РТГ t=+12°C)	
		тис. м ² /га	± до ст.	тис. м ² /га	± до ст.	тис. м ² /га	± до ст.
Ранньостигла група							
1	Харківський 195 МВ	25,5±3,5	-1,3	26,8±2,7	-2,8	28,3±3,5	-1,1
2	ДКС 2870	27,4±3,2	+0,5	29,1±3,5	-0,4	29,4±6,4	0,0
3	ДКС 2960	23,7±1,0	-3,1	26,5±2,5	-3,1	28,4±3,7	-1,0
4	ДКС 2949	21,7±1,7	-5,1	23,2±1,9	-6,3	25,1±2,8	-4,3
5	ДКС 2787	29,0±1,1	+2,2	32,9±2,6	+3,3	31,0±7,9	+1,6
6	ДКС 2971(st)	26,8±1,2	-	29,6±2,8	-	29,4±7,2	-
Середньорання група							
1	ДКС 3759	35,7±4,6	-1,4	36,9±6,5	-1,7	39,0±8,5	-3,0
2	ДКС 3476	35,2±3,4	-1,9	36,2±6,8	-2,4	40,4±7,3	-1,6
3	ДКС 3795	31,6±1,8	-5,5	31,4±4,3	-7,2	35,4±6,3	-6,6
4	ДКС 3472	34,9±5,1	-2,2	36,3±7,5	-2,3	39,7±6,1	-2,3
5	ДКС 3420	34,9±6,1	-2,2	38,2±7,7	-0,4	42,8±5,3	+0,8
6	Переяславський 230 МВ	34,2±4,7	-2,9	35,2±7,5	-3,4	39,0±4,0	-3,0
7	ДКС 3871(st)	37,1±3,4	-	38,6±6,6	-	42,0±4,7	-
Середньостигла група							
1	ДК 391	36,7±5,7	+0,3	36,4±7,8	-0,8	40,6±4,6	+0,1
2	ДКС 3511	36,4±4,0	0,0	38,3±7,2	+1,1	41,7±6,3	+1,2
3	ДК 440	36,4±3,8	0,0	39,2±5,5	+2,0	41,4±5,2	+0,9
4	ДКС 4964	38,2±4,5	+1,8	40,4±8,4	+3,2	43,9±6,7	+3,4
5	ДКС 4626	40,9±8,7	+4,5	43,1±9,8	+5,9	46,3±7,0	+5,8
6	ДКС 4490	37,1±6,9	+0,7	38,9±9,3	+1,7	43,0±6,1	+2,5
7	ДК 315 (st)	36,4±5,6	-	37,2±7,6	-	40,5±5,8	-

Примітка: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загор-тання насіння.

Перевищення показників другого і третього строків сівби над раннім строком становило близько 10 %. Найбільшу площу листової поверхні у ранньостиглої групи гібридів за раннього терміну сівби відзначали у гібридів ДКС 2787 – 29,0 тис. м²/га та ДКС 2870 – 27,4 тис. м²/га. За середнього терміну сівби площа листової поверхні цих гібридів становила 32,9 та 29,1 тис. м²/га, тоді як за пізнього – 31,0 та 29,4 тис. м²/га відповідно.

У гібридів середньоранньої групи спостерігали перевищення площі листової поверхні (у межах 31,6–42,8 тис. м²/га) над її значенням у групі ранньостиглих форм. Найбільша площа листової поверхні була у гібрида ДКС 3871, який ми взяли за стандарт, за першого строку сівби – 37,1 тис. м²/га, другого – 38,6 тис. м²/га і третього – 42,0 тис. м²/га. Вона, як і у ранньостиглих гібридів, збільшується із запізненням строків сівби. Так, зокрема, для раннього строку сівби площа листової поверхні для середньоранніх гібридів, у середньому за три роки досліджень, становила 31,6–35,7 тис. м²/га, для середнього – 31,4–38,2 тис. м²/га, пізнього – 35,4–42,0 тис. м²/га.

У середньостиглих гібридів кукурудзи площа листової поверхні коливалася в межах 36,4–46,3 тис. м²/га, вона була найбільшою за значенням порівняно з такою у гібридів ранньостиглої та середньоранньої групи. Найбільшою площа листової поверхні була у гібридів: ДКС 4626 – 40,9; 43,1 та 46,3 тис. м²/га; ДКС 4964 – 38,2; 40,4 та 43,9 тис. м²/га; ДКС 4490 – 37,1; 38,9 та 43,0 тис. м²/га; (відповідно для раннього, середнього та пізнього терміну сівби). У стандарту – гібрида ДК 315 – площа листової поверхні складала для раннього терміну сівби 36,4 тис. м²/га, середнього – 37,2 та пізнього – 40,5 тис. м²/га.

Необхідно також звернути увагу на зміну площі листової поверхні за роками досліджень: зокрема найбільшою вона була (21,0–50,9 тис. м²/га) у 2011 році, який характеризувався сприятливішими показниками за температурним режимом і зволоженням.

Для фотосинтетичної діяльності важливе значення має не лише загальна площа листової поверхні, а й тривалість активної асиміляції, розмір окремих ярусів листків і листових пластин. Зокрема, відомо, що внесок [16] верхнього (прапорцевого) листка у загальну продуктивність рослини становить близько 25 %, а для кукурудзи, крім площі верхнього, важливе значення має площа прикачанного листка. Саме з огляду на це маємо особливу увагу, поряд із системою удобрення, приділити захисту рослин від хвороб. Це дасть змогу максимально зберегти асиміляційну поверхню листків й подовжити період їх продуктивного довголіття, а отже, збільшити кількість асимілянтів, які надійдуть до зернівки.

Характеристику площі верхнього (прапорцевого) листка у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби наведено в табл. 2. Як бачимо, площа верхнього листка змінювалася залежно від генетичних особливостей гібридів й характеристики елементів технології, зокрема строків посіву.

У ранньостиглій групі за раннього терміну сівби і температури ґрунту +6–8 °С на глибині загорання насіння площа верхнього листка коливалася в межах 11,0–15,2 см². Найвище значення цього показника мали такі гібриди, як ДКС 2787 – 15,2 см² та ДКС 2870 – 13,7 см², що на 2,1 та 0,6 см² більше, ніж у стандарту ДКС 2971 – 13,1 см². За другого строку сівби й температури ґрунту +8–10 °С на глибині загорання насіння площа верхнього листка була у межах 9,6–12,0 см², тобто меншою. Пізній строк сівби забезпечив найменшу площу верхнього листка – 9,1–13,0 см².

У групі середньоранніх гібридів також спостерігали зміну площі верхнього листка залежно від особливостей гібрида й строків сівби. Порівняно із ранньо-

стиглою групою гібридів середньорання група характеризувалася зростанням площі верхнього листка.

Таблиця 2

Вплив строків сівби на площу верхнього (прапорцевого) листка у гібридів кукурудзи (середнє за 2011–2013 рр., ± Sx)

№ з/п	Гібрид	Строк сівби					
		ранній (РТГ* $t=+8^{\circ}\text{C}$)		середній (РТГ $t=+10^{\circ}\text{C}$)		пізній (РТГ $t=+12^{\circ}\text{C}$)	
		см ²	± до ст.	см ²	± до ст.	см ²	± до ст.
Ранньостигла група							
1	Харківський 195 МВ	12,2±0,7	-0,9	11,0±1,1	-0,5	10,0±1,4	-3,0
2	ДКС 2870	13,7±0,5	+0,6	12,0±1,0	+0,5	13,4±2,6	+0,4
3	ДКС 2960	11,7±0,7	-1,4	9,9±1,4	-1,6	9,9±2,5	-3,1
4	ДКС 2949	11,0±0,6	-2,1	9,6±1,2	-1,9	9,1±1,9	-3,9
5	ДКС 2787	15,2±0,9	+2,1	14,3±1,4	+2,8	12,8±4,0	-0,2
6	ДКС 2971(st)	13,1±0,8	-	11,5±1,7	-	13,0±3,8	-
Середньорання група							
1	ДКС 3759	16,2±1,2	-1,0	14,3±1,5	+0,6	15,8±1,6	+0,8
2	ДКС 3476	16,8±1,6	-0,4	14,3±2,1	+0,6	14,6±2,4	-0,4
3	ДКС 3795	14,3±0,8	-2,9	13,7±1,9	+0,0	12,6±2,9	-2,4
4	ДКС 3472	16,6±1,3	-0,6	15,8±2,6	+2,1	13,9±2,3	-1,1
5	ДКС 3420	16,5±1,7	-0,7	16,0±1,9	+2,3	14,4±1,2	-0,6
6	Переяславський 230 МВ	15,9±1,6	-1,3	14,4±2,4	+0,7	13,2±1,7	-1,8
7	ДКС 3871(st)	17,2±2,4	-	13,7±2,7	-	15,0±3,1	-
Середньостигла група							
1	ДК 391	18,8±2,2	-0,3	14,0±1,7	-1,4	15,0±2,6	-0,1
2	ДКС 3511	18,2±1,6	-0,9	15,4±1,7	+0,0	16,1±2,4	+1,0
3	ДК 440	18,2±1,9	-0,9	15,7±1,4	+0,3	17,2±2,3	+2,1
4	ДКС 4964	18,9±2,1	-0,2	15,9±1,5	+0,5	17,9±2,1	+2,8
5	ДКС 4626	18,3±2,1	-0,8	14,9±2,0	-0,5	16,2±2,2	+1,1
6	ДКС 4490	18,7±3,2	-0,4	15,6±2,4	+0,2	17,2±2,9	+2,1
7	ДК 315 (st)	19,1±2,9	-	15,4±0,7	0,0	15,1±2,0	-

Примітка: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння.

Найбільшу площу верхнього листка у середньоранній групі стиглості за раннього терміну сівби відмічено у гібрида ДКС 3871 – 17,2 см², який взято як стандарт.

Запізнення зі строками сівби призвело до зменшення площі верхнього листка, яка становила 12,6–15,8 см². Середньостигла група досліджуваних гібридів мала найбільшу площу верхнього листка порівняно із ранньостиглою та середньоранньою групами. Найвище значення показника встановлено за раннього терміну

сівби – 18,2...19,1 см², за середнього – 14,0...15,9 см², а за пізнього – 15,0...17,9 см².

Отже, найкращі умови для формування верхнього (прапорцевого) листка у групі ранньостиглих гібридів склалися за раннього терміну сівби для середньо-ранніх і середньостиглих гібридів – за першого й третього строків.

Для оцінки майбутньої продуктивності кукурудзи найвагомніше значення з усіх листків має прикачаний, завдяки якому основна частина асимілянтів йде на формування зерна.

Характеристику досліджуваних гібридів за площею прикачаного листка залежно від строків сівби наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Вплив строків посіву на площу прикачаного листка у гібридів кукурудзи (середнє за 2011–2013 рр., ± Sx)

№ з/п	Гібрид	Строк сівби					
		ранній (РТГ* t=+8°C)		середній (РТГ t=+10°C)		пізній (РТГ t=+12°C)	
		см ²	± до ст.	см ²	± до ст.	см ²	± до ст.
Ранньостигла група							
1	Харківський 195 МВ	43,4±2,9	-1,0	45,9±2,9	-8,5	52,2±4,4	-3,8
2	ДКС 2870	43,4±3,2	-1,0	53,2±2,5	-1,2	54,8±3,0	-1,2
3	ДКС 2960	40,3±5,3	-4,1	47,7±5,0	-6,7	47,7±0,7	-8,3
4	ДКС 2949	37,7±7,5	-6,7	46,0±6,8	-8,4	44,7±2,8	-11,3
5	ДКС 2787	48,6±1,1	+4,2	55,3±4,0	+0,9	58,0±4,7	+2,0
6	ДКС 2971(st)	44,4±1,2	-	54,4±4,4	-	56,0±3,8	-
Середньорання група							
1	ДКС 3759	53,6±4,6	-2,6	61,7±5,8	+0,1	64,3±3,7	-0,7
2	ДКС 3476	52,1±5,1	-4,1	61,8±4,6	+0,2	64,4±5,7	-0,6
3	ДКС 3795	47,6±1,8	-8,6	56,1±0,6	-5,5	59,7±4,1	-5,3
4	ДКС 3472	51,6±4,0	-4,6	61,0±3,5	-0,6	64,7±2,6	-0,3
5	ДКС 3420	53,0±6,1	-3,2	63,0±3,6	+1,4	65,8±5,3	+0,8
6	Переяславський 230 МВ	52,3±4,7	-3,9	60,0±3,5	-1,6	61,7±4,6	-3,3
7	ДКС 3871(st)	56,2±5,7	-	61,6±5,0	-	65,0±7,3	-
Середньостигла група							
1	ДК 391	52,2±4,3	-1,6	64,1±4,0	-1,6	65,5±4,2	-2,9
2	ДКС 3511	54,8±4,0	+1,0	64,8±5,6	-0,9	68,8±6,3	+0,4
3	ДК 440	55,3±4,9	+1,5	68,3±5,8	+2,6	72,3±3,5	+3,9
4	ДКС 4964	54,9±6,8	+1,1	68,4±6,7	+2,7	71,4±6,7	+3,0
5	ДКС 4626	58,9±8,7	+5,1	71,4±7,6	+5,7	73,5±7,5	+5,1
6	ДКС 4490	55,1±6,9	+1,3	67,7±6,2	+2,0	69,8±7,4	+1,4
7	ДК 315 (st)	53,8±5,6	-	65,7±6,0	-	68,4±6,1	-

Примітка: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння.

Встановлено, що площа прикачанного листка істотно залежить від умов вирощування, особливостей гібрида й строків сівби. У групі ранньостиглих гібридів за раннього терміну сівби вона була (див. табл. 3) в межах 37,7–48,6 см², за середнього – 45,9–55,3 см² та за пізнього – 44,7–58,0 см². Найбільшою за пізнього строку сівби вона була у таких гібридів, як ДКС 2787 – 58,0 см², ДКС 2971 – 56,0 см², ДКС 2870 – 54,8 см² та Харківський 195 МВ – 52,2 см².

У групі середньоранніх гібридів площа прикачанного листка за роки досліджень була в межах 47,6–65,8 см². За температури ґрунту +6–8 °С (перший строк) вона становила 47,6–56,2 см² (найбільше значення – у гібрида ДКС 3871 – 56,2 см²). За другого строку сівби середньоранніх гібридів площа прикачанного листка склала 56,1–63,0 см², а за третього – 59,7–65,8 см².

У групі середньостиглих гібридів площа прикачанного листка була найбільшою – 52,2–73,5 см², особливо за пізнього терміну сівби досліджуваних гібридів кукурудзи (65,5–73,5 см²). За гібридами: ДКС 4626 – 58,9; 71,4 та 73,5 см²; ДК 440 – 55,3; 68,3 та 72,3 см²; ДКС 4964 – 54,9; 68,4 та 71,4 см² відповідно для першого, другого й третього строків сівби.

Висновки. Різні строки сівби гібридів кукурудзи призвели до зміни як загальної площі листової поверхні, так і окремих ярусів листків. Найсприятливіші умови для формування максимальної площі листової поверхні складаються за третього строку сівби, хоча різниця між перших і третім строком не перевищує 10–15 %. Найістотніше зростання площі листової поверхні за пізнього терміну сівби спостерігали у гібридів середньоранньої та середньостиглої груп.

Бібліографічний список

1. Третьяков Н. Н., Шкурнела И. А. Справочник кукурузовода. Москва: Россельхозиздат, 1979. 190 с.
2. Дудка М., Шевченко О. Мікродобрива й кукурудза. *Farmer the Ukrainian*. 2016. №5(77), травень. С. 68–69.
3. Димитров И.К. Динамика формирования площади листовой поверхности посева кукурузы (гибрид Н708) в зависимости от условий выращивания. *Сельскохозяйственная наука и производство*. 1995. Т. 33, №4-5. С. 16–19.
4. Тудель Н. В., Кривошея Н. А., Есепчук Н. И. и др. Интенсивная технология производства кукурузы. Москва: Росагропромиздат, 1991. 272 с.
5. Адамень Ф. Ф., Далджи Д. Г. Семеноводство кукурузы: справочник. Симферополь: Таврия, 1991. 47 с.
6. Слухай С. И. Водный режим и минеральное питание кукурузы. Киев: Наук. думка, 1974. 248 с.
7. Мокрієнко В. А. Вплив строків сівби на продуктивність нового гібрида кукурудзи PR39D81. *Науковий вісник національного аграрного університету*. Київ, 2003. № 64. С. 77–80.
8. Єрмакова Л. М., Івановська Р. Т., Дем'янчук О.П. Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби. *Збірник наук. праць Ін-ту землеробства УАН*. Київ, 2005. Вип. 1–2. С. 87–92.
9. Заверталюк В. Ф. Продуктивність сортів кукурудзи цукрової різних груп стиглості залежно від строків сівби. *Вісник Дніпропетровського держ. аграр. університету*. 2008. № 1. С. 15–17.

10. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. Москва: Агропромиздат, 1989. 190 с.
11. Афонин Н. Н. Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 1996. № 2. С. 7–8.
12. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / под ред. А. Л. Курсанова. Москва: АН СССР, 1961. 196 с.
13. Негода О. В. Лабораторний практикум з фізіологі рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2003. С. 60–61.
14. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. Москва: Наука, 1965. 45 с.
15. Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поліщук І. С. та ін. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: навч. посіб. Вінниця: ФОП Рогальська І. В., 2010. 680 с.
16. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. Вінниця, 2017. 588 с.

Паламарчук В. Вплив строків сівби на площу листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Наявність неоднозначних думок щодо впливу строків сівби на площу асиміляційної поверхні посівів кукурудзи та істотні зміни клімату, пов'язані з глобальним потеплінням, вимагають подальших досліджень в окресленому напрямі для формування оптимального фотосинтетичного потенціалу культури. Наведені результати вивчення строків сівби (ранній за рівнем температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння (РТГ) $t=+8^{\circ}\text{C}$, середній (РТГ $t=+10^{\circ}\text{C}$) та пізній (РТГ $t=+12^{\circ}\text{C}$)) у гібридів кукурудзи трьох груп стиглості (ранньостиглої – Харківський 195 МВ, ДКС 2870, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2787, **ДКС 2971(st)**, середньоранньої – ДКС 3759, ДКС 3476, ДКС 3795, ДКС 3472, ДКС 3420, Переяславський 230 СВ, **ДКС 3871 (st)** та середньостиглої – ДК 391, ДКС 3511, ДК 440, ДКС 4964, ДКС 4626, ДКС 4490 та **ДК 315 (st)**). Встановлена залежність продуктивності рослин кукурудзи та площі листкової поверхні. Показано вплив на ці показники строків сівби. Перевищення показників площі листкової поверхні за другого й третього термінів сівби над раннім строком становить близько 10 %. Також відмічено зростання площі листкової поверхні за подовження тривалості вегетаційного періоду. Так, найбільша площа листкової поверхні була у групі середньостиглих гібридів порівняно з ранньостиглими формами. Площа листкової поверхні у них трималася в межах 31,6–42,8 тис. м²/га. Для фотосинтетичної діяльності важливе значення має не лише загальна площа листкової поверхні, а й тривалість активної асиміляції, розмір окремих ярусів листків та листкових пластин. Зокрема, внесок верхнього (прапорцевого) листка у загальну продуктивність рослини становить близько 25 %. Для кукурудзи, крім площі верхнього листка, важливе значення має площа прикачанного. Застосування різних строків сівби гібридів кукурудзи призводить до зміни як загальної площі листкової поверхні, так і окремих ярусів листків. Найсприятливіші умови для формування максимальної площі листкової поверхні складаються за третього строку сівби, хоча різниця між перших і третім строками сівби за площею листкової поверхні не перевищує 10–15 %. Найістотніше збільшення площі листкової поверхні за пізнього строку сівби спостерігали у гібридів середньоранньої та середньостиглої груп.

Ключові слова: площа листкової поверхні, гібриди кукурудзи, строки сівби, група стиглості, прикачанний листок, прапорцевий листок, продуктивність.

Palamarchuk I. The influence of sowing terms on the area of leaf surface of corn hybrids of different groups of ripeness

The presence of ambiguous thoughts as for the influence of sowing terms on the area of the assimilation surface of corn and significant changes in the climate associated with global warming require the study of the influence of sowing terms on the area of leaf surface of corn to form the optimal photosynthetic potential of sowing. The results of the study of sowing terms (early on the level of soil temperature at the depth of covering the seeds (RTG) $t = + 8$ °C, middle (RTG $t = + 10$ °C) and late (PTГ $t = + 12$ °C) in corn hybrids of three groups of ripeness (the early-ripe group) – Kharkivskiyi 195 MB, DKS 2870, DKS 2960, DKS 2949, DKS 2787, DKS 2971 (st), mid-early group of ripening DKS 3759, DKS 3476, DKS 3795, DKS 3472, DKS 3420, Pereyaslavskiyi 230 SV, DKS 3871 (st) and the mid-season group – DK 391, DKS 3511, DK 440, DKS 4964, DKS 4626, DKS 4490 and DK 315 (st)). The results of the conducted researches established the dependence of the productivity of corn plants and the area of leaf surface. The influence on these indicators of sowing terms is noted. Exceeding the indicators of the area of a leaf surface of the second and third sowing terms over the early term is about 10%. Also it is noted the increase in the area of a leaf surface during the lengthening of the growing season. So the largest area of a leaf surface is noted in the mid-early group of hybrids compared with the early forms. Their area of the leaf surface is within the limits of 31,6 – 42,8 thousand m²/ha. Not only the total area of a leaf surface is important for photosynthetic activity, but also the value of the duration of active assimilation, the size of individual tiers of leaves and leaf plates. In particular, the contribution of the upper (flagging) leaf to the total productivity of the plant is about 25 %, and for corn in addition to the area of the upper leaf is important area of the attached leaf. The use of different corn hybrids sowing leads to changes in both total leaf surface area and size of individual tiers of leaves. The most favorable conditions for forming the maximum area of a leaf surface are in the third term of sowing, but the difference in the area of a leaf surface does not exceed 10–15% between the first and third sowing. The most significant increase in the area of a leaf surface in the late sowing term is noted for hybrids of the mid-early and mid-season groups.

Key words: area of a leaf surface, corn hybrids, lines of sowing, group of ripeness, attached leaf, flagging leaf, productivity.

УДК 633.12: 631.5

**ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВОЇ АГРОТЕХНІКИ
НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ
В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Б. Пархуць, к.с.-г.н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. За даними Національної академії аграрних наук України, площі посівів гречки у 2017 році склали 163 тис. га, при цьому 45 % площ було засіяно вітчизняними сортами. Площі за останні роки зросли на 35,3 тис. га, що пов'язано з високою рентабельністю вирощування зазначеної культури. З огляду на це обсяги виробництва зростають з кожним роком, а селекціонери забезпечують товаровиробників усе більшою кількістю сортів гречки з характерними для них фенологічними й генетичними ознаками [6; 7].

Сортова (диференційована) агротехніка охоплює комплекс розроблених прийомів вирощування культурних рослин, що забезпечують отримання високої врожайності певного сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах за мінімальних затрат праці. Агротехніка повинна бути спрямована на створення найкращих умов для розвитку кожної рослини окремо і формування високоврожайних сортів. Як показують літературні дані, відсутність сортових технологій є основною причиною того, що генетичний потенціал рослин використовують усього на 25–30 % [1; 5]. Тому розкриття справжнього потенціалу сортів гречки потребує розробки адаптивних технологій вирощування цієї культури з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону [1; 2].

В основі сортової агротехніки завжди лежать сорт або гібрид, реакція на терміни посіву, густоту стояння рослин і застосування добрив. Ці чинники якнайкраще відображають сортову реакцію і можуть бути використані для розробки сортової агротехніки гречки на основі базової адаптивної технології, розробленої для кожного регіону [1; 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поява нових сортів гречки, ефективне використання їхнього генетичного потенціалу потребують удосконалення агротехнічних заходів вирощування [2; 3; 7].

Результати наукових досліджень щодо строків сівби, норм висіву і норм внесення мінеральних добрив в різних зонах України свідчать про наявність різних точок зору щодо цих питань [1; 5; 6].

В Україні, особливо в західних областях, корифеєм у вивченні вирощування різних сортів гречки на різних ґрунтах за індустріальною технологією була професор О. С. Аклексеєва. Її справу продовжують учні.

Постановка завдання. Ми поставили перед собою завдання вивчити і встановити для Західного регіону України найефективніші строки сівби, норми висіву і внесення оптимальних норм мінеральних добрив для нового сорту гречки Софія, оскільки ці питання залишаються не вивчені.

Дослідження, проведені упродовж 2016–2017 рр. в умовах Рогатинського району Івано-Франківської області на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах, мали на меті встановити вплив строків сівби, норм висіву і рівня мінерального удобрення гречки сортів Українка і Софія на її врожайність.

Сорт гречки Українка (який взято за стандарт) виведено в Інституті землеробства УААН, його внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 1997 року. Сорт Софія виведено у ТОВ НВМП «Антарія» та внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2014 році.

До закладання польового дослідження вміст гумусу в орному шарі ґрунту становив 2,4 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН сольової витяжки 6,4), вміст лужногідролізованого азоту за Корнфільдом – 80 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію за Чириковим – відповідно 50 і 90 мг/кг ґрунту. Згідно з групуванням ґрунтів забезпеченість азотом – дуже низька, фосфором – низька і калієм – підвищена.

Для визначення урожайності гречки за різних строків сівби вносили мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$, норма висіву – 60 кг/га. У рамках дослідження вивчали вплив мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$ за строків сівби 1 травня. Дослідження впливу рівня мінерального удобрення проводили за сівби 1 травня та норми висіву 60 кг/га.

Для вивчення ефективності (на фоні контролю) різних норм мінеральних добрив у схему польового досліду, закладеного за методикою Б. А. Доспехова [4], введено такі варіанти: 1) контроль (без добрив); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4) $N_{60}P_{45}K_{45}$; 5) $N_{45}P_{60}K_{45}$; 6) $N_{45}P_{45}K_{60}$; 7) розрахункова норма $N_{87}P_{88}K_{77}$ на запрограмовану урожайність 25 ц/га.

Агротехніка на дослідних ділянках була загальноприйнятна для зони. Азотні добрива у формі аміачної селітри (34%), фосфорні у формі подвійного суперфосфату (48%) і калійні у формі калімагnezії (28%) вносили весною в передпосівну культивуацію.

Виклад основного матеріалу. У табл. 1 наведені дані щодо впливу строків сівби на урожайність сортів гречки. Вони показують, що найвищу урожайність сорт Софія – 18,2 ц/га – мав за сівби гречки 1 травня. Таку саму тенденцію спостерігаємо і у сорту Україна. Строки сівби 20 квітня і 10 травня дали гірші результати. Найнижчу урожайність мав сорт Українка – 13,9 ц/га – за сівби 20 квітня.

Таблиця 1

Вплив строків сівби на урожайність сортів гречки, ц/га

Сорт	Строк сівби		
	20.04	1.05	10.05
Українка (стандарт)	13,9	16,8	15,2
Софія	15,1	18,2	17,7

Як видно з даних табл. 2, різні норми висіву (50, 60 і 70 кг/га) по-різному вплинули на урожайність гречки.

Таблиця 2

Вплив норм висіву на урожайність сортів гречки, ц/га

Сорт	Норма висіву		
	50 кг/га	60 кг/га	70 кг/га
Українка (стандарт)	14,1	17,2	16,0
Софія	15,7	18,4	17,1

Найвищу урожайність сорту Софія (18,4 ц/га), у середньому за роки досліджень, одержано за норми висіву 60 кг/га, що на 1,2 ц/га вище, ніж у сорту Українка (див. табл. 2). За норми висіву 50 кг/га одержали нижчу урожайність сортів гречки. Найнижчу урожайність – 14,1 ц/га – сорту Українка одержали за норми висіву 50 кг/га.

За результатами досліджень сортів гречки встановлено, що найвищу урожайність одержано за розрахункової норми мінеральних добрив $N_{87}P_{88}K_{77}$ під запрограмований урожай сорту Софія – 25,2 ц/га і дещо нижчу сорту Українка – 24,8 ц/га (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив рівня мінерального удобрення на урожайність сортів гречки, ц/га

Сорт	Рівень мінерального удобрення						
	контроль (без добрив)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	розр. норма N ₈₈ P ₈₈ K ₇₇
Українка (стандарт)	9,3	13,4	14,6	18,2	17,1	15,6	24,8
Софія	9,7	13,9	15,0	18,7	17,6	16,2	25,2

Значно вищу урожайність одержано у четвертому варіанті, де мінеральні добрива вносили в нормі N₆₀P₄₅K₄₅ – 18,2 і 18,7 ц/га, з приростом до контролю – 8,9 і 9,0 ц/га (див. табл. 3). На інших варіантах дослідження (п'ятому, шостому, третьому і другому) урожайність сорту Софія була нижчою і відповідно становила 17,6, 16,2, 15,0 і 13,9 ц/га, а сорту Українка – відповідно 17,1, 15,6, 14,6 і 13,4 ц/га. Найнижчою урожайність зерна була у контрольному варіанті обох сортів.

Висновки. Отже, на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України за вирощування гречки сорту Софія і стандартного сорту Українка після попередника пшениці озимої слід вносити мінеральні добрива в нормі N₆₀P₄₅K₄₅ в передпосівну культивування. За такої норми внесення одержано урожайність зерна сорту Софія 18,7 ц/га, а сорту Українка – 18,2 ц/га. Для одержання запрограмованої урожайності – 25 ц/га – норму внесення мінеральних добрив доцільно збільшити до N₈₇P₈₈K₇₇. Найкращий термін сівби – початок травня, а найкраща норма висіву – 60 кг/га.

Бібліографічний список

1. Алексеева Е. С., Елагин И. Н., Билоножко В. Я. и др. Технология возделывания гречихи. Каменец-Подольский: ПП Мошак М.И., 2005. 503 с.
2. Алексеева О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекция и семеноводство гречки. Київ: Вища школа, 2004. 214 с.
3. Билоножко В. Я. Дія удобрення та строків сівби гречки на посівні та врожайні властивості насіння. *Вісник Уманської державної академії*. Умань, 2001. Вип. 1–2. С. 24.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 351 с.
5. Савицький К. А. Прогресивна технологія виробництва гречки. Київ: Знання, 1985. 32 с.
6. Пархуць М. Р. Система удобрення гречки на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України. *Актуальні питання сучасної аграрної науки: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., 15 листопада 2017 р.* Київ: Основа, 2017. С. 90–91.
7. Тригуб О. В., Ляшенко В. В. Характеристика сортів гречки, районуваних для Лісостепової зони України за врожайністю й технологічними показниками. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. №3. С. 39–43.

Пархуць Б. Вплив основних елементів сортової агротехніки на врожайність гречки в умовах Західного Лісостепу України

Наведені результати вивчення впливу основних елементів сортової агротехніки на врожайність гречки в умовах Західного Лісостепу України. Досліджено вплив строків сівби, норм висіву та рівня удобрення на урожайність сортів гречки Українка (стандарт) і Софія на

темно-сірих опідзолених ґрунтах. Встановлено, що сорт Софія щодо урожайності переважає стандартний сорт Українка за вивчення строків сівби, норм висіву та удобрення. Одержано найвищу урожайність сорту Софія – 18,2 ц/га – за сівби 1 травня з приростом до сорту Українка 1,4 ц/га. За вивчення норми висіву найвищу урожайність сорту Софія – 18,4 ц/га – одержали у варіанті 60 кг/га, з приростом до сорту Українка 1,2 ц/га. Найнижчу урожайність сорту Українка – 14,1 ц/га – за норми висіву 50 кг/га.

Найбільшу урожайність сорту Софія – 18,7 ц/га – одержали за рівня мінерального удобрення $N_{60}P_{45}K_{45}$. Для одержання запрограмованої урожайності – 25 ц/га – розрахункову норму внесення мінеральних добрив доцільно збільшити до $N_{87}P_{88}K_{77}$. За такої норми удобрення одержали запрограмовану урожайність сорту Софія – 25,2 ц/га – з приростом до контролю 15,5 ц/га. Найнижчу урожайність одержали у контрольному варіанті від сорту Українка – 9,3 ц/га.

Ключові слова: гречка, строки сівби, норма висіву, удобрення, урожайність.

Parkhuts B. Influence of the main elements of sorte agriculture on the greenhouse waiver in the conditions of Western Forestry of Ukraine

The results of the study of the influence of the main elements of varietal agrotechnics on the yield of buckwheat in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine are presented. The influence of sowing terms, seed rates and fertilizer level on the productivity of buckwheat varieties named Ukrainka (standard) and Sofia on dark gray podzolic soils was investigated. It has been established that variety Sofia dominate the standard variety of Ukrainka in the terms of sowing, seeding and fertilization. From the studied periods of sowing, the highest yield of the Sophia variety was obtained at 18,2 c/ha per sowing on May 1 with an increase to 1,4 c/ha for Ukrainka variety.

In studying the seed rate, the highest yield of the Sophia variety was 18,4 c/ha in terms of seeding 60 kg/ha, with the increase of 1,2 c/ha. The lowest yield of Ukrainka variety was 14,1 c/ha in terms of sowing rates of 50 kg/he.

The highest yield of the Sophia variety was 18,7 c/ha at the level of mineral fertilizer $N_{60}P_{45}K_{45}$. To obtain a programmed yield of 25 c/he, the estimated rate of mineral fertilizer should be increased to $N_{87}P_{88}K_{77}$. Under such fertilization, the yield of the Sofia variety was 25,2 c/ha with an increase to control of 15,5 c/ha. The lowest yield was obtained in the control variant of Ukrainka variety 9,3 c/ha.

Key words: buckwheat, sowing terms, sowing rate, fertilization, yield.

УДК 633.34:631.5:631.53.01

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ

*Р. Вожегова, д. с.-г. н., В. Боровик, к. с.-г. н., Д. Рубцов
Інститут зрошуваного землеробства НААН*

Постановка проблеми. З огляду на поширення нових сортів сої постає питання з'ясування елементів технології вирощування, які б забезпечили високу її продуктивність. Раціональне розміщення рослин на площі за внесення оптимальних

доз добрив з метою створення належних умов для процесу фотосинтезу та функціонування кореневої системи є предметом постійної уваги дослідників [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соя – світлолюбна культура. На думку А. О. Бабича та М. Л. Новохацького, висока продуктивність посівів сої можлива лише за поєднання оптимальної густоти рослин на одиницю площі, удобрення та їхньої індивідуальної продуктивності [2]. Матушкін В. О. та ін. стверджують, що високі врожаї насіння можна отримати за оптимальної для зони густоти, забезпеченості вологою та поживними речовинами, що у свою чергу визначає інтенсивність фотосинтезу, формування високих показників структурних елементів рослини: утворення бобів, галуження, товщину стебла, висоту прикріплення нижніх бобів, кількість бобів і насінин на рослині, а також розмір і якість врожаю [3].

Основною оцінкою для виявлення цінності створеного сорту є його продуктивність. Коханюк Н. В. також доводить, що продуктивність рослин сої – складна кількісна ознака, зумовлена взаємодією цілого комплексу показників, з яких найбільше значення мають такі елементи структури врожаю, як кількість бобів, кількість насінин, кількість продуктивних вузлів на рослині, кількість бобів у вузлі та ін. [4]. Дослідженнями С. В. Іванюка та І. В. Темченка виявлено тісні й стабільні генетичні кореляції між урожайністю генотипів і показниками маси насіння та кількістю бобів, що припадає на один вузол рослини [5].

Для нового середньостиглого сорту сої Святогор, створеного в умовах зрошення Південного регіону України, такі дослідження не проводили. Тому наша робота була присвячена цьому питанню.

Постановка завдання. Створення нових сортів зумовлює необхідність удосконалення технології їх вирощування на насіння, у тому числі густоти стояння та оптимізації азотного удобрення, яка й досі є дискусійним питанням. Недостатність опрацювання цих аспектів вплинула на проведення наших досліджень. Тому *метою нашої наукової роботи* було вивчення впливу густоти стояння рослин та удобрення на формування насіннєвої продуктивності рослин середньостиглого сорту сої Святогор.

Виклад основного матеріалу. Польові та лабораторні дослідження проводили протягом 2016–2017 рр. згідно з методикою дослідної справи [6] на поливних землях Інституту зрошувального землеробства НААН, який розташований в Південному Степу України на території Інгулецького зрошувального масиву. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий за глибокого рівня залягання ґрунтових вод. Дослід двофакторний: фактор А – норми висіву (300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 тис., 1 млн шт./га); фактор В – дози азотних добрив – без удобрення, N₃₀, N₆₀. Повторення чотириразове з розміщенням варіантів методом рендомізованих розщеплених ділянок. Площа посівних ділянок 22 м², облікова – 18,5 м².

Агротехнічні умови проведення досліджень загальноприйняті для Південного регіону України, окрім варіантів, які вивчали. Попередник – озима пшениця. Удобрення вносили під передпосівну культивуацію згідно зі схемою досліду. Висівали сівалкою СКС-6-10 з центральним висівним апаратом 2 травня у 2016

році та 6 травня у 2017 році, коли температура ґрунту на глибині 5 см прогрілася до 18,3°C–20,3°C. Поливали ДДА–100 МА. У 2016 році протягом липня–вересня проведено сім вегетаційних поливів нормою 450–500 м³/га, у 2017 році – дев'ять. Боролися з бур'янами ґрунтовим гербіцидом Харнес (2 л/га) відразу після сівби з наступним коткуванням, у червні – обробкою посівів страховим гербіцидом Пікадор (1 л/га). За час вегетації сої проведені фенологічні спостереження та оцінка сорту за врожайністю, елементами продукційності. Урожай збирали подільською селекційним комбайном «Сампо–130».

Дослідженнями встановлено, що густина стояння рослин впливала на врожай насіння сої. У середньому за два роки він тримався у межах 2,41–4,46 т/га: найменше (2,41 т/га) отримали за щільності стояння рослин 1 млн шт./га у варіанті без удобрення, найбільше (4,46 т/га) – за внесення N₆₀ густоти стояння рослин 600 тис. шт./га. Застосування азотного добрива суттєво вплинуло на формування врожайності насіння: за його внесення перевищення над варіантом без добрив у середньому становило 0,76–1,28 т/га.

Установлено, що залежно від щільності посіву змінюється габітус рослин сої та їхня продуктивність. За стояння 300 тис. шт./га рослини мали товсте, розгалужене стебло, з більшою кількістю бобів і насінин. Нижні боби закладалися на висоті 14–18 см від поверхні ґрунту. За густоти 1 млн шт./га рослини були тонкими, мали на 3–6 см більшу висоту прикріплення нижніх бобів, що позитивно вплинуло на збирання врожаю прямим комбайнуванням. Висота рослин у досліді коливалася в межах від 86,2 см на ділянках із густотою 300 тис. рослин на гектар без добрив до 94,5 см у варіантах з 1 млн шт./га; за внесення аміачної селітри (N₆₀) висота рослин була у межах 100,5–115 см відповідно.

Основними показниками, які впливають на продуктивність культури, зокрема сої, є кількість бобів та насіння на одній рослині, маса насіння з однієї рослини й 1000 насінин. Кількість бобів і насіння на одній рослині за густоти 300 тис.шт./га була меншою відповідно на неудобреній ділянці та за застосування N₆₀ на 32–31 і 36–39 шт. порівняно з посівами за густоти 1 млн шт./га. Загальним за роки досліджень для сорту сої Святогор є те, що зі збільшенням норми висіву знижувалася насіннева продуктивність у середньому на одну рослину: від 16,3 г за густоти 300 тис. шт./га до 8,8 г за 1 млн рослин на гектарі (за внесення N₃₀). Максимальну насінневу продуктивність у середньому на одну рослину отримано за норми висіву 600 тис.шт./га – 27,8 г. Маса 1000 насінин складала відповідно 223,0 г та 219,0 г (див. табл.).

Зниження насінневої продуктивності за більшої густоти стояння рослин пов'язане зі зменшенням маси 1000 насінин. Однак зниження насінневої продуктивності супроводжувалося підвищенням біологічної урожайності за рахунок компенсації великою кількістю рослин на одиниці площі.

Найстабільнішими в досліді були показники маси 1000 насінин, які мало змінювалися залежно від щільності посіву.

Аналіз врожайності насіння сої, отриманої за два роки досліджень, свідчить, що середньостиглий сорт Святогор добре відкликається на внесення азотного добрива дозою N₆₀ за густоти стояння рослин 600 тис. шт./га. При цьому за

показниками структури врожаю, зокрема кількістю бобів та насінин на одній рослині, їх масою, він також мав переваги порівняно з варіантом N₃₀ та без застосування добрив.

Таблиця

Біометричні показники, структура врожаю та врожайність сої

Рівень мінерального живлення (фактор А)	Густина стояння рослин (фактор В)	Висота рослин, см	Кількість, шт.		Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га
			бобів на 1 рослині	насінин на рослині			
Без добрив	300	86,2	58,8	92	14,7	221,2	2,58
	600	91,7	60,0	96	17,0	220,0	2,79
	1 млн	94,5	26,8	56	7,3	217,0	2,41
N ₃₀	300	96,8	63,8	100	16,3	223,0	3,13
	600	98,0	66,7	114	21,0	222,0	3,72
	1 млн	101,0	30,2	60	8,8	219,0	3,28
N ₆₀	300	100,5	69,2	105	18,7	222,0	3,52
	600	111,0	71,2	118	27,8	223,0	4,46
	1 млн	115,0	38,2	66	10,4	220,0	3,63
Середнє за фактором А, НІР ₀₅ =0,28 т/га							
Середнє за фактором В, НІР ₀₅ = 0,17 т/га							

Отож, основним критерієм для визначення ефективності використання того чи іншого сорту або гібрида є його урожайність, складовою якої є продуктивність кожної рослини.

Висновки. Густина стояння рослин тісно пов'язана з формуванням елементів продуктивності. В умовах зрошення півдня України новий середньостиглий сорт сої Святогор показав, що збільшення густоти стояння рослин від 300 тис. шт./га до 1 млн призводило до зниження показників структури врожаю: кількості бобів на рослині, насінин та їх маси, незалежно від доз застосовуваних азотних добрив. Кращі врожайність та показники структури врожаю отримано за внесення N₆₀ і густоти стояння рослин 600 тис. шт./га.

Бібліографічний список

1. Keller E. R. J., Senula A., Leunufna S. et al. Slow growth Storage and cryopreservation – tools to facilitate germplasm maintenance of vegetatively propagated crops in living plant collections. *Int. J. Refriger.* 2006. Vol. 2. P.411–417.
2. Бабич А. О., Новохацький М. Л. Взаємозв'язок елементів структури продуктивності сої залежно від попередника, сорту та норми висіву насіння. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 112–115.
3. Матушкін В. О., Магомедов Р. Д., Мошкова О. М. Сорти сої і їх агро- біологічні особливості вирощування. Харків, 2006. 60 с.

4. Коханюк Н. В. Оцінка сортозразків сої на основі кореляції кількісних ознак та індексів. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 17. С. 112–116.
5. Іванюк С. В., Темченко І. В. Математико-статистичні методи оцінки вихідного матеріалу сої за елементами продуктивності. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 45–54.
6. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р. А. Вожегової. Херсон: Грін Д. С., 2014. 286 с.

Вожегова Р., Боровик В., Рубцов Д. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування насіннєвої продуктивності сої

Наведено результати вивчення впливу густоти стояння рослин та удобрення на формування насіннєвої продуктивності середньостиглого сорту сої Святогор в умовах зрошення півдня України. Польові та лабораторні дослідження проводили на поливних землях Інституту зрошеного землеробства НААН, який розташований в Південному Степу України на території Інгулецького зрошеного масиву. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий за глибокого рівня залягання ґрунтових вод. Дослід двофакторний: фактор А – норми висіву (300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 тис., 1 млн шт./га); фактор В – дози азотних добрив (без удобрення, N₃₀, N₆₀). Повторення чотириразове з розміщенням варіантів методом рендомізованих розщеплених ділянок. Площа посівних ділянок 22 м², облікова – 18,5 м². Агротехнічні умови проведення досліджень загальноприйняті для Південного регіону України, окрім варіантів, які вивчали. Удобрення вносили під передпосівну культивуацію згідно зі схемою досліджу. Сівбу проводили 2 травня у 2016 рр та 6 травня у 2017 році. Поливали ДДА–100 МА. Боротьбу з бур'янами проводили внесенням ґрунтового гербіциду Харнес (2 л/га) й страхового Пікадор (1 л/га).

Встановлено, що густина стояння рослин тісно пов'язана з формуванням елементів продуктивності. Збільшення щільності стояння рослин від 300 тис. шт./га до 1 млн призводило до зменшення показників структури врожаю: кількості бобів на рослині, насінин та їх маси, незалежно від доз застосування азотних добрив. Кращі врожайність і елементи структури врожаю отримано за внесення N₆₀ і густоти стояння рослин 600 тис. шт./га.

Ключові слова: середньостиглий сорт, соя, зрошення, елементи продуктивності рослин.

Vozhegova R., Borovik V., Rubtsov D. Influence of plant density and fertilization on the formation of seed yield of soybeans

The article presents the results of studying the influence of the density of standing of plants and fertilizer on the formation of seed productivity of the medium-ripening variety of soya Svyatogor in conditions of irrigation of the south of Ukraine. Field and laboratory studies were carried out on irrigated lands of the Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Sciences of Ukraine, which is located in the South Steppe of Ukraine in the territory of the Ingulets irrigated massif. The soil of the investigated area is dark chestnut medium loamy slightly solonchous with a deep level of ground water. Experience two-factor: factor A – seeding rates (300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 (thousand), 1 million pieces/ha); factor B – doses of nitrogen fertilizers (without fertilizer, N₃₀, N₆₀). The repetition is fourfold with the placement of variants by the method of the randomized split sections. The area of the planting plot is 22 m², accounting – 18,5 m². The agrotechnical conditions for conducting research are generally accepted for the southern region of Ukraine, except for the options that have been studied. Fertilizers were applied to the pre-sowing cultivation, according to the scheme of the experiment. They were conducted on

May 2 in 2016 and on the 6th in 2017. Watered DDA-100 MA. Weed control was carried out by applying the soil herbicide Harnes (2 l/ha) and the insurance Picador (1 l/ha).

Studies have established that the density of plant standing is closely related to the formation of elements of productivity. Increase in the density of plant standing from 300 thousand pieces./ha to 1 million led to a decrease in the structure of the crop: the number of beans on the plant, the seeds and their weight, regardless of the doses of application of nitrogen fertilizers. The best yield and elements of the crop structure were obtained with the introduction of N₆₀ and the density of plants 600 thousand pieces./ha.

Key words: medium-grade varieties, soybeans, irrigation, elements of plant productivity.

УДК 633.11.631.527

РІВЕНЬ ФОРМУВАННЯ ТА ГЕНЕТИЧНІ КОРЕЛЯЦІЇ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РОКУ ВИРОЩУВАННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ

*В. Тищенко, д. с.-г. н., О. Гусенкова, здобувач, М. Дубенець, здобувач,
М. Баташова, к. б. н.*

Полтавська державна аграрна академія

Постановка проблеми. У попередніх дослідженнях (2001–2012 рр.) ми вивчали генетичні кореляції (r_g) основних складових потенціалу врожайності на великій вибірці сортів та селекційних ліній пшениці озимої в спеціальному досліді за строками сівби – ранній СП-1 (1 вересня); пізній СП-3 (1 жовтня) і в аналіз генетичних кореляцій залучали визначені структурним аналізом кількісні ознаки двох строків сівби з різницею в один місяць. Починаючи з 2013 року в дослід за строками сівби був долучений і оптимальний строк сівби СП-2 (15 вересня). Тобто до схеми досліді з впровадження в технологію селекційного процесу контрольованого середовища ми свідомо додали ще один варіант – оптимальний строк сівби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Продуктивність рослин зумовлюється розмаїтим поєднанням кількісних ознак, які у свою чергу є результатом складної взаємодії генотипу й умов внутрішнього середовища [1; 2]. Кожен сорт унікальний тим, що компоненти його врожайності мають певний баланс і варіабельність. Вивчення внеску кожного компонента в загальну урожайність дає змогу виявити їхні кращі поєднання, удосконалювати абстрактну модель сорту еколого-географічної зони [3–5].

У практичній селекції основою для цілеспрямованого добору є кореляційний зв'язок між кількісними ознаками. Селекціонеру необхідно знати, за якими ознаками добір буде найефективнішим, а тому важливо визначити у вихідного матеріалу пшениці кореляційні зв'язки між господарсько цінними ознаками [6; 7].

Значення коефіцієнтів кореляції та їхня спрямованість значною мірою залежать від матеріалу, який вивчають, та погодних умов проведення дослідів, що потребує проведення експерименту в кожному конкретному випадку. Вивчення озимої пшениці в контрастних кліматичних умовах показало, що мінливість

генотипів за елементами продуктивності і вираженість прояву ознак зменшуються від більш сприятливих до менш сприятливих умов [8; 9].

Постановка завдання. У рамках експерименту було передбачено дослідити рівень формування ознаки «кількість зерен із колоса» за роками досліджень і за трьома строками сівби, а також визначити, чи різняться генетичні зв'язки оптимального строку сівби відносно раннього і пізнього строків і коли виразніше проявляються генетичні кореляції між основними складовими врожайності.

Виклад основного матеріалу. Матеріалом дослідження були сорти та селекційні лінії озимої пшениці, які вирощували на селекційних ділянках упродовж 2013–2016 років. За роки досліджень в експеримент були задіяні 1156 сортів і селекційних ліній. Щодо кожного сорту та селекційної лінії (СЛ) проводили структурний аналіз 25 рослин, які вирізували на дослідних ділянках і доводили до повітряно-сухого стану. З великого розмаїття кількісних ознак для аналізу відібрали ознаку генеративної частини рослини «кількість зерен із колоса». У процесі аналізу експериментальних даних використовували метод групування за ознакою «кількість зерен із колоса» (КЗ), будували варіаційний ряд і до аналізу залучали мінімальне та максимальне значення ознаки КЗ. Крім того, за КЗ проводили обчислення за середнім арифметичним значенням (\bar{x}) та лімітами варіювання (LV). Статистичні показники та їхні похибки обчислювали на ПК, за середніми арифметичними проводили кореляційний аналіз.

Аналіз формування ознаки КЗ яскраво відображає кліматичні умови року вирощування (табл. 1). У досліді за роками досліджень спостерігали різноманітність рівня формування кількості зерен із колоса, причому середні арифметичні значення ознаки КЗ за строками сівби в межах року несуттєво різнилися, а значення \bar{x} (КЗ) – тільки за роками. Як правило, рівень формування КЗ в СП-1 був завжди вищим відносно СП-2 і СП-3. Що стосується оптимального строку сівби, то СП-2 займало середнє значення між СП-1 і СП-3 або наближалось до СП-1.

За рівнем генетичного коефіцієнта варіації (CV%) видно, що досліджуваний матеріал генетично був спрямований на стабільність ознаки «кількість зерен із колоса», а за лімітами варіювання ознака КЗ різнилася тільки рівнем формування. Слід зазначити, що в різноманітності сортів та СЛ мали місце генотипи з високим рівнем формування ознаки КЗ – в окремих зразках від 61,6 до 89,6 зерен із колоса.

У кореляційний аналіз залучали такі ознаки, як: маса зерна із колоса (М1); кількість зерен із колоса (КЗ); маса колоса з насінням (М3); кількість колосків у колосі (КК); маса тисячі зерен (МТЗ); товщина соломини другого міжвузля (ТС-2М); довжина колоса (ДК); маса рослини (М2); маса стебла (М5); маса половини (М4).

За роками досліджень rg між КЗ×М1 були високими, стабільними, крім 2014 року, коли в СП-3 rg знижувалися до середніх значень ($rg = 0,56$) (табл. 2). За оптимального строку сівби генетичні кореляції між КЗ×М1 мали середнє значення між СП-1 та СП-3, тобто вони були трохи нижчі від СП-1 і СП-3. Якщо порівняти rg всього масиву (rg СП-1 + rg СП-2 + rg СП-3) з rg оптимального строку сівби, то значення rg збігаються з rg всього масиву. Така особливість простежується майже за всіма rg між КЗ та іншими ознаками.

Таблиця 1

Формування і мінливість ознаки «кількість зерен із колоса» у сортів та селекційних ліній пшениці озимої залежно від року вирощування та строків сівби

Рік	Строк сівби	Кількість сортів та СЛ	Статистичні показники		
			\bar{x}	LV	CV%
2013	СП-1	106	49,2±0,7	27,1-69,9	14,9
	СП-2	100	48,9±0,6	34,8-62,3	12,4
	СП-3	107	46,3±0,6	30,5-65,9	13,0
2014	СП-1	66	57,1±0,7	45,0-68,0	10,4
	СП-2	90	53,5±0,5	43,6-63,2	8,8
	СП-3	89	51,3±0,5	42,0-61,6	10,4
2015	СП-1	111	70,9±0,8	52,9-89,6	11,7
	СП-2	112	69,8±0,7	49,9-85,9	10,7
	СП-3	110	67,5±0,6	53,4-81,5	9,1
2016	СП-1	87	55,1±0,7	41,7-69,5	11,7
	СП-2	89	56,1±0,6	40,2-67,6	10,1
	СП-3	89	54,8±0,7	36,8-75,6	11,2

Таблиця 2

Генетичні кореляції (r_g) ознаки «кількість зерен із колоса» (КЗ) з кількісними ознаками сортів та селекційних ліній пшениці озимої залежно від року вирощування та строків сівби

Рік	Строк сівби	M1	M3	КК	МТЗ	ТС-2М	ДК	M2	M5	M4
2013	СП-1	0,92	0,91	0,67	0,39	0,35	0,57	0,85	0,59	0,49
	СП-2	0,91	0,89	0,62	0,38	0,34	0,53	0,84	0,57	0,49
	СП-3	0,93	0,89	0,61	0,34	0,20	0,38	0,82	0,42	0,39
2014	СП-1	0,75	0,79	0,70	-0,17	0,53	0,47	0,77	0,44	0,58
	СП-2	0,81	0,83	0,66	0,25	0,59	0,54	0,72	0,35	0,51
	СП-3	0,56	0,60	0,60	-0,58	0,40	0,53	0,54	0,33	0,41
2015	СП-1	0,87	0,87	0,76	0,13	0,58	0,50	0,82	0,67	0,77
	СП-2	0,86	0,87	0,52	0,18	0,23	0,59	0,83	0,67	0,80
	СП-3	0,84	0,84	0,59	0,23	0,51	0,51	0,78	0,56	0,72
2016	СП-1	0,76	0,78	0,77	0,04	0,45	0,69	0,75	0,58	0,74
	СП-2	0,63	0,62	0,66	-0,05	0,34	0,58	0,61	0,50	0,47
	СП-3	0,67	0,69	0,69	-0,06	0,36	0,63	0,66	0,53	0,61

Генетичні зв'язки між КЗ×МЗ в досліді були високими, стабільними, зменшення спостерігали тільки у 2014 році ($r_g = 0,60$ СП-3) та у 2016 році ($r_g = 0,62$ СП-2). Генетичні зв'язки оптимального строку сівби між КЗ×МЗ були майже на рівні r_g СП-1 і r_g СП-3 за всіма показниками.

Що стосується генетичних зв'язків однієї зі складових ознак потенціалу врожайності – кількості зерен (КЗ), то слід зазначити, що високі стійкі зв'язки спостерігали з двома ознаками КЗ×М1 і КЗ×М3, а з іншими ознаками rg зв'язки послаблювалися, крім rg з вегетативною ознакою «маса рослини» М2 ($rg = 0,61-0,84$).

Генетичні зв'язки між КЗ×КК були слабшими відносно до М1 і М3 як за роками досліджень, так і за строками сівби. Що стосується оптимального строку сівби, то вони були майже на рівні СП-1 та СП-3 як за роками, так і за строками сівби.

Генетичні зв'язки КЗ з ДК, М5, М4, ТС-2М мали різний характер, але rg зв'язки оптимального строку сівби (СП-2) були майже за всіма ознаками ближчі до першого строку сівби, а за третього строку сівби слабшали в межах rg від 0,1 до 0,15 відносно СП-1 і СП-2. Це явище спостерігали як за роками досліджень, так і за строками сівби.

Слід підкреслити, що генетичний зв'язок КЗ×МТЗ має непояснювальний характер, де генетичні зв'язки не підпорядковані жодним закономірностям ні в роки досліджень, ні за строками сівби. Ці зв'язки мали як невеликий позитивний характер (2013 р. СП-1 $rg = +0,38$), так і негативний характер (2014 р. СП-3 $rg = -0,58$). Таку картину спостерігали і щодо оптимального строку сівби в rg КЗ×МТЗ.

Отже, в дослідженні генетичних зв'язків кількості зерен із генеративними і вегетативними ознаками за оптимального строку сівби встановлено, що рівень генетичних зв'язків формувався майже такий, як за раннього і пізнього строків сівби з невеликою різницею як за роками, так і за строками сівби.

Висновки. За роками дослідження ознака «кількість зерен із колоса» мала найвищий рівень формування за раннього строку сівби і змінювалася залежно від кліматичних умов року вирощування. Встановлено, що структурні елементи сортів та селекційних ліній озимої пшениці – маса зерна з колоса, маса колоса з насінням та маса рослини перебувають у прямій кореляційній залежності з ознакою «кількість зерен із колоса» як за роками досліджень, так і за строками сівби. Також виявлено, що генетичні зв'язки ознаки «кількість зерен із колоса» з кількісними ознаками оптимального строку сівби формуються з незначною різницею відносно раннього і пізнього строків сівби.

Бібліографічний список

1. Ковтун В. И., Ковтун Л. И. Озернённость, масса зерна колоса и масса 1000 зёрен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы. *Известия ОГАУ*. 2015. № 3(53). С. 27–29.
2. Ковтун В. И. Урожай озимой пшеницы и элементы его структуры в условиях Западной Сибири. *Селекция и семеноводство*. 1978. № 2. С. 44–45.
3. Кошкин С. С., Цаценко Л. В. Изучение продуктивности главного колоса стародавних сортов озимой мягкой пшеницы. *Научный журнал КубГАУ*. 2014. № 98(04). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/69.pdf> (дата обращения: 29.01.2018).
4. Кошкин С. С., Цаценко Л. В. Морфогенез колоса озимой мягкой пшеницы: история вопроса и современное состояние. *Труды Кубанского государственного университета*, 2013. № 4(43). С. 117–120.

5. Романенко А. А., Беспалова Л.А., Кудряшов И. Н., Аблов И. Б. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар: ЭДВИ, 2005. 224 с.
6. Демидов О. А., Близнюк Р. М., Раченко О. С. Характеристика перспективных линий пшеницы ярої за елементами структури врожаю. *Миронівський вісник*. 2015. Вип. 1. С. 1825.
7. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці: монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.
8. Звягін А. Ф. Аналіз кореляцій між елементами структури продуктивності та морфологічними ознаками у гібридів F2 пшениці м'якої озимої, їх роль в селекції на підвищену адаптивність і продуктивність. *Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 99. С. 23–29.
9. Борисенко В. А., Кудина Л. С., Лисничук Г. Н. Масса колоса в селекції и семеноводстве пшеницы и ячменя. *Селекція и семеноводство*. 1984. № 9. С. 18.

Тищенко В., Гусенкова О., Дубенець М., Баташова М. Рівень формування та генетичні кореляції структурних елементів урожайності сортів і селекційних ліній пшениці озимої залежно від року вирощування та строків сівби

Викладені результати експерименту з вивчення рівня формування та мінливості ознаки «кількість зерен із колоса» сортів та селекційних ліній пшениці озимої та її генетичних кореляцій з кількісними ознаками залежно від року вирощування й строків сівби. У досліді використовували три строки сівби: ранній (1 вересня), оптимальний (15 вересня), пізній (1 жовтня). Ставили завдання дослідити різницю генетичних зв'язків оптимального строку відносно раннього й пізнього і з'ясувати, коли виразніше проявляються генетичні кореляції між основними складовими врожайності.

Встановлено, що за оптимального строку сівби рівень генетичних зв'язків ознаки «кількість зерен із колоса» з кількісними ознакам формувався з незначною різницею відносно раннього і пізнього строків сівби.

Структурні елементи (маса зерна з колоса, маса колоса з насінням, маса рослини) перебувають у прямій кореляційній залежності з ознакою «кількість зерен із колоса» як за роками досліджень, так і за строками сівби.

Ключові слова: пшениця озима, ознака, строк сівби, генетичні кореляції.

Tyschenko V., Husenkova O., Dubenets N., Batashova M. The level of formation and genetic correlation of structural elements of crop capacity of winter wheat varieties and lines depending on the year of growing and sowing terms

The article presents the experiment results on the level of formation and variability of the «the number of grains from the ear» of winter wheat varieties and lines and its genetic correlations with quantitative characteristics, depending on the year of cultivation and the timing of sowing.

During the experiment 3 sowing terms were used: early (September 1), optimal (September 15), late (October 1). The task of the experiment was to investigate the difference in the genetic links of the optimal time in relation to the early and late term of sowing, and when the genetic correlations between the main components of yield are more clearly manifest.

In the course of the research, it was found that at optimal sowing term, the level of genetic links of the sign «the number of grains from the ear» with quantitative characteristics was formed with a slight difference in relation to the early and late sowing terms.

Structural elements (the mass of grain from the ear, the weight of the ear with seeds, the weight of the plant) are in direct correlation with the sign «the number of grains from the ear», both in terms of research years and in terms of sowing.

Key words: winter wheat, sign, sowing term, genetic correlations.

УДК 635.64:631.82:631.6746 (477.7)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДА ТОМАТА СХД-277
ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ
В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

*О. Берднікова, к. с.-г. н., К. Герасимчук
Херсонський державний аграрний університет*

Постановка проблеми. Важливою умовою формування високої продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є накопичення надземної маси. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. За темпами приросту надземної маси можна виявити вплив різних чинників на рослину. Інтенсивність накопичення рослинами біомаси значно залежить від рівня мінерального живлення. Так, покращання умов живлення рослин томата сприяло швидшому росту стебел, прискорювало настання фази цвітіння, збільшувало кількість та масу плодів у всіх варіантах дослідів. Сприятливий вплив застосування мінеральних добрив на динаміку росту томатів, збільшення площі листового апарату, інтенсивність приросту надземної маси рослин відмічено і в інших дослідів [1]. На ці процеси позитивно впливає й оптимальне зволоження ґрунту протягом вегетації томата. На фоні ж достатнього забезпечення рослин вологою на перше місце виходить їхній поживний режим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування врожаю сільськогосподарських культур залежить від багатьох чинників, серед яких в умовах зрошення провідна роль відведена забезпеченості ґрунту поживними речовинами у засвоєній формі. Створити ж сприятливі умови живлення можна застосуванням мінеральних добрив. Щодо останніх, то науковці повідомляють про їхнє першочергове значення стосовно впливу на продуктивність культур, причому вказують зовсім різні норми [2–5].

Зауважимо, що кожний з елементів живлення неоднаково впливає на ріст і розвиток рослин. Так, за умов недостатнього азотного живлення рослини дуже повільно ростуть, слабо розвиваються, їхня листовка поверхня має світло-зелене аж до жовтого забарвлення, формує малі за розміром стебла та суцвіття. На фоні ж надмірного азотного живлення утворюються листки з великими й тонкостінними клітинами, що легко піддаються травмуванню за несприятливих погодних умов та пошкодженню шкідниками. Такі рослини, як правило, формують високий урожай надземної маси, але часто практично не підвищують урожай репродуктивних органів плодів, зерна тощо. Тому потрібно застосувати для кожної культури оптимальне азотне живлення.

Постановка завдання. Ми ставили завдання з'ясувати, як формується продуктивність гібрида томата СХД-277 залежно від фону мінерального живлення в умовах краплинного зрошення на півдні України.

Виклад основного матеріалу. Наші спостереження показали, що накопичення вегетативної маси рослинами томата значною мірою залежить від фону їхнього живлення. Так, на початку цвітіння під впливом внесених мінеральних

добрив вона збільшилася порівняно з контролем на 15,3–47,5 % (табл. 1). Така залежність залишається до збирання врожаю, тобто до повної стиглості плодів, коли збільшення вмісту сухої речовини від добрив становило 19,4–45,2 %. Проте абсолютні значення цього показника у фазі збирання томата зменшилися порівняно з періодом масового плодоутворення, коли вони були максимальними. Саме від початку цвітіння до масового утворення плодів спостерігали найвищі темпи накопичення сухої маси рослин томата. Середньодобові прирости в удобрених варіантах досліду становили 17,0–19,8 г/м², а без добрив – 13,5 г/м².

Таблиця 1

Вплив добрив на накопичення сухої речовини рослинами томата, середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Вміст сухої речовини (листочкової маси), г/м ²			Приріст сухої речовини за міжфазний період «цвітіння – масове плодоутворення»	
	початок цвітіння	масове плодоутворення	повна стиглість плодів	за міжфазний період	у середньому за добу
без добрив	202,1	472,4	332,2	270,4	13,5
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	232,1	572,8	388,9	340,7	17,0
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	267,6	637,9	444,2	370,3	18,5
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	291,7	678,4	469,4	386,7	19,3
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	295,0	690,5	479,3	395,6	19,8

Відсутність приросту маси рослин на час досягання плодів і навіть істотне зменшення його порівняно з початком масового плодоутворення пов'язані з відмиранням більшої частини листового апарату, про що свідчать і дані площі листової поверхні посіву томата (табл. 2).

Таблиця 2

Площа листової поверхні посіву залежно від добрив в основні періоди вегетації томатів

Варіант	Площа листової поверхні посіву, тис. м ² /га			Приріст площі у міжфазний період «початок цвітіння – масове плодоутворення»		Зменшення площі за міжфазний період «масове плодоутворення – повна стиглість плодів»	
	початок цвітіння	масове плодоутворення	повна стиглість плодів	тис. м ² /га	%	тис. м ² /га	%
без добрив	18,60	36,39	20,79	17,78	100	15,59	100
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	20,66	44,11	25,32	23,45	131,9	18,78	120,5
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	21,58	45,61	26,13	24,03	135,1	19,48	124,9
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	22,09	48,48	27,28	26,38	148,4	21,20	135,9
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	22,40	49,29	27,83	26,89	151,2	21,46	137,6

Якщо під впливом добрив у міжфазний період «початок цвітіння – масове плодоутворення» площа листової поверхні була більшою на 31,9–51,2 %, то від

масового утворення до повної стиглості плодів цей показник суттєво зменшився, але за внесення мінеральних добрив перевищував фон на 20,5–37,6 %.

Слід зазначити, що натуральні прирости надземної маси та листкової поверхні томата за внесення N_{170} , N_{200} та N_{230} на фоні без добрив різнилися несуттєво.

Не менш важливе значення, окрім площі листкової поверхні, має чиста продуктивність фотосинтезу, яка саме й характеризує ефективність роботи асиміляційної поверхні. Відповідно до одержаних нами даних у рослин усіх варіантів дослідження чиста продуктивність фотосинтезу сягала максимуму у міжфазний період «початок цвітіння – масове плодоутворення» (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив добрив на чисту продуктивність фотосинтезу томатів, середнє за 2016–2017 рр., г/м² за добу

Варіант	Міжфазний період			
	початок цвітіння – масове плодоутворення		масове плодоутворення – масовий збір плодів	
	за добу, г/м ²	до фону, %	за добу, г/м ²	до фону, %
без добрив	8,28	100	4,70	100
$N_{140}P_{90}K_{60}$	9,08	109,7	5,87	124,8
$N_{170}P_{90}K_{60}$	9,34	112,8	6,48	137,8
$N_{200}P_{90}K_{60}$	9,62	116,2	6,34	134,9
$N_{230}P_{90}K_{60}$	9,80	118,4	6,44	136,9

За внесення мінеральних добрив вона була більшою порівняно з варіантом без них. Знову ж таки, за умови застосування N_{140} та N_{170} по фоні оптимальної норми РК та без добрив цей показник відповідно підвищився на 9,7 та 12,8 %, а N_{200} та N_{230} – на 16,2 і 18,4 %. Суттєвого його збільшення не спостерігали через взаємозатінення рослин на фоні високих норм добрив. У міжфазний період «масове плодоутворення – масовий збір плодів» чиста продуктивність фотосинтезу зменшується, що пов'язано й тісно корелює з площею листкової поверхні. На фоні внесення норм азотного добрива 200 та 230 кг д. р./га цей показник виявився навіть дещо меншим, ніж за норми N_{170} .

Як бачимо, мінеральні добрива, внесені на фоні без добрив, впливали на приріст надземної маси томата, формування площі листкової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу протягом усього вегетаційного періоду цієї культури.

Вміст елементів живлення в надземній частині рослин сільськогосподарських культур не є сталим і змінюється протягом вегетації. Умови ж вирощування і особливо добрива значною мірою впливають на кількість елементів живлення в рослинах.

Результати наших досліджень показали, що вплив мінеральних добрив на фоні без добрив на вміст поживних речовин був помітним уже у період цвітіння томата, хоч і не досить суттєвим. Дещо більшим, наприклад, вміст загального азоту залежно від норми азотного добрива був на фоні $P_{90}K_{60}$ за внесення N_{140} у період цвітіння – 2,93, N_{170} – 2,99, N_{200} – 3,04, N_{230} – 3,06 %, а у фазі масового

плодоутворення показники відповідно становили 2,46; 2,48, 2,49 та 2,51 %. Тобто норми азотного добрива несуттєво впливали на вміст загального азоту в рослинах томата.

Слід зазначити, що більше азоту містилося у плодах, потім листках і стеблах. Фосфору ж, навпаки, дещо більше виявилось у листках, потім у плодах і стеблах. За вмістом калію органи рослин томатів розподілилися так: найбільше його містилося у листках, потім стеблах і найменше – у плодах (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив добрив на вміст елементів живлення в органах томатів у період масового збирання плодів середнє за 2016–2017 рр., %

Варіант	У листках			У стеблах			У плодах		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
без добрив	2,36	0,91	2,48	1,81	0,84	2,26	2,40	0,87	2,23
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	2,39	0,94	2,54	1,90	0,87	2,40	2,62	0,93	2,30
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	2,43	0,96	2,55	1,94	0,89	2,42	2,72	0,93	2,32
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	2,49	0,96	2,54	1,97	0,87	2,43	2,81	0,94	2,33
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	2,54	0,97	2,56	2,00	0,90	2,47	2,90	0,94	2,35

Вміст елементів живлення в рослинах томата впливав на їх винос урожаєм. Винос поживних речовин залежить від ґрунтового-кліматичних умов, біологічних особливостей культур, зрошення, фону живлення, рівня врожаю, а передусім від вмісту азоту, фосфору і калію в надземній масі генеративних органів – зерні, плодах та ін. Рослини, як правило, найбільше споживають азоту, дещо менше калію і зовсім мало фосфору. Проте це пов'язано з біологічними особливостями культур, рівнем врожаю та хімічним складом рослин. Потрібно зазначити, що винос елементів живлення є досить важливим показником, тому що він необхідний і використовується для обґрунтування системи удобрення будь-якої культури.

Одержані дані свідчать про те, що добрива мали суттєвий вплив на винос елементів живлення томатом. Як показали розрахунки, мінеральні добрива, які застосували на фоні без добрив, сприяли збільшенню загального виносу з ґрунту рослинами азоту, фосфору і калію (табл. 5).

Таблиця 5

Винос елементів живлення томатом та їх витрати на формування одиниці врожаю, середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Винос, кг/га			Витрати кг/т плодів		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
без добрив	136,5	36,1	122,3	2,92	0,84	3,08
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	147,6	37,6	131,0	3,13	0,86	3,21
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	153,3	38,5	133,6	3,19	0,87	3,24
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	157,7	39,6	139,7	3,26	0,87	3,28
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	161,5	40,5	145,5	3,33	0,88	3,30

У наших дослідженнях як винос азоту, фосфору та калію, так і витрати на формування одиниці врожаю найбільшими виявилися у варіанті N₂₃₀P₉₀K₆₀.

Наприклад, винос азоту був більшим порівняно з фоном без добрив на 18,3%, фосфору – на 12,4, а калію – на 19,0 %.

Суттєво збільшилися і витрати поживних речовин на формування одиниці врожаю. У наведеному варіанті досліду за азотом вони були більшими на 13,8, за фосфором – на 4,9, а калієм – на 7,1 % порівняно з варіантом без добрив. В інших варіантах досліду були дещо меншими.

Найбільший приріст урожаю культур овочевої сівозміни на зрошуваному чорноземі малогумусному вилугованому, що має середню забезпеченість рухомими елементами живлення отримано після внесення повного мінерального добрива $N_{330}P_{450}K_{360}$. Проте інші дослідники за оптимальну норму мінеральних добрив під томат в умовах степової зони вважають $N_{60-120}P_{90}K_{45-90}$ [2].

Покращенню поживного режиму ґрунту та підвищенню врожаю томата в умовах зрошення сприяє застосування повного мінерального добрива в нормі $N_{140}P_{120}K_{60}$. Результати наших дослідів показали, що в обидва роки досліджень мінеральні добрива, внесені на фоні без добрив, позитивно позначилися на продуктивності томата (табл. 6). Вона підвищувалася зі збільшенням норм азотного добрива. Якщо на фоні без добрив у середньому за роки досліджень отримали з гектара 52,8 т товарних плодів, то за внесення мінеральних добрив урожайність становила 81,0–103,2 т/га, або була більшою на 34,8–48,9 %. Проте приріст врожаю не підвищувався прямо пропорційно внесеним добривам. Із збільшенням норми азотного добрива до 230 кг д. р./га урожай зростає несуттєво порівняно з N_{200} . До того ж на фоні високих норм мінеральних добрив як загалом, так і тільки азотного зменшувалася окупність одиниці добрива додатковим приростом врожаю.

На нашу думку, відсутність значного підвищення врожаю та окупності добрив на фонах застосування вищих їх норм пов'язано зі середньою і підвищеною забезпеченістю ґрунту рухомими елементами живлення, а також деякою загущеністю посіву, самозатіненням рослин і дещо більшою їхньою схильністю до фітофторозу, що не дало змоги отримати максимальну кількість товарних плодів.

Таблиця 6

Урожайність товарних плодів, т/га, томата залежно від фону живлення та окупність одиниці добрива приростом урожаю

Варіант	Рік досліджень		Середнє, т/га	Приріст до фону		Окупність 1 кг д.р. мінерального добрива додатковим урожаєм, кг
	2016	2017		т/га	%	
без добрив	56,0	49,5	52,8	-	-	-
$N_{140}P_{90}K_{60}$	83,2	78,8	81,0	28,2	34,8	97
$N_{170}P_{90}K_{60}$	96,6	93,9	95,2	42,5	44,6	133
$N_{200}P_{90}K_{60}$	102,5	100,2	101,3	48,6	47,9	139
$N_{230}P_{90}K_{60}$	104,0	102,5	103,2	50,5	48,9	133
$НІР_{05}$, т/га	1,52	1,84				

Висновки. На темно-каштановому ґрунті за середньої та підвищеної забезпеченості його рухомими елементами живлення на фоні без добрив для отримання товарних плодів томата на рівні 100 т/га доцільно вносити $N_{200}P_{90}K_{60}$. При цьому забезпечується досить висока окупність одиниці добрива додатково одержаним урожаєм.

Бібліографічний список

1. Аппаратов И. П. Влияние минеральных удобрений на качество плодов томатов, выращиваемых в условиях орошения. *Интенсификация овощеводства*. Кишинев, 1980. С. 50–65.
2. Гарьянова Е. Д. Как повысить эффективность производства томатов при капельном орошении. *Картофель и овощи*. 2007. № 6. С. 15–16.
3. Ушкаренко В. О., Шепель А. В., Пуценко Д. В. Ефективність використання вологи посівними томатами в зрошуваних умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 52. С. 3–7.
4. Гладкіх Р. П. Продуктивність томата в залежності від доз і способи внесення добрив. *Овочівництво і багаторічництво: міжвідомчий тематичний наук. збірник*. Харків: Ін-т овочів. і багт. УААН, 2003. Вип. 48. С. 268–273.
5. Пуценко Д. В. Біоенергетична ефективність технології вирощування посівних томатів. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 55. С. 47–51.

Берднікова О., Герасимчук К. Формування продуктивності гібрида томата СХД-277 залежно від фону мінерального живлення в умовах краплинного зрошення на півдні України

Результати наших дослідів показали, що в обидва роки досліджень мінеральні добрива, внесені на фоні без добрив, позитивно позначилися на продуктивності томата. Вона зростала зі збільшенням норм азотного добрива. Проте приріст врожаю не підвищувався прямо пропорційно внесеним добривам. Із збільшенням норми азотного добрива до 230 кг д. р./га урожай зростав несуттєво порівняно з N_{200} . До того ж на фоні високих норм мінеральних добрив як загалом, так і тільки азотного зменшувалася окупність одиниці добрива додатковим приростом врожаю. Слід зазначити, що більше азоту містилося у плодах, потім у листках і стеблах. Фосфору ж, навпаки, дещо більше виявилось у листках, потім у плодах і стеблах. За вмістом калію органи рослин томата розподілилися так: найбільше його містилося у листках, потім у стеблах і найменше – у плодах. Вміст елементів живлення в надземній частині рослин сільськогосподарських культур не є сталим і змінюється протягом вегетації. Умови ж вирощування і особливо добрива значною мірою впливають на кількість елементів живлення в рослинах. Результати наших досліджень показали, що вплив мінеральних добрив на фоні без добрив на вміст поживних речовин був помітним уже в період цвітіння, хоч і не досить суттєвим. Тобто норми азотного добрива несуттєво впливали на вміст загального азоту в рослинах томата.

На основі проведених на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН досліджень для гібрида томата СХД-277 оптимальною нормою мінеральних добрив вважаємо $N_{200}P_{90}K_{60}$, що забезпечує отримання сталих та якісних врожаїв плодів на рівні 100–120 т/га з високими економічними (чистий прибуток – 175,6 тис. грн/га, рентабельність – 83,9 %) та енергетичними (приріст енергії – 61,3 ГДж/га, енергетичний коефіцієнт – 1,27) показниками.

Ключові слова: томат, вегетація, приріст, мінеральні добрива, гібрид, структура врожаю, економічна ефективність, енергетична ефективність.

Berdnikova O., Gerasemchuk K. Study of formation of productivity of tomato hybrid storage-277 depending on the background of mineral nutrition in the conditions of drip irrigation in southern Ukraine

The results of our experiments showed that in both years of the research of mineral fertilizer, introduced on the background without fertilizers had a positive impact on the productivity of tomatoes. It increased with the increase in the rate of nitrogen fertilizer. However, the increase in yield was not increased directly in proportion to the paid fertilizer. With the increase in the rate of nitrogen fertilizer up to 230 kg/ha, yield increased slightly, compared to the N200. Moreover, against the background of high rates of fertilizers in General and nitrogen, decreased the payback period of a unit of fertilizer for more growth of the crop. It should be noted that more nitrogen was contained in the fruit, then the leaves and stems. Phosphorus, on the contrary, several more appeared in the leaves, then the fruit and stems. The potassium content of organs of tomato plants was as follows: most of it is contained in leaves, then in stems and least in the fruits. The nutrient contents in aboveground plant parts of agricultural crops is not constant and varies during the growing season. The conditions of growth and especially fertilizers greatly affect the amount of nutrition elements in plants. Our results showed that the influence of mineral fertilizers on the background without fertilizers on nutrient content were noticeable in the period of flowering of tomatoes, though not significant enough. That is, the norm of nitrogen fertilizer significantly affected the content of total nitrogen in tomato plants. The research on the productivity of tomato hybrid SCD-277 depending on the background of mineral nutrition for the conditions of the Institute of Irrigated Agriculture NAAS.

Based on the studies the best hybrid for growing on the irrigated lands under conditions on the farm Institute of Irrigated Agriculture NAAS is hybrid SHD-277 the optimum rate of mineral fertilizers is $N_{200}P_{90}K_{60}$, to reserve high quality crops at level of 100–120 t/ha with high economic (net profit 175,6 thousand UAH/ha, profitability 83,9 %) and energy (energetic increase of energy 61,3 GJ/ha ,energetic coefficient of 1,27) indicators.

Key words: tomatoes, growing season, growth, mineral fertilizer, hybrid, crop structure, economic efficiency, energetic efficiency.

УДК 633.111.631.527

РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

*В. Базалій¹, д. с.-г. н., І. Бойчук¹, к. с.-г. н., Є. Домарацький¹, к. с.-г. н.,
О. Ларченко¹, к. с.-г. н., Г. Базалій², к. с.-г. н.*

¹ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет

²Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Основною проблемою селекційної роботи є досягнення генетичного прогресу в підвищенні продуктивності одиниці площі посіву рослин і зростанні якості продукції. Кожний новий сорт має поєднувати низку спадкових факторів, які контролюють різні біологічні і господарські ознаки. Серед них особливе місце займають ознаки, які забезпечують стабільність урожайності та інших господарсько цінних показників за зміни умов довкілля. Ця

стабільність в часі і просторі зумовлюється генетичними механізмами гомеостазу або створюється за рахунок власних регуляторних механізмів [1].

На сучасному рівні селекційної практики типовими і доскональними представниками різних екологічних зон є сорти, які дають у сприятливі роки великі прирости врожаю, а в посушливі – на рівні сортів більш ранніх сортозмін. Відомо, що сорт зі середньою, але стабільною врожайністю економічно цінніший, ніж спеціалізований сорт з потенційно високою, але нестабільною врожайністю [2]. Недостатній рівень екологічної стабільності сорту, інколи за високого потенціалу продуктивності, може завдати значної шкоди економіці господарства [3].

У сильно мінливих агрокліматичних умовах Степової зони України слабо адаптовані короткостеблові сорти з вузькою екологічною орієнтацією не можуть мати господарського значення. Ці сорти повинні мати високий генетичний потенціал урожайності (100 ц/га і вище), високоефективну норму реакції на поліпшення технологій вирощування і водночас у мінливих умовах, на низьких агрофонах, за технологічних відхилень утримувати нижній поріг урожайності на рівні високорослих сортів напівінтенсивного типу за рахунок різкого підвищення адаптивного потенціалу [4].

Сучасні сорти пшениці м'якої озимої мають високий біологічний потенціал урожайності – до 11,0 т/га, але у виробничих умовах він реалізується лише на 50 %. До втрати врожаю призводить невідповідність адаптивного потенціалу сорту умовам вирощування [5].

Сорти з інтенсивним ростом у ранньовесняний період належать переважно до ранньої та середньоранньої груп стиглості, їм притаманна нетривала потреба в яровизації та слабка чутливість до фотоперіоду, що негативно впливає на рівень морозостійкості. Можливість добору скоростиглих форм із тривалою потребою в яровизації була досліджена на матеріалі гібридного походження, отриманого від схрещування сортів, які різнилися за типом розвитку. У кожному регіоні склався свій тип розвитку з відповідною тривалістю окремих його етапів [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Селекціонери все більше уваги приділяють відносно нейтральним до тривалості світлового дня зразкам пшениці озимої, і на сьогодні понад 90 % форм і сортів на півдні України є такими. Безумовно, селекціонери мають відповідні підстави для цього, посиляючись на низку господарських переваг таких генотипів (більш раннє весняне відростання, ріст потенціалу продуктивності та ін.). Але слабша фототривалість внаслідок біохімічних зв'язків і взаємодій автоматично призводить до одночасного зниження потреби в яровизації (хоча генетично вони успадковуються незалежно), прискорення початкового осіннього розвитку, зниження адаптивності під час перезимівлі, необхідності перенесення сівби на пізніші строки [7–8].

З огляду на значне потепління виникає необхідність вивчення основних елементів технології вирощування озимої м'якої пшениці в контексті змін клімату, а також перегляду напряму селекції та використання сортів чисто степового еко-типу. Технологічні моделі сортів повинні бути адаптованими до різних рівнів інтенсифікації виробництва. Необхідна подальша адаптація сучасних сортів до погодних умов і відповідно диференціація агроприймів, маневрування строками

сівби, нормами висіву та ін. Недооцінка будь-якого з цих чинників знижує ефективність системи.

Зміни в кліматі останніми роками, зокрема значне потепління та подовження осіннього періоду, вимагають змістити оптимальні строки сівби на 5–7 днів у бік пізніших. Особливо це актуально в роки, сприятливі для розвитку вірусних хвороб.

Вирощування сортів різного ступеня інтенсивності, генетично і біологічно різноманітних дає змогу ефективніше використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони, кожного поля і в кінцевому підсумку збільшити врожайність, стабілізувати валовий збір зерна. Для вирішення проблеми екологічної стійкості необхідно впровадити сортові агротехнології, завдання яких полягає в максимальному задоволенні специфічних потреб сорту [9].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було створення селекційного матеріалу і проведення порівняльної оцінки сортів пшениці м'якої з різним типом розвитку за рівнем екологічної стійкості й за різних умов вирощування.

Виклад основного матеріалу. Біологізація процесів інтенсифікації рослинництва тісно пов'язана з підвищенням потенціалу онтогенетичної адаптації сортів за рахунок селекції. З огляду на це у наших селекційних дослідженнях значна увага звернена не лише на ріст потенційної продуктивності рослин, а й на їхню здатність протистояти впливу абіотичних чинників. При цьому підвищення екологічної стійкості розглядали як одну з основних умов реалізації потенційної продуктивності в несприятливих умовах вирощування. У системі адаптивної селекції особливу увагу необхідно приділяти пошукам відповідних генджерел, їхній ідентифікації в результаті сортової агротехніки та спрямованого конструювання агроценозу.

Вивчення параметрів загальної і специфічної комбінаційної варіації необхідне для визначення особливостей генетичного контролю кількісних ознак та оцінювання здатності селекційного матеріалу створювати трансгресивне розщеплення, а також створення синтетичних сортів. У діалельних схрещуваннях, як відомо, сумісна оцінка гібридів F_1 і вихідних форм дає генетичну інформацію, яка за аналізом, згідно із законами Менделя, може бути одержана лише в F_2 . Це дає змогу скоротити час і цілеспрямовано робити добір необхідних генотипів [10].

У результаті вивчення загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) визначали середню цінність батьківських форм в F_1 і F_2 усіх гібридних комбінацій, яка визначається середніми відхиленнями параметрів ознаки у гібридів, одержаних з участю конкретної батьківської форми, від загального середнього всіх гібридів пшениці озимої.

Серед гібридів F_1 сорт Херсонська безоста мав високу достовірну позитивну оцінку ефекту генів за ознакою «маса 1000 зерен», низький достовірний ефект генів за довжиною колоса, високу і низьку (недостовірну) – за висотою рослин, низький і середній достовірний ефект спостерігався за формуванням кількості зерен у колосі. У сорту Одеська 267 виявлено низьку ЗКЗ за довжиною колоса, кількістю зерен із колоса, середнє достовірне значення за масою 1000 зерен. Сорт Вікторія одеська за висотою рослин і масою 1000 зерен мав високу достовірну ЗКЗ, середню – за масою

зерна з колоса і низьку – за довжиною колоса та недостовірну – за формуванням кількості зерен у колосі.

Сорт Харус практично за всіма структурними ознаками у різні роки випробувань мав низьку оцінку ЗКЗ. Сорт пшениці озимої Знахідка одеська серед усіх інших сортів показав високий рівень ЗКЗ за всіма ознаками продуктивності й висотою рослин.

У F_2 гібридів пшениці озимої м'якої за ефектами ЗКЗ сортів (особливо Знахідка одеська, Вікторія одеська, Херсонська безоста) за більшістю ознак закономірності, виявлені в F_1 , підтвердилися.

За середньої оцінки ефектів ЗКЗ за певними ознаками сорти можуть мати дещо меншу кількість генів, які позитивно визначають ці ознаки, але можуть дати значний ефект від їхнього використання в гібридизації. До таких сортів пшениці озимої можна віднести Херсонську безосту та Одеську 267.

Специфічна комбінаційна здатність (СКЗ) характеризує цінність біотипів у конкретній комбінації схрещування і визначається відхиленням параметра ознаки від середньої ЗКЗ для обох батьківських форм. За більшістю ознак усі вивчені сорти пшениці озимої мали середні ефекти СКЗ.

Як відомо, порівняння ЗКЗ дає змогу чіткіше визначати цінність досліджуваних сортів за комбінаційною здатністю.

Натомість за СКЗ у F_1 і F_2 за висотою рослин і масою 1000 зерен виділялися сорти Херсонська безоста, Вікторія одеська і Знахідка одеська.

За високої ЗКЗ і низької СКЗ усі комбінації схрещування з участю досліджуваного сорту мають майже однаковий прояв спадкової ознаки. Такі сорти можуть бути використані в комбінаційній селекції. Високе значення ЗКЗ і низьке або середнє СКЗ у F_1 і F_2 гібридів було, як правило, у сортів Вікторія одеська – за ознакою продуктивності колоса, Знахідка одеська – практично за всіма ознаками продуктивності.

Сорти пшениці озимої з високим рівнем ЗКЗ і СКЗ (Вікторія одеська та Знахідка одеська – за масою 1000 зерен, Херсонська безоста – за висотою рослин) можуть мати специфічні гібридні комбінації з перевищенням спадкової ознаки.

Із ростом інтенсифікації виробництва перед селекцією постала принципова проблема створення сортів універсального типу, які б з підвищеною реакцією на хороший агрофон меншою мірою знижували врожайність за його погіршення, тобто володіли підвищеною пластичністю і стабільністю врожайності зерна.

Цілеспрямоване залучення в гібридизацію за повною діалельною схемою сортів пшениці озимої Знахідка одеська, Вікторія одеська, Херсонська безоста дало змогу реалізувати в нащадках комплекси таких ознак, як скоростиглість і адаптивні властивості, що в кінцевому результаті забезпечує високу реальну врожайність. Кращими з-поміж нащадків були перспективні лінії пшениці озимої, дібрані з гібридних популяцій Знахідка одеська \times Куяльник, Знахідка одеська \times Вікторія одеська, Знахідка одеська \times Херсонська безоста, Знахідка одеська \times Дріада 1 та ін.

Незважаючи на недостатнє внесення останніми роками мінеральних, особливо азотних, добрив внаслідок складних соціально-економічних та екологічних умов, виділені перспективні лінії стали основою створення нових сортів

пшениці озимої Кірена, Ярославна, Асканійська, які в різні роки занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Вони за різних умов вирощування (попередники, строки сівби) показали значну перевагу за урожайністю над стандартом Одеська 267 (див. табл.).

Таблиця

Урожайність сортів пшениці озимої за різних умов вирощування (2015–2017 рр.), т/га

Попередник, фактор (А)	Сорт, фактор (В)	Строк сівби, фактор (С)				Середнє за фактором	
		15.09	25.09	5.10	15.10	В	А
Чорний пар	Одеська 267	5,03	5,85	4,52	3,94	4,84	5,13
	Херсонська б/о	5,23	5,96	4,64	4,12	4,99	
	Кірена	5,44	5,98	4,70	4,38	5,13	
	Ярославна	5,38	6,17	4,97	4,40	5,23	
	Асканійська	5,46	6,21	5,12	4,95	5,44	
Ріпак озимий	Одеська 267	4,06	3,96	3,72	3,24	3,75	4,13
	Херсонська б/о	4,09	4,12	3,81	3,48	3,88	
	Кірена	4,13	4,27	3,96	4,05	4,10	
	Ярославна	4,31	4,72	4,04	4,12	4,30	
	Асканійська	4,71	4,93	4,66	4,84	4,65	
Середнє за фактором С		4,78	5,22	4,44	4,15		

НІР₀₅ А – 0,48-0,56; В – 0,12-0,15; С – 0,18-0,21.

Новий сорт пшениці озимої Асканійська за різних попередників (чорний пар, ріпак озимий) і строків сівби показав значну перевагу за врожайністю над стандартом та іншими сортами. Загалом перевищення ним за врожайністю сорту Одеська 267 за попередником чорний пар і за різних строків сівби складало 0,60 т/га, за попередником ріпак озимий – 0,90 т/га. Важливо зазначити, що сорт Асканійська значно перевищував інші досліджувані сорти за пізнього строку сівби (15.10) за обома попередниками.

Прогнозування мінливості врожайності різних сортів у рамках умов вирощування (попередник, строки сівби, роки вирощування) можливе внаслідок регресивного аналізу, який характеризує середню реакцію сорту на зміну умов середовища, тобто визначає його пластичність. Аналіз одержаних розрахункових даних засвідчив, що досліджувані сорти, порівняно зі стандартним сортом Одеська 267, належали до інтенсивнішого типу ($b_i = 0,780-1,044$), хоча більшою стабільністю врожайності характеризувався новий сорт пшениці озимої Асканійська ($S^2d = 0,098$) за різних умов вирощування, який показав найвищу середню врожайність.

З огляду на зміни погодних умов останніми роками, особливо значне потепління та подовження осіннього періоду, в зоні Південного Степу оптимальні строки сівби поступово зміщуються в бік пізніших. Як видно з наших досліджень, таким умовам відповідає новий сорт Асканійська.

Висновки. Встановлено, що за різних строків сівби, попередників неоднозначно складається процес формування врожайності сортів пшениці озимої. При цьому розподіл впливу селекційних ознак був, у низці випадків, діаметрально протилежний залежно від умов вирощування й морфоструктурних особливостей сортів і форм пшениці озимої м'якої. Розв'язання задач адаптивної селекції можливе за умов визначення пластичності й стабільності, врожайності зерна і залучення в гібридизацію сортів і форм, раніше ідентифікованих за цінними властивостями.

Бібліографічний список

1. Жученко А. А. Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений. *Селекция и семеноводство*. 1999. № 4. С. 5–10.
2. Алтухов А. П. Генетические процессы в популяциях. Москва: Наука, 1983. 273 с.
3. Соболев Н. А. Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов. *Проблемы отбора и оценки селекционного материала*. Киев: Наук. думка, 1979. С. 100–106.
4. Литвиненко М. А. Развитие теоретической и селекционной спадщины академика Ф. Г. Кириченка у відділі селекції та насінництва пшениці СГІ. *Зб. наук. праць СГІ*. Одеса, 2004. Вип. 5(45). С. 13–34.
5. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Проблема поєднання високої продуктивності за екологічної стійкості сортів озимої пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ: Аграрна наука, 2003. С. 180–187.
6. Нарган Г. П., Лифиненко С. П. Врожайність та морозо-зимостійкість сортів і селекційних ліній озимої м'якої пшениці в залежності від особливостей їх онтогенетичного розвитку. *Зб. наук. праць СГІ*. 2004. Вип. 5(45). С. 57–67.
7. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці / М. А. Литвиненко та ін. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 4. С. 27–31.
8. Файт В. І. Морозостійкість і урожайність окремих сортів озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 11. С. 25–29.
9. Формування продуктивності у сортів пшениці різного типу розвитку / В. В. Базалій та ін. *Зб. наук. праць СГІ – НЦНС*. 2016. Вип. 27/67. С. 95–102.
10. Драгавцев В. А., Цильке Р. А., Рейтер Б. Г. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири. Новосибирск, 1984. 104 с.

Базалій В., Бойчук І. Домарацький Є., Ларченко О., Базалій Г. Реалізація генетичного потенціалу продуктивності сортів пшениці м'якої озимої за різних умов вирощування

У зв'язку зі значним потеплінням виникає необхідність вивчення основних елементів технології вирощування озимої м'якої пшениці в контексті змін клімату, а також перегляду напряму селекції та використання сортів чисто степового еко типу. Технологічні моделі сортів повинні бути адаптованими до різних рівнів інтенсифікації виробництва. Цілеспрямоване залучення в гібридизацію за повною діалельною схемою сортів пшениці озимої Знахідка одеська, Вікторія одеська, Херсонська безоста дало змогу реалізувати в нащадках комплекси таких ознак, як скоростиглість і адаптивні властивості, що в кінцевому результаті забезпечує високу реальну врожайність. Кращими з-поміж нащадків були перспективні лінії пшениці озимої, дібрані з гібридних популяцій Знахідка одеська × Куяльник, Знахідка одеська × Вікторія одеська, Знахідка одеська × Херсонська безоста, Знахідка одеська × Дріада 1 та ін.

Незважаючи на недостатнє внесення останніми роками мінеральних, особливо азотних, добрив внаслідок складних соціально-економічних та екологічних умов, виділені нами перспективні лінії стали основою створення нових сортів пшениці озимої Кірена, Ярославна, Асканійська, які в різні роки занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Вони за різних умов вирощування (попередники, строки сівби) показали значну перевагу за урожайністю над стандартом Одеська 267.

Ключові слова: пшениця озима, врожайність, комбінаційна здатність, пластичність, стабільність.

Bazalii V., Boichuk I., Domaratskyi Ye., Larchenko O., Bazalii G. Unlocking the genetic potential of soft winter wheat productivity under different growing conditions

Significant warming requires studying the basic elements of soft winter wheat growing technology in the context of climate change, as well as urgent reexamination of the breeding direction and use of purely steppe ecotype varieties. Technological models of varieties should be adapted to different levels of production intensification. The targeted inclusion of winter wheat varieties Znakhidka Odeska, Viktoria Odeska, Khersonska awnless in hybridization based on a complete diallel system made it possible to realize in the progeny the complexes of such traits as early ripeness and adaptive properties, which ultimately provides high actual yielding capacity. The best of the descendants were promising lines of winter wheat selected from the hybrid populations Znakhidka Odeska × Kuialnik, Znakhidka Odeska × Viktoria Odeska, Znakhidka Odeska × Khersonska awnless, Znakhidka Odeska × Driada 1 and others.

Despite the insufficient application of mineral fertilizers (especially nitrogen fertilizers) in recent years because of complex socio-economic relations and unfavorable environmental conditions, the promising lines isolated by us became the basis for developing new winter wheat varieties Kirena, Yaroslavna, Askaniiska, which in different years were recorded into the State Register of Plant Varieties of Ukraine. Under different conditions of cultivation (predecessors, sowing dates), they showed a significant advantage in yields over the standard of Odesa 267.

Key words: winter wheat, yielding capacity, combining ability, plasticity, stability.

УДК 633.88:582.998.1.559:631.5(477.4)

ІНДИВІДУАЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПРИДНІСТРОВ'Я

Т. Падалко, аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Протягом останніх десятиліть науковці й практики відмічають зростання попиту споживачів на препарати рослинного походження, які є традиційними лікарськими засобами як у нашій країні, так і в багатьох інших країнах, а їхнє використання в сучасній медицині не лише залишається стабільним, а й має тенденцію до збільшення. Лікарське виробництво нині представлене більшістю компаній, які скуповують та переробляють сировину, і лише частина організацій виробляє й заготовляє лікарські культури. Загалом вирощуванням і заготівлею лікарських рослин займаються близько 14 господарств консорціуму «Укрфітотерапія» [4].

Серед рослин, які використовують у медицині, в Україні лікарськими вважають майже 250 видів, у тому числі 150 – для традиційної, а решта – лише народної медицини. Традиційно заготовляють близько 100 видів, у широких масштабах – 40–50 видів [11].

Важливе місце серед великої кількості рослин займає ромашка лікарська. Як ліки її використовують протягом тисячоліть, починаючи від давніх єгиптян, римлян і греків. Вона є однією з найстаріших, найширше використовуваних і добре задокументованих лікарських рослин у світі, рекомендована для різних цілющих заявок [1].

Важливе значення для отримання високого врожаю сировини має якість посівного матеріалу. Посівні якості насіння регламентує ДСТУ, згідно з яким схожість ромашки повинна становити: I класу – не менше 70 %, II класу – не менше 50 % [8]. Для забезпечення високої якості як сировинних матеріалів, так і готових продуктів збір слід здійснювати протягом відповідного сезону або проміжку часу. Добре відомо, що кількісний вміст біологічно активних компонентів залежить від стадії дозрівання й розвитку рослини. Вирощування культури потребує створення інфраструктури господарства з відповідною технікою, сушаркою, обладнанням для миття коренів, складськими приміщеннями, які забезпечували б оптимальні технологічні параметри культивування рослин та післязбиральної переробки. Отримання валової лікарської сировини відповідно забезпечують потрібна потужність й продуктивність обладнання [11].

Багато ефіроолійних рослин стали вирощувати в культурі, зокрема й ромашку лікарську [3]. Із сесквітерпенів особливу групу становлять азулен і хамазулен, який міститься в ній. Квіти ромашки мають спазмолітичну, протизапальну, протимікробну дію, поліпшують процеси регенерації тканин, володіють дезодоруючою і протисвербіжною дією [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях низки науковців висвітлено питання впливу технічних і біологічних чинників на формування продуктивності ромашки лікарської. Зокрема, О. В. Князюк досліджував збільшення ширини міжрядь та зменшення густоти рослин, що поліпшує показники індивідуальної продуктивності ромашки лікарської (маса рослин, кількість суцвіть);

Дослідники С. А. Четверня, Н. І. Джуренко, О. П. Паламарчук вказують на залежність продуктивності ромашки лікарської від забур'яненості посівів й способів її вирощування; Н. А. Григорьєва, В. П. Грахов вивчали агротехніку ромашки лікарської без засобів хімізації; О. М. Перепелова, Т. М. Гончаренко є оригінаторами сорту Перлина Лісостепу; М. І. Бахмат, В. Я. Хоміна, А. І. Брикін, М. В. Глазова, В. П. Гризлов, З. Д. Ляшенко, Т. О. Белова, Хамид Содеизаде та інші досліджували агротехніку лікарського рослинництва.

Постановка завдання. Відповідно до мети нашого дослідження поставлено низку завдань: провести інформаційний аналіз сучасних літературних джерел з питань ботанічних ознак, географічного поширення, сортової агротехніки, оптимальної продуктивності сировини з подальшим її використанням; з'ясувати особливості росту й розвитку ромашки лікарської в культурі залежно від фаз вегетації, встановити репродукційну здатність інтродуцентів за допомогою насінне-

вого розмноження; оцінити адаптивний потенціал культури залежно від абіотичних, біотичних чинників та рівня посухо- та зимостійкості залежно від строків сівби; статистично опрацювати результати досліджень за методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів досліджуваних факторних величин на результативну ознаку та між собою; окреслити перспективи удосконалення системи впровадження інновацій в технологію вирощування вибраних сортів.

Виклад основного матеріалу. Ромашка лікарська – *Chamomilla recutita* (L.) Rausch., син. хамоміла обідрана – *Matricaria recutita* L. (*Matricaria chamomilla* L.), ромашка без'язичкова (р. запашна) – *Chamomilla suaveolens* (*Matricaria matricarioides* Porter.), род. айстрові – *Asteraceae* [2; 7].

Наукова назва (латинська), назва роду *Matricaria*, була введена в науковий лексикон ботаніком і лікарем Альбрехтом фон Галлером (1708–1777), який сформував його з латинського слова *matrix* (матка). Римський письменник і науковець Пліній Старший описав цю рослину як *chamaemelon* [1; 6] – від д. гр. (*chamaimēlon*), утвореного від слів (*chamai* «на землі») і (*mēlon* «яблуко»), що нагадує запах яблука. Видовий епітет *chamomilla* був введений К. Ліннеєм [7].

M. recutita – однорічна трав'яниста рослина, яка має дуже короткий вегетаційний період: від проростання насіння до цвітіння минає 65–70 днів. Кожен кошик квітне протягом 8–10 днів. Повний цикл розвитку триває протягом 3–4 місяців. Ромашка лікарська може розвиватися як озима, так і як яра культура [12]. Як об'єкт досліджень ми обрали зареєстрований високопродуктивний тетраплоїдний сорт Перлина Лісостепу [2] й тетраплоїдний сорт закордонної селекції Bodegold [10].

Насіння сортів ромашки лікарської в період проростання особливо вимогливе до ґрунтової вологи. Протягом години воно поглинає 4 частини води відносно своєї маси. Сходи дуже дрібні, не переносять пересихання верхнього шару ґрунту, розвиваються повільно, легко заглушуються бур'янами, тому під культуру відводять чисті від бур'янів ділянки [5]. Роки досліджень були сприятливими для росту й розвитку рослин ромашки лікарської.

Схема досліду охоплювала три фактори: Фактор А – сорт: вітчизняний Перлина Лісостепу; закордонний Реальна (Німецька) ромашка Bodegold; фактор В – строк сівби: весняний, літній, осінній; фактор С – норма висіву: 4,0 кг/га; 6,0 кг/га; 8,0 кг/га. Фактичну урожайність рослин встановлювали чотириразовим збором суцвіть упродовж усього періоду цвітіння спеціальними механічними гребінками. Спостереження, біометричні аналізи та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик [9].

У результаті проведених досліджень встановлено, як строки й способи сівби впливають на реалізацію ресурсного потенціалу ромашки лікарської. За озимого посіву створюються сприятливіші умови для розвитку рослин, які максимально встигають використати ресурси середовища у весняний період і тим самим забезпечити вищу життєвість посівів у літній. Лікарською сировиною є кошики, а тому дуже важливо не тільки вчасно посіяти, а й зібрати та висушити для того, щоб забезпечити максимальну кількість біологічно активних речовин, а особливо

ефірної олії хамазулену [5]. Продуктивність рослин визначається кількістю суцвіть на рослині (табл.1).

Таблиця 1

Продуктивність рослин ромашки лікарської
залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2016–2017 рр.)

Варіант досліду	Показник продуктивності					
	маса суцвіть з рослини, г			кількість суцвіть з рослини, шт.		
Сорт Перлина Лісостепу (А)						
Норма висіву (С)						
Строки сівби (В)	4 кг/га	6 кг/га	8 кг/га	4 кг/га	6 кг/га	8 кг/га
Весняний	3,4	3,5	3,0	42,7	47,8	44,8
Літній	3,0	3,3	2,9	40,0	45,2	41,1
Осінній	3,9	4,2	3,1	44,1	52,3	46,0
V, %	13,1			8,2		
Сорт Bodegold (А)						
Норма висіву (С)						
Строки сівби (В)	4 кг/га	6 г/га	8 кг/га	4 кг/га	6 кг/га	8 кг/га
Весняний	3,2	3,4	3,0	39,0	46,2	43,0
Літній	2,9	3,2	2,8	37,8	41,7	39,2
Осінній	3,6	4,1	3,1	41,2	46,5	44,0
V, %	12,3			7,4		

Квіти ромашки зацвітають не одночасно, тому на час збирання на окремих кошиках ще не сформувалися язичкові квітки. Показник кількості суцвіть за вегетацію (середнє) становив 8,2 шт. у сорту Перлина Лісостепу і 7,4 шт. на рослині у сорту Bodegold. Найбільшу лікарську цінність становлять суцвіття, що сформувалися на стеблах, оскільки вони є найкрупнішими і забезпечують високий вихід сухої сировини. За широкорядної сівби з нормами висіву 4,6 і 8 кг/га відмічено максимальну масу суцвіть 2,8–4,2 г з рослини, а середнє за сортами склало 0,8 г. Якість насіння – одна з основних умов отримання високоякісного врожаю.

Щоб отримати високі врожаї лікарських культур, передусім слід завчасно підготувати посівний матеріал, ґрунт до сівби, визначити попередника, строки сівби та норми висіву насіння. Дотримання основних технологічних агроприйомів вирощування забезпечує високі врожаї суцвіть ромашки з мінімальними затратами праці. Показники індивідуальної продуктивності сортів ромашки лікарської – маса рослин та кількість суцвіть за вегетацію – які визначають оптимальне застосування прийомів технології вирощування для реалізації потенційних можливостей цієї культури [4].

Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин ромашки лікарської (маса рослин – 15 г та кількість суцвіть за вегетацію – 52,3) створені за осіннього строку сівби сорту Перлина Лісостепу та норми висіву 6 кг/га (табл. 2; 3).

Таблиця 2

Біометричні показники рослин ромашки лікарської
залежно від досліджуваних факторів (середні дані за 2016–2017 рр.)

Сорт Перлина Лісостепу (А)					
Показник продуктивності	Норма висіву (С)	Строк сівби (В)			V, %
		весня-ний	літ-ній	осін-ній	
Загальна кількість пагонів, шт.	4 кг/га	48,2	44,9	54,4	10,0
Пагонів I порядку		14,2	13,0	17,0	14,0
Пагонів II порядку		34,0	31,9	37,4	8,1
Кількість листків		75,0	73,4	82,2	6,1
Кількість суцвіть, шт.		42,7	40,0	44,1	4,9
Продуктивність суцвіть з 1-ї рослини, г		1,7	1,6	1,8	5,9
Загальна кількість пагонів, шт.	6 кг/га	52,1	46,2	56,6	10,1
Пагонів I порядку		15,7	14,0	17,8	12,0
Пагонів II порядку		36,4	32,2	38,8	9,3
Кількість листків		78,0	73,2	85,8	8,0
Кількість суцвіть, шт.		47,8	45,2	52,3	7,4
Продуктивність суцвіть з 1-ї рослини, г		1,9	1,8	2,1	7,9
Загальна кількість пагонів, шт.	8 кг/га	45,9	43,3	51,1	8,5
Пагонів I порядку		13,3	12,4	15,8	12,7
Пагонів II порядку		32,6	30,9	35,3	6,7
Кількість листків		77,1	70,2	81,0	5,1
Кількість суцвіть, шт.		44,8	41,1	46,0	5,8
Продуктивність суцвіть з 1-ї рослини, г		1,3	1,2	1,4	7,7

За меншої норми висіву насіння спостерігали тенденцію до формування більшої кількості зеленої маси (листоків), які у свою чергу формують кращий фотосинтетичний потенціал рослини. Так, за сівби зі шириною міжрядь 45 см, нормами висіву 4,6 і 8 кг/га кількість листків у середньому на рослині коливалася в межах 70,2–85,8 шт./га, відповідно загальна кількість пагонів на цих варіантах становила в межах 38,1–56,6 шт. на рослині, зокрема в середньому за обома сортами 10 % за норми висіву 6 кг/га й осіннього строку сівби. У разі більшої щільності посіву (норма висіву 8 кг/га) частина рослин випадає внаслідок конкуренції вже в початкові періоди росту.

Урожайність змінюється в межах 0,47–1,09 т/га. На контрольному варіанті вона мала середні в досліді показники – в межах 0,64–0,79 т/га. Найвищою була за осіннього строку сівби з нормою 6 кг/га вітчизняного сорту (триплоїд). На її значення мають вплив сортова особливість ($r = 0,12$), строки сівби ($r = 0,14$) і норми висіву насіння ($r = 0,14$) (за загальноприйнятою методикою [9]):

$HP_{05} = A - 0,12; B - 0,14; C - 0,14; AB - 0,20; BC - 0,20; AC - 0,25; ABC - 0,3.$

Таблиця 3

Біометричні показники рослин ромашки лікарської залежно від досліджуваних факторів (середні дані за 2016–2017 рр.)

Сорт Bodegold(A)					
Показник продуктивності	Норма висіву (С)	Строки сівби (В)			V, %
		весня - ний	літ- ний	осін- ний	
Загальна кількість пагонів, шт.	4 кг/га	42,9	41,2	48,9	9,1
Пагонів I порядку		12,0	11,8	14,1	10,1
Пагонів II порядку		30,9	29,4	34,8	8,8
Кількість листків		73,6	71,3	80,0	6,0
Кількість суцвіть, шт.		39,0	37,8	41,2	4,4
Продуктивність суцвіть з 1-ї рослини, г		1,6	1,5	1,6	3,7
Загальна кількість пагонів, шт.	6 кг/га	45,9	40,68	49,8	10
Пагонів I порядку		12,7	10,88	14,7	15
Пагонів II порядку		33,2	29,8	35,1	8,2
Кількість листків		75,44	70,2	82,24	7,9
Кількість суцвіть, шт.		46,2	41,7	46,5	6,0
Продуктивність суцвіть з 1-ї рослини, г		1,8	1,7	1,9	5,6
Загальна кількість пагонів, шт.	8 кг/га	40,5	38,1	45,2	8,8
Пагонів I порядку		11,3	10,4	12,9	10,9
Пагонів II порядку		29,2	27,7	32,3	7,9
Кількість листків		74,3	70,2	77,4	4,9
Кількість суцвіть, шт.		43,0	39,2	44,0	5,5
Продуктивність суцвіть з 1-ї рослини, г		1,3	1,2	1,32	5,0

Достовірним був також вплив взаємодії факторів АВС (частка впливу – 76 %) та взаємодії факторів А і С – 9 % та В і С (частка впливу лише 1 %) (див. рис.).

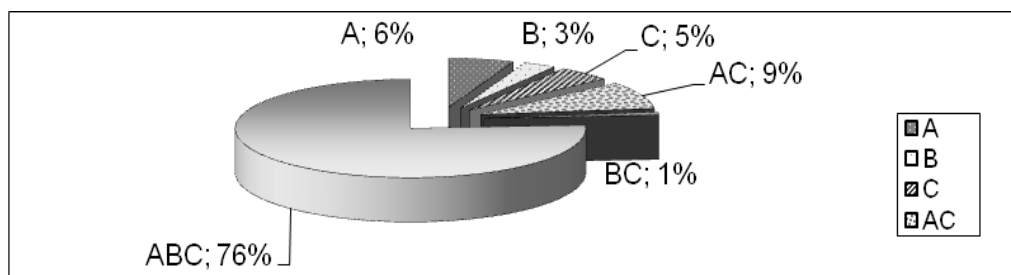


Рис. Частка впливу факторів на формування урожайності суцвіть ромашки лікарської, (2016–2017 рр.), %.

Діаграма показує відсоткове співвідношення факторів сили впливу та $НІР_{05}$ на формування урожайності суцвіть. Найбільший вплив на урожайність у трифак-

торному досліді мав фактор А (сорт), частка впливу якого дорівнювала 6 %, частка строків сівби становила 3 %, а норм висіву насіння – 5 %.

Висновки. Результати нашого дослідження показали, що за осіннього строку сівби створюються сприятливіші умови для розвитку рослин, оскільки останні максимально встигають використати ресурси середовища у весняний період і відповідно забезпечити вищу життєздатність літніх посівів. Оптимальними були варіанти зі шириною міжрядь 45 см, нормою висіву 6,0 кг/га, де за умови осіннього строку сівби кількість суцвіть становила 52,3 шт. з рослини, або 8,2 %, а маса суцвіть з рослини – 4,2 г, за середніми показниками – 13,1 %. Відмінність між сортами складала до 1%, що є незначним показником, адже обидва триплоїди, що забезпечують кращу продуктивність суцвіть порівняно з дикорослими [12]. За результатами дисперсійного аналізу, на її значення мають вплив сортова особливість ($r = 0,12$), строки сівби ($r = 0,14$) і норми висіву насіння ($r = 0,14$)

На наступних етапах дослідження заплановано вивчити способи сушіння сировини, визначити видову забур'яненість посівів та оцінити адаптивний потенціал культури, рівень посухо- та зимостійкості, проаналізувати структурний склад та якість рослинної сировини у досліджуваній біомасі.

Бібліографічний список

1. Бобкова І.А. Фармакогнозія: підручник. Київ: Медицина, 2006. 440 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2017 рік. Київ, 2017. 392 с.
3. Ефіроолійні рослини: навч. посіб. / М. І. Бахмат та ін. Кам'янець-Подільський, 2012. 312 с.
4. Комарніцький В. Лікарські рослини – це рентабельно. URL: <http://www.tovtry.km.ua> (дата звернення: 10.03.2018).
5. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ, 1992. 554 с.
6. Лікарські рослини і продукти бджільництва в оздоровленні людини / О. О. Галаченко та ін. Кам'янець-Подільський: Медобори–2006, 2017. 160 с.
7. *Matricaria Chamomilla*. *Ботанический словарь* / сост. Н. И. Анненков. Санкт-Петербург: Тип. Имп. АН, 1878. Т. XXI. 645 с.
8. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. Вип. 7. 144 с.
9. Основы научных исследований в агрономии: учебник / Моисейченко В. Ф. и др.; Москва: Колос, 1996. 336 с.
10. Chamomile: Industrial Profiles (Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles) / ed. by Heinz Schilcher, Rolf Franke. URL: <https://www.amazon.com/Chamomile...ebook/> (Last accessed: 10.03.2018).
11. Семак Б. Б. Наукові засади формування ринку рослинної технічної сировини та його окремих сегментів в Україні: монографія. Львів: Вид-во ЛКА, 2007. 512 с.
12. Четверня С. А. Биологические особенности и сравнительная оценка действующих веществ ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.) и ромашки душистой (*Matricaria suaveolens* (Pursh.) Rydb.), произрастающих в Украине: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Киев, 1987. 18 с.

Падалко Т. Індивідуальна продуктивність рослин ромашки лікарської залежно від технологічних заходів в умовах Придністров'я

Досліджено особливості формування продуктивності рослин ромашки лікарської залежно від сортової агротехніки, строків сівби та норм висіву. Вирощування ромашки лікарської потребує створення інфраструктури господарства з відповідною технікою, сушаркою, обладнанням для миття коренів, складськими приміщеннями, які забезпечували б оптимальні технологічні параметри культивування рослин та післязбиральної переробки. Як об'єкт досліджень використовували високопродуктивні тетраплоїдні сорти ромашки лікарської Перлина Лісостепу і Bodegold. Якісний та кількісний склад вторинних інгредієнтів рослин залежить від походження та сорту. Найбільшу лікарську цінність становлять суцвіття, що сформувалися на стеблах, оскільки вони є найкрупнішими і забезпечують високий вихід сухої сировини. Оптимальними були ширина міжрядь 45 см, норма висіву 6,0 кг/га, де за умови осіннього строку сівби кількість суцвіть становила 52,3 шт. з рослини, а це 8,2 %, а маса суцвіть з рослини – 4,2 г, за середніми показниками – 13,1 %, відмінність між сортами складала до 1 %, що є незначним показником.

Ключові слова: ромашка лікарська, сорт, строки сівби, норми висіву, продуктивність, урожайність.

Padalko T. Individual productivity of chamomile plants depending on technological measures in the conditions of Prydnistrovya

The peculiarities of the formation of chamomile plants productivity depending on varietal agrotechnics, terms of sowing and seeding rates are investigated. The cultivation of chamomile plants requires the establishment of an infrastructure of the economy with the appropriate equipment, dryer, equipment for washing the roots, warehouse premises that would provide optimal technological parameters for plant cultivation and post-harvest processing. As a research object, high-productive tetraploid varieties of chamomile Pearl of Forest-steppe and Bodegold were used. The qualitative and quantitative composition of the secondary plant ingredients depends on the origin and the variety. The best were the width of row spacings of 45 cm, the seeding rate of 6,0 kg/ha, where, in the condition of the autumn sowing period, the number of inflorescences was 52,3 pc. from the plant, it is 8,2 %, and the weight of inflorescences from the plant – 4,2 g, with average indices 13,1 %, the difference between the varieties was up to 1 %, which is a small indicator.

Key words: chamomile, variety, terms of sowing, sowing rates, productivity, yield.

УДК 633.11:631.5:631.8(477.7)

**ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ МАСИ СОРТІВ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*А. Панфілова, к. с.-г. н., В. Гамаюнова, д. с.-г. н.
Миколаївський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. У світовому виробництві зерна частка пшениці складає 36 %, а на світовому ринку зерна вона займає близько 30 % [1; 8]. На півдні України – це основна зернова культура. Але останніми роками врожайність її формується невисокою, а зерно має переважно низьку якість, яка, на жаль, не

завжди відповідає вимогам харчової промисливості, що спричинено насамперед зниженням родючості ґрунтів [10].

Створення оптимальних умов для розвитку рослин і формування максимального врожаю сортами пшениці озимої з необхідними характеристиками неможливе без активного вдосконалення і суворого дотримання всіх елементів технології вирощування культури. Найважливіші складові останньої – правильний добір сортів та оптимізація умов живлення в конкретному господарстві. Визначальним критерієм у доборі сучасних сортів пшениці озимої є ступінь інтенсивності та реакція на умови вирощування. Кожному сорту притаманні певні морфоагробіологічні ознаки й властивості, завдяки яким він може реалізувати свій генетичний потенціал у разі створення для нього сприятливого середовища [9].

Забезпечення рослин необхідним комплексом макро- та мікроелементів – вагома умова отримання високих і сталих врожаїв цієї культури з високими показниками якості. Найефективнішим способом компенсації нестачі мікроелементів є листкове підживлення. Тому вивчення впливу позакореневого підживлення рослин у період вегетації сучасними високоефективними препаратами по фоні внесення невисоких доз мінеральних добрив з метою оптимізації проходження фізіологічних процесів у рослинах, спрямованих на підвищення врожайності, є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Надземна маса рослин – один з основних компонентів посіву, від якого значною мірою залежить продуктивність культури. Вона віддзеркалює вплив на рослини погодних умов, рівня агротехніки та ін. Між обсягом надземної маси та врожаєм зерна пшениці існує тісна позитивна залежність: чим вищий урожай вегетативної маси, тим, як правило, вищим має бути й рівень урожаю зерна. Починаючи з перших фаз розвитку накопичення значної вегетативної маси рослин є важливою умовою формування високого врожаю. Особлива роль надземній масі рослин відводиться на півдні України, де до періоду наливу зерна пшениці значна частина листового апарату відмирає [3; 7].

Запровадження ресурсоощадних елементів технології у живленні рослин, які полягають у внесенні невисоких доз мінеральних добрив та на їхньому фоні застосуванні сучасних біопрепаратів для обробки як насіння перед сівбою, так і посівів рослин в основні періоди вегетації, забезпечує підвищення інтенсивності накопичення надземної біомаси рослин та зростання врожаю [4; 11].

Постановка завдання. Листкове підживлення рослин пшениці озимої рістрегулюючими речовинами в основні періоди вегетації по фоні основного внесення невисоких доз мінеральних добрив є економічно вигідним способом подолання дефіциту елементів живлення для рослин. Пошук оптимальних умов забезпечення сортів пшениці озимої поживними елементами – одне із завдань наших досліджень.

Експериментальні дослідження проводили упродовж 2011–2016 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти Кольчуга та Заможність. Технологія вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою відповідно до існуючих зональних рекомендацій для Південного Степу України. Погодні умови у роки досліджень

різнилися, зокрема, у 2015–2016 рр. упродовж вегетації випало значно більше опадів. Загалом вони були типовими для зони Південного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишково-слабосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8). Вміст гумусу в шарі 0–30 см становить 3,3 %. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі ґрунту в середньому містилося: нітратів (за Грандваль Ляжу) – 18, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 49, обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 295 мг/кг ґрунту. Загальна площа ділянки – 80 м², облікової – 20 м², повторність триразова.

Схема досліду охоплювала такі варіанти:

фактор А – сорт: 1. Кольчуга; 2. Заможність;

фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. N₃₀P₃₀ – під передпосівну культивуацію – фон; 3. Фон + Мочевин К₁ (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К₂ (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К₁ + Мочевин К₂ (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га).

Норма робочого розчину складала 200 л/га. Підживлення посівів сучасними рістрегулюючими речовинами проводили на початку відновлення весняної вегетації та на початку виходу рослин пшениці озимої у трубку.

Виклад основного матеріалу. Надземна маса відіграє важливу роль у житті рослин, адже з неї для формування продуктивної частини врожаю вони мобілізують вуглеводи та азотовмісні речовини. Особливо важливу роль надземній масі рослин відводять на півдні України, де до періоду наливу зерна значна частина листкового апарату відмирає [6].

Наші спостереження показали, що процеси нагромадження сирової надземної маси рослинами пшениці озимої впродовж весняно-літнього періоду вегетації залежали від низки чинників, зокрема від погодно-кліматичних умов року, фону живлення, і найбільш інтенсивними були в період від фази виходу рослин у трубку до колосіння (табл. 1).

Так, у середньому за роки досліджень, за вирощування пшениці озимої сорту Кольчуга без внесення добрив та регуляторів росту рослин, у фазі виходу у трубку було сформовано сирової біомаси на рівні 1511 г/м². В інших варіантах досліду відзначено збільшення цього показника до 1618–2181 г/м², що перевищило контроль на 6,6–30,7 %.

Встановлено, що у фазі колосіння пшениці озимої сорту Кольчуга відбулося помітне зростання виходу сирової біомаси з 1 м² посіву порівняно з попередньою фазою розвитку рослин – на 23,2–38,8 %. При цьому найвищого рівня – 3365 та 3455 г/м² – досліджуваний показник сягнув у варіантах із внесенням мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ під передпосівну культивуацію та проведення підживлення посівів у період вегетації рослин добривами Органік Д2 та Ескорт-біо.

У середньому за роки досліджень наприкінці вегетації рослин сорту Кольчуга у фазі молочної стиглості зерна у контрольному варіанті спостерігали інтенсивніше наростання сирової біомаси до 2190 г/м², що на 214–1383 г/м², або на 9,8–63,2 %, більше, ніж у попередні фази розвитку рослин. Абсолютна перевага у формуванні сирової біомаси рослинами пшениці озимої сорту Кольчуга належала

варіантам із внесенням мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}$, застосуванням по цьому фоні препаратів Органік Д2 та Ескорт-біо для підживлення посівів в обидва періоди вегетації. За такого поєднання факторів і варіантів досліджуваний показник становив 4149–4223 г/м², що на 47,2–48,1 % більше, ніж на контрольному варіанті.

Таблиця 1

Наростання сирової надземної маси рослин пшениці озимої залежно від сортових особливостей та оптимізації живлення (середнє за 2012–2016 рр.), г/м²

Варіант живлення	Фаза розвитку рослин			
	весняне кушіння	вихід рослин у трубку	колосіння	молочна стиглість зерна
Сорт Кольчуга				
Контроль	807	1511	1976	2190
$N_{30}P_{30}$ (фон)	857	1618	2107	2357
Фон + Мочевин К ₁	1050	1854	3031	3805
Фон + Мочевин К ₂	1090	1941	3112	3796
Фон + Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	1124	2045	3327	4104
Фон + Ескорт-біо	1190	2181	3455	4223
Фон + Органік Д2	1150	2088	3365	4149
Сорт Заможність				
Контроль	865	1595	2083	2276
$N_{30}P_{30}$ (фон)	952	1730	2261	2479
Фон + Мочевин К ₁	1151	1978	3144	3907
Фон + Мочевин К ₂	1194	2025	3227	3988
Фон + Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	1260	2162	3412	4237
Фон + Ескорт-біо	1347	2300	3581	4327
Фон + Органік Д2	1270	2205	3458	4236

За вирощування пшениці озимої сорту Заможність за аналогічною схемою живлення накопичення сирової біомаси у роки досліджень відбувалося дещо інтенсивніше, ніж у рослин сорту Кольчуга.

У середньому за роки досліджень у контролі сирової біомаси рослин сорту Заможність у фазі виходу рослин у трубку накопичилося 1595 г/м², у фазі колосіння – 2083 г/м², а молочної стиглості зерна – 2276 г/м², що на 84–107 г/м², або на 3,8–5,3 %, більше порівняно зі сировою масою рослин сорту Кольчуга. Таку саму тенденцію спостерігали і в інших варіантах дослідження.

У фазі колосіння за вирощування пшениці озимої сорту Заможність спостерігали інтенсивніше зростання досліджуваного показника порівняно з попередньою фазою розвитку рослин на 488–1281 г/м², або на 23,4–35,7 %, залежно від варіанта живлення.

За досягнення рослинами фази молочної стиглості зерна вихід сирової маси з одиниці площі в усіх варіантах дослідження продовжував дещо збільшуватися порівняно з фазою колосіння.

Найбільшу кількість сирової надземної маси формували рослини сорту Заможність за внесення мінеральних добрив під передпосівну культивування в дозі $N_{30}P_{30}$ та проведення позакореневого підживлення посівів препаратом Ескорт-біо – $1347\text{--}4327\text{ г/м}^2$ залежно від фази росту й розвитку рослин.

Накопичення сухої речовини в рослинах пшениці озимої пов'язане із забезпеченням їх вологою, елементами живлення та залежить від агротехнічних заходів вирощування. Але за однакових умов вирощування динаміка накопичення сухої речовини визначається індивідуальними особливостями кожного сорту.

Інтенсивність й тривалість накопичення сухої речовини значною мірою залежать від приросту рослин у висоту, їхніх біологічних особливостей та використання фотосинтетичного потенціалу. З інтенсивністю ростових процесів прискорюється формування асиміляційної поверхні, підсилюється фотосинтетична діяльність рослин, а отже, зростає їхня потенційна врожайність [1; 2; 5].

Важливим у формуванні і реалізації можливої потенційної та реальної продуктивності є приріст сухої речовини (біомаси) від фази виходу рослин у трубку до фази цвітіння. Темпи наростання сухої речовини у цей міжфазний період сприяють реалізації генеративних елементів продуктивності колосу, сповільнюють процеси її редукції за сприятливих кліматичних і агротехнічних умов вирощування [12]. Динаміка накопичення сухої речовини упродовж вегетації пшениці озимої в наших дослідженнях практично мала такі самі тенденції, які виявлені у формуванні сирової надземної маси (табл. 2). Так, у фазі весняного кушіння показники накопичення сухої маси за вирощування сортів пшениці озимої у контролі, в середньому за роки досліджень, визначені в межах $163\text{--}177\text{ г/м}^2$. До того ж у зазначену фазу досліджуваних препаратів ще не мали суттєвого впливу на темпи накопичення сухої маси. Процес накопичення сухої речовини у фазі кушіння рослин відбувався повільно, а різниця між досліджуваними варіантами становила лише $17\text{--}134\text{ г/м}^2$ у сорту Кольчуга та $26\text{--}155\text{ г/м}^2$ у сорту Заможність. Проте вже починаючи з фази виходу рослин у трубку простежували істотну різницю залежно від живлення рослин та сорту на $8,3\text{--}48,9$ і $12,0\text{--}45,3\%$ з перевагою варіанта Фон + Ескорт-біо.

Накопичення сухої маси обома досліджуваними сортами найменшим було за фонового внесення $N_{30}P_{30}$ та $N_{30}P_{30}$ + Мочевин К1 незалежно від фази росту й розвитку рослин. Так, у середньому за роки досліджень за фактором «Сорт» у фазі весняного кушіння було нагромаджено відповідно 192 та 236 г/м^2 сухої маси рослин, у фазі виходу рослин у трубку – 335 та 380 г/м^2 , а колосіння – 716 та 1073 г/м^2 , що відповідно на $11,5\text{--}27,9$; $10,4\text{--}21,1$ та $8,0\text{--}38,6\%$ більше від контролю.

Висновки. Результати наших досліджень показали, що за відповідного добору сортів та оптимізації умов живлення рослин у період вегетації поліпшуються основні процеси їхнього росту й розвитку. За оптимізації живлення культури інтенсивніше відбувається наростання надземної біомаси рослин, що в подальшому позначиться і на формуванні зернової продуктивності пшениці озимої. Слід вказати, що максимальних значень кількості утвореної біомаси досягала у фазі колосіння за вирощування сорту Заможність і поєднання внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}$ та позакореневого підживлення посівів препаратом Ескорт-біо.

Таблиця 2

Накопичення сухої маси рослинами пшениці озимої
залежно від сортових особливостей та оптимізації живлення
(середнє за 2012–2016 рр.), г/м²

Варіант живлення	Фаза розвитку рослин		
	весняне кушіння	вихід рослин у трубку	колосіння
Сорт Кольчуга			
Контроль	163	276	642
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	180	301	700
Фон + Мочевин К ₁	220	352	1043
Фон + Мочевин К ₂	246	410	1099
Фон + Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	249	462	1214
Фон + Ескорт-біо	297	540	1332
Фон + Органік Д2	261	467	1214
Сорт Заможність			
Контроль	177	324	675
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	203	368	731
Фон + Мочевин К ₁	251	408	1103
Фон + Мочевин К ₂	285	454	1155
Фон + Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	286	499	1291
Фон + Ескорт-біо	332	592	1400
Фон + Органік Д2	280	529	1265

Бібліографічний список

1. Афендулов К.П. Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений. *Вестник с.-х. науки*. 1969. № 5. С. 53–56.
2. Белоусова Л.П. Нарастание площади листьев у трех гибридов кукурузы. *Растениеводство*. 1968. № 5. С. 52–55.
3. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Динаміка наростання надземної біомаси рослин сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. № 2(50). Т. 1. С. 178–182.
4. Формування надземної маси ярих пшениці та тритикале під впливом оптимізації їх живлення на півдні України / В. В. Гамаюнова та ін. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2(61). Т. 1. С. 20–28.
5. Генгель П. А. Физиология растений. Москва: Просвещение, 1974. 191 с.
6. Ефективність сумісного застосування добрив та мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України / І. О. Біднина та ін. *Зрошуване землеробство*. 2013. № 60. С. 54–56.
7. Носатовский А. И. Пшеница (биология). Москва: Колос, 1965. 568 с.
8. Крамарьов С. М., Жемела Г. П., Шакалій С. М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 6. С. 61–67.

9. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці: монографія. Херсон: Айлант, 2002. 276 с.
10. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці: Науково-методичний журнал. Серія «Екологія»*. Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили. 2015. Вип. 244, том. 256. С. 81–84.
11. Современные подходы к увеличению эффективности удобрений под сельскохозяйственные культуры в земледелии Южной Степи Украины / Гамаюнова В. В. и др. *Пути повышения эффективности орошаемого земледелия*. 2015. Вып. 4(60). С. 75–80.
12. Філіп'єв І. Д., Підручна О. В. Вплив добрив на вміст і якість білку зерна ярої пшениці. *Таврійський науковий вісник*. 2000. Вип. 13. С. 17–21.

Панфілова А., Гамаюнова В. Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України

Наведені результати досліджень наростання надземної маси рослин пшениці озимої залежно від сортових особливостей та живлення. Процеси нагромадження сирової надземної маси рослинами пшениці озимої впродовж весняно-літнього періоду вегетації у 2011–2016 рр. залежали від низки чинників, зокрема від погодно-кліматичних умов року, фону живлення, і найінтенсивнішими були в період від фази виходу рослин у трубку до колосіння. Так, за вирощування пшениці озимої сорту Заможність у фазі колосіння спостерігали інтенсивніше зростання досліджуваного показника порівняно з попередньою фазою розвитку рослин на 488–1281 г/м², або на 23,4–35,7 %, залежно від варіанта живлення.

За вирощування пшениці озимої сорту Заможність накопичення сирової біомаси рослин у роки досліджень відбувалося дещо інтенсивніше, ніж у рослин сорту Кольчуга. У середньому за роки досліджень у контролі сирової біомаси рослин сорту Заможність у фазі виходу рослин у трубку накопичилося 1595 г/м², фазі колосіння – 2083 г/м², а молочної стиглості зерна – 2276 г/м², що на 84–107 г/м², або на 3,8–5,3 %, більше порівняно зі сировою масою рослин сорту Кольчуга. Таку саму тенденцію спостерігали і за іншими варіантами досліджу.

Найбільшу кількість сирової надземної маси формували рослини сорту Заможність за внесення мінеральних добрив під передпосівну культивування в дозі N₃₀P₃₀ та проведення позакореневого підживлення посівів препаратом Ескорт-біо – 1347–4327 г/м² залежно від фази росту й розвитку рослин.

Процес накопичення сухої речовини у фазі куціння рослин відбувався повільно, а різниця між досліджуваними варіантами становила лише 17–134 г/м² у сорту Кольчуга та 26–155 г/м² у сорту Заможність. Проте вже починаючи з фази виходу рослин у трубку простежували істотну різницю залежно від живлення рослин та сорту на 8,3–48,9 та 12,0–45,3 % з перевагою варіанта Фон + Ескорт-біо.

Максимальних значень сира та абсолютно суха надземна маса досягали у фазі колосіння за вирощування сорту Заможність і поєднання внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ та позакореневого підживлення посівів сучасним рістрегулюючим препаратом Ескорт-біо.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, живлення рослин, надземна маса рослин.

Panfilova A., Gamayunova V. Formation of the top winter wheat varieties depending on the optimization of nutrition in the Southern Steppe of Ukraine

The researches results of top winter wheat growth depending on varietal characteristics and nutrition are showed. The processes of accumulation of crude top soil mass by winter wheat

plants during the spring – summer period of vegetation in 2011–2016 depended on a number of factors, in particular from the weather and climatic conditions of the year, the background of nutrition, and they were the most intensive in the period of the phase of the plants' output in the tube to the earing earing. So, for the cultivation of winter wheat Zamozhnist' variety in the ear staining phase was observed to be more intensively grown by the investigated index compared with the previous phase of plant development by 488–1281 g/m² or by 23,4–35,7 % depending on the way of nutrition.

For the cultivation of winter wheat, variety Zamozhnist' by the accumulation of raw biomass of plants in the years of research was a bit more intensive than the Kol'chuga variety. On average, over the years of research, in the control of raw biomass of plants variety Zamozhnist' in the phase of plants' yield in the tube has accumulated 1595 g/m², the ear staining phase – 2083 g/m², and milk grains – 2276 g/m², which is 84–107 g/m² or by 3,8–5,3 % which is more compared to the raw mass of plants of the Kol'chuga variety. The same situation was observed in the variants of the experiment.

The largest amount of raw top soil mass was formed by plant varieties. The mineral fertilizer yield for pre-sowing cultivation in a dose of N₃₀P₃₀ and post-root crop fertilization with Escort-bio – 1347–4327 g/m² depending on the phase of growth and development of plants.

The process of accumulation of dry mass in the planting phase was slow, and the difference between the investigated variants was only 17–134 g/m² for the Kol'chuga variety and 26–155 g/m² for the Zamozhnist' variety. However, already from the phase of the plants' we considered in the tube a significant difference depending on the nutrition of plants and the variety at 8,3–48,9 and 12,0–45,3 %, with the advantage of the option N₃₀P₃₀ + Escort-bio.

The maximum values of all this green and absolutely dry top masses were reached in the ear staining phase for cultivating the variety «The prosperity» and by the applying the combination of mineral fertilizers in a dose of N₃₀P₃₀ and root-crop fertilization of crops with modern regenerative preparation of Escort-bio.

Key words: winter wheat, variety, plant nutrition, top mass of plants.

УДК 635.21:631.5(292.485)(045)

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ АГРОЗАХОДІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОРТІВ КАРТОПЛІ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Р. М'ялковський, к. с.-г. н.

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Вирощування картоплі завжди було й залишається важливою і актуальною темою для населення України. За значних площ вирощування – у 1,7-1,9 млн га – врожайність залишається низькою, на рівні 12–13 т/га, що майже в 3–4 рази менше, ніж у країнах Західної Європи. Одним із найважливіших чинників розвитку картоплярства є насамперед підвищення урожайності до рівня 30–40 т/га та розвитку переробки бульб на крохмаль і картоплепродукти [3].

Із зміною клімату в Україні дискусійним питанням стає вибір строків садіння бульб і підбір сортового складу. Одержання високого врожаю картоплі забезпечується наявністю високопродуктивних сортів, якісного садивного матеріалу й технології вирощування, яка дає змогу реалізувати потенційні можливості

перших двох складових [8]. Тому збільшення врожайності картоплі і подовження періоду споживання – актуальне завдання сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Строки садіння картоплі істотно впливають на розмір врожаю та його якість. Запізнення зі садінням, незалежно від рівня мінерального живлення, різко знижує урожайність картоплі [7]. Для встановлення оптимального строку садіння картоплі необхідно враховувати погодні умови, фізіологічний стан ґрунту.

На думку П. А. Дмитренка [5], на приріст врожайності впливає багато чинників: внесення добрив, рівень забезпечення вологою, аерація ґрунту, температура. Проте вплив цих чинників пов'язаний з площею живлення. Велике значення при цьому має належність сорту до певної групи стиглості.

Формування продуктивності картоплі залежить від впливу технологічних заходів, проте домінуюча роль належить сортам. При цьому роль сорту як одного з найдоступніших і найефективніших засобів виробництва постійно зростає [10].

За даними М. Н. Васильєвої [4], раннє садіння ранньостиглих сортів сприяло значному підвищенню урожайності, тоді як за раннього садіння середньопізніх сортів картоплі урожайність, навпаки, знижувалася. Автор пояснює це тим, що середньопізні сорти картоплі у разі садіння їх у ранні строки за низьких температур ґрунту слабо проростають і порівняно більше, ніж ранньостиглі сорти, піддаються загниванню. Наука і передова практика доводить [1; 6], що основним резервом для підвищення й стабільності врожаїв є максимальне використання культурою біоенергетичного потенціалу ґрунту, кліматичних і агрометеорологічних ресурсів та наявних можливостей, закладених в існуючих видах і сортах. Щоб максимально використати всі ресурси, потрібно дотримуватися строків садіння та проводити агротехнічні прийоми з урахуванням фази розвитку рослин з обов'язковим захистом їх від шкідливих організмів.

Правильне співвідношення технологічних прийомів сприяє встановленню оптимальної дії окремих факторів і є основою для розробки якомога ефективнішої технології вирощування картоплі. Тому для розробки останньої під новостворені сорти картоплі необхідно вивчати дію всіх агротехнічних заходів у комплексі.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчення впливу строків та глибини загортання різних за стиглістю сортів на урожайність бульб картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2011–2016 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесоподібних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрніним) у шарі ґрунту 0–3 см становить 3,6–4,2 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфільдом) становить 98–139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чириковим) – 143–185 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіриковим) – 153–185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 158–209 мг-екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17–22 мг-екв./кг, ступінь насичення основами – 90 %.

Фактор А – сорти картоплі: середньоранні – Диво (*контроль*), Легенда, Малинська біла; середньостиглі – Віра, Слов'янка (*контроль*), Надійна; середньопізні – Оксамит (*контроль*), Алладін, Дар.

Фактор В – строк садіння бульб: I – 23–25.04; II – 03–05.05; III – 13–15.05.

Фактор С – глибина загортання бульб: 2–3 см, 6–8 см (*контроль*), 10–12 см.

Площа посівної ділянки – 450 м², облікової – 50 м², повторність – чотириразова. Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка, В. Ф. Мойсейченка [2; 9].

Характеризуючи строки садіння бульб картоплі та глибину загортання як один із найвпливовіших факторів для формування врожайності різних за стиглістю сортів, слід вказати на суттєву різницю у врожайності між усіма досліджуваними варіантами. Найвище значення показника урожайності бульб спостерігали на варіантах із першим (23–25.04) та другим (03–05.05) строками садіння (див. табл.).

На варіанті з першим строком садіння (23–25.04) урожайність становила відповідно за сортами: середньоранніми Диво – 45,4 т/га, Малинська біла – 42,4 т/га; середньостиглих Надійна – 48,1 т/га і Слов'янка – 42,9 т/га; середньопізніх Дар – 44,7 т/га і Алладін – 35,6 т/га.

Найвища врожайність бульб картоплі встановлена в середньому за сортами від I (23–25.04) строку садіння – 40,6 т/га, тоді як від II (03–05.05) і III (13–15.05) строків садіння вона становила 37,0 і 35,3 т/га, що на 3,4 і 5,4 т/га менше порівняно з першим строком садіння (рис. 1).

Порівнюючи продуктивність сортів і строків садіння бульб, можна зазначити, що третій строк (13–15.05) характеризується найнижчими показниками врожайності всіх сортів картоплі різної стиглості. У середньому становить 35,3 т/га, що на 5,4 т/га менше, ніж на контрольному варіанті (23–25.04).

Аналіз показників урожайності окремо за сортами показує, що незалежно від строків садіння бульб та глибини загортання в середньому за роки досліджень найбільш високопродуктивними були середньоранні сорти. Так, за першого строку сівби (23–25.04) урожайність становила 42,5 т/га, за другого – 39,4 т/га, за третього – 37,0 т/га. Серед середньоранніх сортів виділяється сорт Диво з урожайністю – 45,4 т/га, середньостиглих – Надійна (48,1 т/га) і середньопізніх – сорт Дар (44,7 т/га). У середньому в аналізі глибини загортання бульб як фактора виділяється варіант 6–8 см (рис. 2).

Оцінка залежності урожайності від глибини загортання бульб згідно з проведеним регресійним аналізом показала, що у сортів, різних за стиглістю, за глибини загортання 2–3 см та 10–12 см відбувається зниження цього показника порівняно із варіантом 6–8 см. Найвищу врожайність одержали від першого строку садіння (23–25.04) середньораннього сорту Диво за глибини загортання 6–8 см – 46,8 т/га, за глибини загортання 2–3 см – 45,1 т/га, а 10–12 см – 44,2 т/га.

Математичними розрахунками встановлено, що залежність обсягу врожаю бульб картоплі від строків садіння у середньораннього сорту Диво описується у вигляді апроксимуючої функції $y = -2,1x + 47,1$.

Таблиця

Урожайність сортів картоплі різної стиглості залежно від строків садіння та глибини загорання бульб (середнє за 2011–2016 рр.), т/га

Строк садіння (фактор А)	Сорт (фактор В)	Глибина загорання бульб, см (фактор С)			Середнє за фактором В	Середнє за фактором А
		2–3	6–8 (к)*	10–12		
I (23–25.04) (к)*	Середньоранні					40,6
	Диво (к)*	45,1	46,8	44,3	45,4	
	Легенда	39,3	41,6	38,4	39,7	
	Малинська біла	42,2	43,5	41,6	42,4	
	Середньостиглі					
	Віра	33,2	34,7	32,5	33,5	
	Слов'янка (к)*	41,4	42,6	40,8	42,9	
	Надійна	48,5	49,7	46,2	48,1	
	Середньопізні					
	Оксамит (к)*	33,4	34,7	32,5	33,5	
Алладін	35,2	36,8	34,8	35,6		
Дар	44,3	46,2	43,7	44,7		
Середнє за фактором С		40,2	41,8	39,8		
II (03–05.05)	Середньоранні					37,0
	Диво (к)*	42,1	43,5	40,9	42,1	
	Легенда	37,7	38,4	35,4	37,1	
	Малинська біла	38,9	40,1	37,7	38,9	
	Середньостиглі					
	Віра	30,8	31,2	29,9	30,6	
	Слов'янка (к)*	33,7	34,5	32,6	33,6	
	Надійна	44,9	46,3	43,5	44,9	
	Середньопізні					
	Оксамит (к)*	30,6	31,9	29,8	30,6	
Алладін	33,3	34,5	32,7	33,5		
Дар	42,2	43,0	40,6	41,9		
Середнє за фактором С		37,1	38,1	35,9		
III (13–15.05)	Середньоранні					35,3
	Диво (к)*	41,9	42,6	39,3	41,2	
	Легенда	35,7	36,3	33,1	35,0	
	Малинська біла	35,2	36,4	32,9	34,8	
	Середньостиглі					
	Віра	29,4	30,8	28,5	29,5	
	Слов'янка (к)*	32,1	33,3	31,7	32,3	
	Надійна	42,9	44,8	41,9	43,2	
	Середньопізні					
	Оксамит (к)*	29,7	30,4	28,5	29,3	
Алладін	31,3	33,5	31,1	31,9		
Дар	40,3	41,2	38,6	40,0		
Середнє за фактором С		35,3	36,5	33,9		

НІР₀₅ – 3,23 – фактор А; НІР₀₅ – 4,38 – фактор В; НІР₀₅ – 0,68 – фактор С.
Примітка: (к)* – контроль.

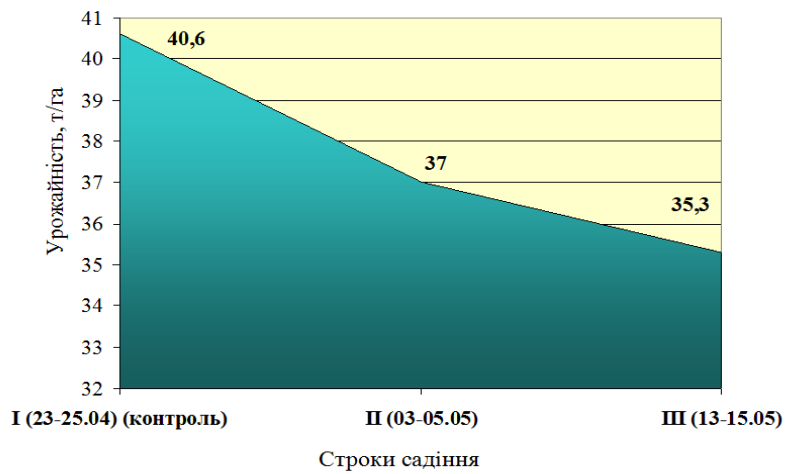


Рис. 1. Динаміка урожайності бульб картоплі залежно від строків садіння (середнє за 2011–2016 рр.).

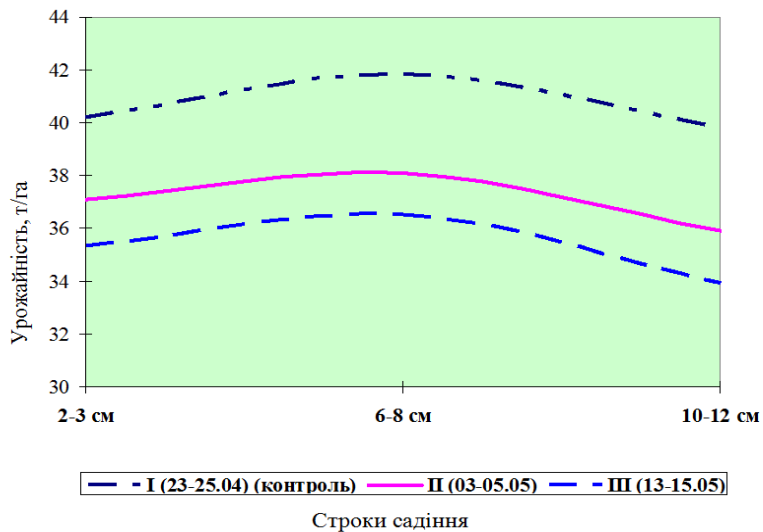


Рис. 2. Динаміка урожайності сортів картоплі різної стиглості залежно від глибини загортання бульб (середнє за 2011–2016 рр.).

Результати дисперсійного аналізу впливу досліджуваних факторів на врожайність бульб картоплі показано на рис. 3.

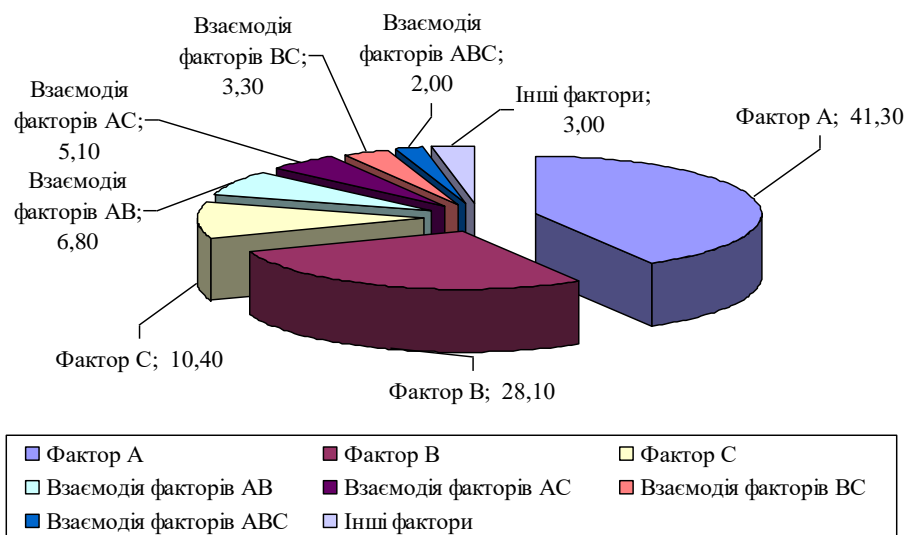


Рис. 3. Частка впливу сорту, строків садіння, глибини загортання бульб на врожайність (середнє за 2011–2016 рр.).

Дисперсійний аналіз отриманих даних свідчить, що на формування урожайності рослин картоплі в середньому за 2011–2016 рр. найбільший вплив мали строки садіння (А), частка яких становила 41,3 %, сортові особливості (В) – 28,1, глибина загортання (С) – 10,4 %, взаємодія сорту і строків садіння (АВ) – 6,8 %, строки садіння і глибина загортання бульб (АС) – 5,1 %.

Висновки. На основі польових досліджень, які проводили впродовж 2011–2016 рр., встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України за показниками врожайності виділяється перший строк сівби (23–25.04), глибина загортання бульб – 6–8 см, а серед сортів – середньоранні. Найвищу урожайність бульб картоплі середньораннього сорту Диво (46,8 т/га), середньостиглого Надійна (49,7 т/га) та середньопізнього Дар (46,2 т/га) отримано за застосування агро-технічних заходів у комплексі, а саме: висаджування в останній декаді квітня (23–25.04) з глибиною загортання 6–8 см.

Бібліографічний список

1. Болотських О. С. Овочівництво: екологічно адаптовані технології. Харків: Фоліо, 1999. 122 с.
2. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
3. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні: монографія. Біла Церква, 2016. 400 с.

4. Васильева М. Н. Влияние некоторых приемов возделывания картофеля на урожай клубней в условиях Алтайского края. *Сборник результатов исследований по законченным темам и работы аспирантов*. Москва: Колос, 1969. № 6. С. 83–85.
5. Дмитренко П. А., Витриховский П. И. Удобрение и густота посева полевых культур. Киев: Урожай, 1975. 248 с.
6. Ільчук Р. В. Основні закономірності продуктивності і якості сортів картоплі різних груп стиглості. *Картоплярство України*. Київ, 2011. № 1–2(22–23). С. 38–48.
7. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. Київ: Довіра, 1997. С. 57–97.
8. Молоцький М. Я. Ступінь використання поживних речовин з ґрунту і добрив різними сортами картоплі залежно від умов вирощування. *Картоплярство*. Київ: Аграрна наука, 2007. № 36. С. 85–101.
9. Моисейченко В. Ф., Трифонова М. Ф., Завирюха А. Х. Основы научных исследований в агрономии. Москва: Колос, 1996. 336 с.
10. М'ялковський Р. О., Безвіконний П. В., Кравченко В. С. Формування фотосинтетичного апарату сортів картоплі різної групи стиглості залежно від напрямку рядків відносно сонця у зеніті. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. Умань. 2017. № 2. С. 43–47.

М'ялковський Р. Вплив комплексної дії агрозаходів на формування врожаю сортів картоплі різних груп стиглості

Показано результати впливу строків та глибини загортання різних за стиглістю сортів на урожайність бульб картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України. Найвище значення показника урожайності бульб спостерігали на варіантах із першим (23–25.04) та другим (03–05.05) строками садіння. На варіанті з першим строком садіння (23–25.04) урожайність становила відповідно за сортами: середньоранніми Диво – 45,4 т/га, Малинська біла – 42,4 т/га; середньостиглими Надійна – 48,1 т/га і Слов'янка – 42,9 т/га; середньопізніми Дар – 44,7 т/га і Алладін – 35,6 т/га. Найвища врожайність бульб картоплі встановлена в середньому за сортами від I (23–25.04) строку садіння – 40,6 т/га, тоді, як від II (03–05.05) і III (13–15.05) строків садіння – 37,0 і 35,3 т/га, що на 3,4 і 5,4 т/га нижче порівняно з першим строком садіння (23–25.04). Аналіз показників урожайності окремо за сортами показує, що незалежно від строків садіння бульб та глибини загортання в середньому за роки досліджень найбільш високопродуктивними були середньоранні сорти. Так, за першого строку сівби урожайність становила (23–25.04) – 42,5 т/га, другого – 39,4 т/га, третього – 37,0 т/га відповідно. Серед середньоранніх сортів виділяється сорт Диво з урожайністю 45,4 т/га, середньостиглих – Надійна – 48,1 т/га і середньопізніх – сорт Дар – 44,7 т/га. В аналізі глибиною загортання бульб як фактора виділяється глибина 6–8 см. Найвищу врожайність бульб картоплі одержали від першого строку садіння (23–25.04) середньораннього сорту Диво за глибини загортання 6–8 см – 46,8 т/га, за глибини загортання 2–3 см – 45,1 т/га, і 10–12 см – 44,2 т/га.

Ключові слова: картопля, сорт, строки садіння, глибина загортання бульб, урожайність, дисперсійний аналіз.

Myalkovsky R. Influence of complex action of agro-measures on the yield formation of potato varieties of different groups of ripeness

The article presents the results of the influence of the terms and depth of wrapping of different varieties for the ripeness, on the productivity of potato tubers in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. It was established that the highest value of the productivity

index of tubers was observed on variants with the first (23–25.04) and the second (03–05.05) terms of planting. In the variant with the first planting date (23–25.04), the yield was calculated according to varieties medium-early – Dyvo – 45,4 t/ha, Malynska white – 42,4 t/ha; medium-ripe Nadiyna – 48,1 t/ha and Slovyanka – 42,9 t/ha, medium-late Dar – 44,7 t/ha and Alladin – 35,6 t/ha. The highest yield of potato tubers is set at an average of varieties from I (23–25.04) term of planting – 40,6 t/ha. Then, as from II (03–05.05) and III (13–15.05) terms of planting were 37,0 and 35,3 t/ha, which is 3,4 and 5,4 t/ha lower compared to the first period of planting (23–25.04). Analysis of yield indices by varieties shows that irrespective of the terms of tuber cultivation and the depth of wrapping, over the years of research on average, medium-early varieties were the most productive. Thus, at the first term of sowing, the yield was (23-25.04) – 42,5t/ha, the second – 39,4 t/ha, the third – 37,0 t/ha, respectively. Among the medium-early varieties, Dyvo variety is distinguished with a yield of 45,4 t/ha, medium-ripe Nadiyna – 48,1 t/ha, and medium-late Dar – 44,7 t/ha. In the analysis of the plant by yield in variants with depth of tubers wrapping, as a factor, a depth of 6–8 cm is allocated. The highest yield of potato tubers was obtained from the first term of planting (23–25.04) of medium-early variety Dyvo at the depth of wrapping of 6–8 cm – 46,8 t/ha, at the depth of wrapping 2–3 cm – 45,1 t/ha, and 10–12 cm – 44,2 t/ha.

Key words: potatoes, varieties, terms of planting, depth of tubers wrapping, yield, dispersion analysis.

УДК 633.11:631.5(1-15)(292.485)

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Я. Бабій, к. с.-г. н., В. Хоміна, д. с.-г. н.

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Сьогодні пшениця є стратегічною зерновою культурою і важливою складовою зернового балансу України. Останніми роками середня урожайність пшениці в нашій країні складає близько 30 ц/га. Водночас провідні господарства збирають по 85–90 ц/га. Попри колосальний біологічний потенціал цієї культури, все ж вагому перспективу слід надавати селекційним і агротехнічним розробкам. Інновації у вирощуванні пшениці, а особливо наявність у майбутньому нових надійних і адаптованих до місцевих умов сортів і гібридів, мають важливе значення для сталого розвитку сільського господарства.

Продовольча проблема, яка загострюється у світі, викликана не тільки високими темпами збільшення кількості населення, які випереджають виробництво продуктів харчування, а й змінами клімату [1]. Всесвітні польові випробування показали, що достатньо лише одного градуса потепління, щоб скоротити врожайність зернових хлібів на 42 млн тонн і викликати величезний дефіцит цих життєво важливих продуктів харчування.

Зміна клімату загрожує різким коливанням цін на пшеницю та потенційними громадянськими заворушеннями, тому що врожайність одного з найважливіших продуктів харчування у світі серйозно постраждала в результаті підвищення темпе-

ратури. Клімат України досить чутливий до глобальних змін. Підвищення температури відбувається швидшими темпами порівняно з глобальними [2]. У зоні Лісостепу також спостерігається перерозподіл опадів і теплового режиму, що спонукає до перегляду принципу побудови сівозмін [3], і це можна здійснити впровадженням нових нетрадиційних культур в умовах зони вирощування, а також використанням сортів основних сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, через підбір нових, адаптованих до сьогодишніх погодно-кліматичних умов. За кліматичним сценарієм GFDL-30 % на 2030–2040 рр., середня урожайність пшениці озимої в зоні Лісостепу становитиме 3,9 т/га [4–6]. Отже, урожайність пшениці озимої необхідно довести до оптимальних значень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пшениця озима була і залишається основною продовольчою культурою в Україні. Вона має надзвичайно високі вимоги до сортового складу, що можна пояснити впливом розмаїття чинників, до яких відносять технологічність сорту і основне – його властивість протистояти впливу несприятливих умов навколишнього середовища без втрат генетичного потенціалу рослин, закладеного селекцією. З огляду на це, ставлячи в основу сорт, виконують багато досліджень у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Так, в умовах Правобережного Лісостепу виконано ґрунтовні дослідження з вивчення впливу попередника на урожайність і якість зерна низки сучасних сортів пшениці озимої. За даними С. П. Танчика і О. М. Паламарчука, максимально зберегти запаси доступної вологи в ґрунті й отримати урожай зерна культури на рівні ресурсного забезпечення з високими якісними показниками допомагають гречка і ріпак озимий, при цьому найпродуктивнішим сортом виявилася Смуглянка.

За результатами досліджень М. М. Солодушко, для зерновиробників степової зони сьогодні кращими сортами пшениці озимої, за комплексною оцінкою, є Смуглянка, Епоха одеська, Кірія, Золотоколоса, Благодарка одеська, Богдана, Ліст 25 та Розкішна [7].

Отже, сорт є відносно найдешевшим і найдоступнішим засобом підвищення врожайності та якості зерна, а ґрунтово-кліматичні умови та агротехніка в посівах мають ключове значення. Тому ми обрали цей напрям досліджень.

Постановка завдання. Нашим завданням було виявити кращий за продуктивністю сорт пшениці озимої на фоні різних норм макро- та мікродобрих. Досліди передбачали вивчення шести сортів пшениці озимої, оригінаторами яких є Науково-виробнича фірма «Дріада», Інститут землеробства Південного регіону УААН, Херсонський державний аграрно-технічний університет та Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ. Тобто сорти переважно були орієнтовані на умови Степу України. Сьогодні, з чітко вираженою тенденцією до зміни погодно-кліматичних умов, зокрема у зоні Лісостепу, у бік підвищення температур, можуть становити інтерес південні сорти пшениці озимої для цієї зони. До наших досліджень було залучено сорти Кларіса, Кирена, Ярославна, Кохана, Соломія та Дріада. Крім того, на ділянках застосовували різні норми добрив: $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{90}K_{90}$, $N_{90}P_{120}K_{120}$ і мікродобриво Актив-Харвест (2 л/га) для позакореневого підживлення у фазах куцїння та виходу в трубку.

Виклад основного матеріалу. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку додатково виробляють понад 20 % продукції землеробства. Агротехніка різних сортів пшениці, яка відповідає вимогам інтенсифікації, потребує прийняття науково обґрунтованих та економічно виправданих рішень, але не копіювання, і спрямована на постійне врахування ситуації, що складається на полі. У середньому за роки досліджень кращими біометричними показниками характеризувалися сорти пшениці озимої Кларіса і Ярославна. Висота рослин у цих сортів на кращому варіанті ($N_{60}P_{90}K_{90}$ +Актив-Харвест (2 т/га) у фазі виходу в трубку) становила відповідно 86 та 91 см; кількість продуктивних стебел – 2,53 та 2,48 шт. на рослині; довжина колоса – відповідно 6,9, 7,2 см; маса зерна з рослини – 5,56 та 4,73 г.

За результатами отриманих даних, урожайність пшениці озимої в умовах 2016 року на кращих варіантах застосування добрив у розрізі сортів коливалася в межах 40,8–51,6 ц/га, у 2017 – від 54,4 до 60,8 ц/га.

Як за роками досліджень, так і в середньому за два роки спостерігали тенденцію до збільшення урожайності у варіанті внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ у комплексі з позакореневим підживленням мікродобривом Актив-Харвест у фазах куціння та виходу у трубку, проте підживлення виявилось для сортів Кирена, Кохана і Дріада ефективнішим на початку відновлення весняної вегетації рослин (у фазі куціння), а для сортів Кларіса, Ярославна і Соломія – у фазі виходу в трубку.

Щодо відновлення вегетації, то найактивніше рослини відновлювалися у дворучки Кларіса: вже у третій декаді березня вони чітко вирізнялися з-поміж інших світло-зеленим забарвленням і прямостоячим кущем.

У середньому за два роки досліджень оптимальну урожайність отримано у сортів Кларіса та Ярославна на фоні $N_{60}P_{90}K_{90}$ +Актив-Харвест (2 т/га) у фазі виходу в трубку (показники становили відповідно 56,2 та 55,9 ц/га (див. табл.).

Препарат Актив-Харвест у своєму складі містить: N – 0–40 %, P_2O_5 – 0–40 %, K_2O – 0–40 %; мікроелементи: S – 0–30 %, CaO – 0–15 %, Na_2O – 0–12 %, B – 0–15 %, Co – 0–2 %, Cu – 0–10 %, Zn – 0–10 %, Fe – 0–10 %, Mn – 0–10 %, Mo – 0–7 %, MgO – 0–20 %, Ti – 0–2 %, Ni – 0–2 %. Отже, на фоні середніх норм добрив ($N_{60}P_{90}K_{90}$) препарат ефективно спрацював.

Щодо застосування вищих норм добрив ($N_{90}P_{120}K_{120}$), урожайність досліджуваних сортів пшениці була на рівні внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$, або різниці в межах $НІР_{05}$. Підвищені норми добрив спричинили дещо розтягнутіший період вегетації рослин, оскільки надлишок елементів живлення сприяв подовженню ростових процесів, але ніяк не генеративного розвитку рослин.

Оцінка частки впливу досліджуваних факторів вирощування пшениці озимої була такою: фактор А – сорт був найвпливовішим, сила його впливу в середньому за роки досліджень становила 65 %, тоді як фактор В – норма добрив – впливав на 18 %, а найменший вплив – 10 % – забезпечив фактор С – підживлення мікропрепаратом (рис. 1).

Таблиця

Урожайність сортів пшениці озимої залежно від системи удобрення
(середнє за 2016–2017 рр), ц/га

Сорт (А)	Норма добрив (В)		
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀
Без підживлення мікропрепаратом (С)			
Кларіса	46,6	50,8	50,0
Кирена	41,6	45,9	45,2
Ярославна	46,3	50,1	50,3
Кохана	42,3	46,1	45,3
Соломія	43,5	47,4	46,8
Дріада	39,8	43,1	42,9
Підживлення Актив Харвест у фазі кушіння			
Кларіса	51,3	55,9	55,2
Кирена	46,2	50,9	50,5
Ярославна	50,0	54,2	54,3
Кохана	46,0	51,0	50,6
Соломія	47,3	51,1	50,9
Дріада	44,9	47,6	47,0
Підживлення Актив Харвест у фазі виходу в трубку			
Кларіса	52,0	56,2	55,9
Кирена	45,8	49,2	50,0
Ярославна	51,8	55,9	55,8
Кохана	45,8	50,0	50,3
Соломія	48,7	52,2	51,9
Дріада	43,1	46,0	45,8
НІР ₀₅ : 2016 р: А – 0,33; В – 0,23; С – 0,23; АВ – 0,56; АС – 0,56; ВС – 0,40; АВС – 0,90 2017 р: А – 0,42; В – 0,22; С – 0,22; АВ – 0,46; АС – 0,46; ВС – 0,30; АВС – 0,12			

У взаємодії фактори впливали несуттєво – 1 %, тоді як погодно-кліматичні умови або інші недосліджувані чинники займали 5 %.

Маса 1000 зерен пшениці озимої відіграє значну роль у процесі формування урожайності зерна, оскільки цей показник корелює з крупністю зернівки, що є сортовою ознакою, але залежить від впливу різних чинників – погодних, ґрунтових і технологічних (рис. 2).

Аналіз маси 1000 зерен показав, що в середньому за два роки оптимальних значень набули рослини на варіанті застосування середніх норм добрив – N₆₀P₉₀K₉₀. На прикладі цієї норми плюс Актив-Харвест у фазі виходу в трубку показано значення показників. Отже, максимальні значення маси 1000 зерен на вказаному варіанті показали сорти: Кларіса – 41 г, Ярославна – 40,4 та Соломія – 40,9 г. За

показником маси 1000 зерен в умовах 2017 року відмічено перевищення в усіх досліджуваних сортів порівняно з 2016 роком на 1,2–2,9 г.

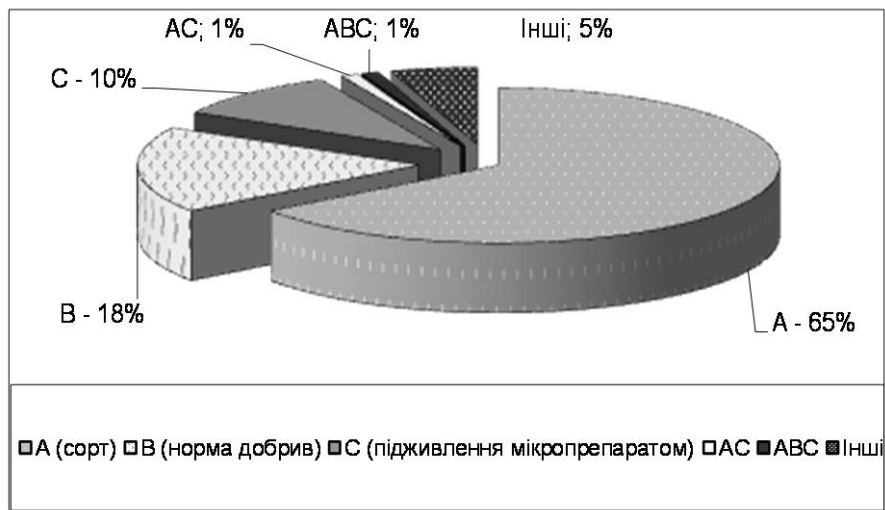


Рис. 1. Частка впливу факторів на урожайність пшениці озимої (середнє за 2016–2017 рр.), %.

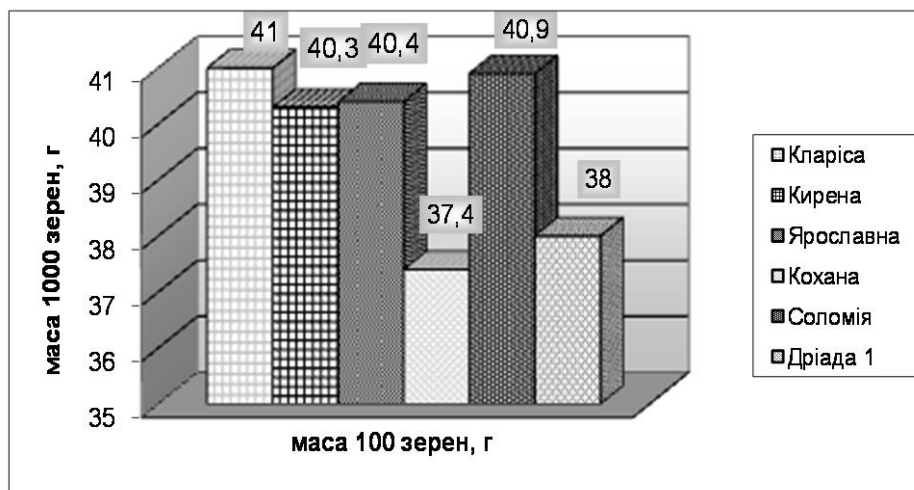


Рис. 2. Маса 1000 зерен пшениці озимої у розрізі сортів за удобрення ($N_{60}P_{90}K_{90}$ +Актив-Харвест у фазі виходу в трубку) (середнє за 2016–2017 рр.), г.

Висновки. Для збільшення валових зборів зерна основної продовольчої культури – пшениці озимої – досить важливим елементом у технології її вир-

щування є правильний добір сорту, де основну увагу потрібно приділяти не лише врожайному, а й його адаптивному потенціалу, що за зміни кліматичних умов може істотно змінитися. За результатами дворічних досліджень встановлено, що кращими за продуктивністю в умовах Лісостепу Західного були сорти Кларіса та Ярославна у разі застосування $N_{90}P_{90}K_{90}$ +Актив Харвест у фазі виходу в трубку з урожайністю відповідно 56,2 та 55,9 ц/га.

Бібліографічний список

1. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Вплив змін клімату на продуктивність та валові збори зернових культур: аналіз та прогноз. *Український географічний журнал*. 2016, № 1. С. 15.
2. ClimateChange, 2007: SummaryReport. Contribution of Workgroups I, II, III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental panel of experts on climate change. Geneva, 2007. 104 p.
3. Хоміна В. Я. Обґрунтування елементів технології вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу Західного. *Новітні агротехнології. Рослинництво*. 2013. № 1(1). С. 52–61. URL: www.plant.gov.ua (дата звернення: 12.03.2018).
4. Польовий А. М., Кульбіда М. І., Адаменко Т. І., Трофімова І. В. Моделювання впливу зміни клімату на агрокліматичні умови вирощування та фотосинтетичну продуктивність озимої пшениці в Україні. *Укр. гідрометеорол. журнал*. 2007. № 2. С. 76–91.
5. Петриченко В. Ф., Безуглий М. Д., Жук В. М., Іващенко О. О. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні. Київ: Аграрна наука, 2012. 48 с.
6. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України: монографія / за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса: Екологія, 2011. 696 с.
7. Солодушко М. М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. *Сортовивчення*. 2014. № 3. С. 61–68.

Бабій Я., Хоміна В. Порівняльна оцінка сортів пшениці озимої за продуктивністю залежно від технологічних заходів в умовах Лісостепу Західного

Викладено результати досліджень вирощування різних сортів пшениці озимої, в тому числі південної селекції в умовах Лісостепу Західного. Розглянуто питання впливу удобрення макро- та мікроелементами на урожайність і технологічні якості зерна пшениці. Дано оцінку досліджуваних сортів за біометричними показниками, урожайністю та якістю.

За результатами досліджень, урожайність пшениці озимої в умовах 2016 року коливалася в межах 30,8–41,6 ц/га, у 2017 році – від 47,6 до 56,2 ц/га. За показником маси 1000 зерен в умовах 2017 року відмічено перевищення в усіх досліджуваних сортів порівняно з 2016 роком на 1,2–2,9 г. У середньому за роки досліджень кращими біометричними й технологічними показниками виділялися сорти пшениці озимої Кларіса та Ярославна. Висота рослин у цих сортів на кращому варіанті ($N_{90}P_{90}K_{90}$ +Актив Харвест) становила відповідно 86 та 91 см; кількість продуктивних стебел – 2,53 та 2,48 шт. на рослині; довжина колоса – відповідно 6,9; 7,2 см; маса зерна з рослини – 5,56 та 4,73 г, а маса 1000 зерен – 41,0 та 40,9 відповідно. Урожайність у середньому за два роки складала у сорту Кларіса – 48,9, у сорту Ярославна – 47,4 ц/га.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, особливості вирощування, урожайність.

Babiy Ya., Khomina V. Comparative estimation of winter wheat varieties by productivity depending on technological measures in the conditions of the Western Forest-steppe

The article presents the results of research on the cultivation of various winter wheat varieties, including southern selection in the conditions of the Western forest-steppe. The questions of fertilizer influence by macro- and microelements on productivity and technological qualities of wheat grain are considered. The estimation of the studied varieties according to biometric indices, yield and quality is given.

According to the obtained data, winter wheat yields in the conditions of 2016 fluctuated within the range of 30,8–41,6 c/ha, in 2017 – from 47,6 to 56,2 c/ha. In terms of the weight of 1000 grains in 2017, the excess in all studied varieties was noted, compared with 2016, by 1,2–2,9 grams. On average, over the years of research, the best biometric and technological parameters were characterized by winter wheat varieties: Clarisa and Yaroslavna. The height of plants in these varieties in the best case (N₉₀P₉₀K₉₀ + Active Harvest) was 86 and 91 cm respectively; the number of productive stems – 2,53 and 2,48 pieces per plant; length of the ear, respectively: 6,9; 7,2 cm; the weight of grain from the plant is 5,56 and 4,73 g, and the weight of 1000 grains is 41,0 and 40,9 respectively. The average yield for two years was in Clarisa – 48,9, Yaroslavna – 47,4 centners per hectare.

Keywords: winter wheat, variety, special features for growing, yield.

УДК 633.2.03:631.82.811.98

**ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВО-БОБОВИХ
ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДУ ТРАВСУМІШОК ТА
УДОБРЕННЯ**

І. Тригуба, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. У системі заходів, спрямованих на забезпечення високої продуктивності кормових угідь як джерела цінних трав'яних кормів, велика роль відведена створенню сіяних ценозів на основі ефективного використання генетичного потенціалу багаторічних бобових і злакових трав, передусім найурожайніших і добре адаптованих до зональних місцевих умов видів і сортів, комбінаційної здатності рослин в агрофітоценозах за тих чи інших способів і режимів використання угідь та характеру інтенсивності догляду за ними [1; 2]. Для вирішення перелічених питань у багатьох країнах світу велика увага приділяється чистій продуктивності фотосинтезу травостоїв залежно від правильного добору укісно-пасовищних травосумішок, а останніми роками – й сортосумішок як найпрогресивнішого підходу у вирішенні проблем зі створення тривалостійких і продуктивних травостоїв різного господарського призначення [3; 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На підставі аналізу результатів наукових досліджень та передового досвіду аграріїв в Україні й поза її межами можна дійти висновку, що для збільшення виробництва якісної конкурентоспроможної тваринницької продукції необхідно створювати культурні сіножаті та

пасовища, адже вони є надійною базою надходження дешевих трав'яних кормів для рентабельного ведення м'ясного та молочного скотарства [5]. Водночас багато вчених вказують на важливість врахування впливу різних чинників на фотосинтетичну продуктивність окремих сільськогосподарських культур [1; 6; 7]. При цьому дослідження щодо визначення чистої продуктивності фотосинтезу злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення для умов Лісо-степу Західного не проводили.

Постановка завдання. Експериментальні дослідження закладали на низинних луках (Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН). У досліді висівали такі види й сорти трав: люцерна посівна – сорт Ярославна; конюшина гібридна – сорт Рожева; буркун білий – сорт Верховинський; пажитниця багатуюкісна – сорт Київський; стоколос безостий – сорт Марс; очеретянка звичайна – сорт Київська.

Площа посівної ділянки – 30 м², а облікової – 25 м², повторність чотириразова. Усі травосумішки удобрювали рано навесні згідно зі схемою дослідження такими видами добрив: азотні – у вигляді аміачної селітри (34 % д. р.), калійні – калімагnezія (26 % д. р.), фосфорні – суперфосфат (18,7 % д. р.).

Обприскування проводили водорозчинним комплексом мікроелементів Вуксал комбі В у нормі 2 л/га із витратою води 200 л/га для злакових трав у фазі кушення, а бобових – галуження.

У результаті проведених досліджень визначали чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення.

Виклад основного матеріалу. Чиста продуктивність фотосинтезу – показник, що відображає продуктивність травостою протягом доби на 1 м² площі листків. Він є визначальним чинником, оскільки від активності процесів фотосинтезу залежать оптимальний ріст і розвиток рослин [1].

У результаті виконаних досліджень встановлено кількісне значення ЧПФ злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення. Найвища ЧПФ лучних трав у злаково-бобових травостоях відмічена у першому укосі за фосфорно-калійного удобрення – 2,28–4,74 г сухої маси на 1 м² за добу. Помітне зниження приросту сухої маси спостерігали у другому й третьому укосах та зі збільшенням удобрення. Проте у всіх травостоях без удобрення ЧПФ лучних трав була найнижчою. Внесення фосфорно-калійних добрив сприяло її збільшенню у 2–3 рази, а за повного мінерального удобрення та його поєднання із водорозчинним комплексом мікроелементів Вуксал комбі В вона дещо знизилася. Таку тенденцію відстежуємо майже на всіх варіантах і лише залуження багатоконпонентною травосумішкою показало найвищі показники ЧПФ на варіанті без удобрення.

Серед бобових сумішок найвищі показники ЧПФ спостерігали на травостої, залуженому сумішкою з люцерни посівної та буркуну білого: у першому укосі за фосфорно-калійного удобрення цей показник становив 2,57 г сухої маси на 1 м² за добу. За поєднання люцерни посівної із конюшиною гібридною показник знизився до 2,53 г сухої маси на 1 м² за добу, а на трикомпонентній бобовій сумішці завдяки

значній кількості злакових видів трав, облиствленість яких є нижчою, ЧПФ була меншою ще на 0,4 г.

Серед двокомпонентних злаково-бобових травостоїв із люцерною посівною найвищу ЧПФ спостерігали за її поєднання із пажитницею багатоукісною. Приріст сухої маси на 1 м² за добу на пажитнице-люцерновому травостої в першому укосі без удобрення становив 1,31 г, за фосфорно-калійного удобрення – 2,74 г, за використання повних мінеральних добрив – 2,13 г, а за поєднання N₆₀P₆₀K₉₀ із мікроелементами Вуксал комбі Б – 1,66 г. Тенденцію до зниження ЧПФ із використанням повних мінеральних добрив та мікроелементів спостерігали на усіх травосумішках, що зумовлено збільшенням урожайності, а ЧПФ, як відомо, є обернено пропорційною до урожайності величиною.

Завдяки збільшенню кількості листя в отавах ЧПФ зменшувалася з кожним наступним укосом. Найбільш вирівняним досліджуваний показник був на багатокомпонентній травосумішці – без удобрення, за фосфорно-калійного та повного удобрення у всіх трьох укосах ЧПФ коливалася в межах 1,50–2,44 г сухої маси на 1 м² за добу. І лише за поєднання повних мінеральних добрив із мікроелементами Вуксал комбі Б вона була дещо нижчою.

Використання багатокомпонентних сумішок із поєднанням у них взаємодоповняльних різностиглих видів дає змогу навіть без мінерального удобрення отримати ЧПФ на рівні 2,44 г сухої маси на 1 м² за добу та подовжити оптимальні строки сінозбирання і цим самим створити сприятливі умови для раціональнішого використання трудових ресурсів й технічних засобів, заготовляти високоякісні корми навіть за несприятливої погоди, без суттєвих втрат. Усе це має винятково важливе значення в умовах сучасної недостатньої ресурсної й технічної забезпеченості господарств, а також дає змогу організувати триваліший період надходження рослинної маси для згодовування її тваринам.

Отже, злаково-бобові травосумішки на осушених землях забезпечили в сінокісному використанні стабільне відростання протягом сезону з великою кількістю як основних, так і прикореневих листків. Позитивний вплив на наростання листової поверхні лучних багаторічних трав мало внесення повних мінеральних добрив разом із мікроелементами Вуксал комбі Б. Окрім того, найбільш облиствленими трави були у багатокомпонентній травосумішці, де шість видів трав взаємодоповнювали одна одну і повніше використовували агробіологічний потенціал лучних угідь.

Висновки. У результаті виконаних досліджень встановлено кількісне значення ЧПФ злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення для умов Лісостепу Західного. Найвища чиста продуктивність фотосинтезу лучних трав у злаково-бобових травостоях відмічена у першому укосі за фосфорно-калійного удобрення – 2,28–4,74 г сухої маси на 1 м² за добу. Найвищі показники ЧПФ відмічено на травостої, залуженому сумішкою із люцерни посівної та буркуну білого – у першому укосі за фосфорно-калійного удобрення показник становив 2,57 г сухої маси на 1 м² за добу. Спостерігається тенденція до зниження ЧПФ із використанням повних мінеральних добрив та мікроелементів на усіх травосумішках, що зумовлено збільшенням урожайності. Доведено, що позитивний

вплив на наростання листкової поверхні лучних багаторічних трав мало внесення повних мінеральних добрив разом із мікроелементами Вуксал комбі Б. Найбільш облиствленими трави були у багатокомпонентній травосумішці, де шість видів трав взаємодоповнювали одна одну і повніше використовували агробіологічний потенціал лучних угідь.

Бібліографічний список

1. Лихочвор В. В., Петриченко В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
2. Тригуба І. Л. Продуктивність злаково-бобових травосумішок багатокісного використання залежно від їх удобрення при відновленні агроландшафтів в умовах Лісо-степу Західного: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Вінниця, 2012. 19 с.
3. Дронова Т. Н. Аминокислотный состав и кормовая ценность люцерны в условиях орошения. *Кормопроизводство на орошаемых землях, проблемы и решения*: сб. науч. тр. Волгоград, 1992. 189 с.
4. Дудченко В. І., Риковський В. Я., Харчук А. С., Мороз О. С. Продуктивність травостою багаторічних трав залежно від видового складу травосумішок в умовах Західного Полісся України. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 54. С. 66–68.
5. Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. Культурні сіножаті та пасовища України. Київ: Аграр. наука, 2013. 432 с.
6. Холодченко Р. М. Фотосинтетична діяльність посівів вівса голозерного залежно від умов мінерального живлення та норм висіву. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 77. С. 280–285.
7. Заболотний О. І., Леонтьук І. Б., Голодрига О. В., Заболотна А. В. Фотосинтетична продуктивність кукурудзи при застосуванні гербіциду трофі 90. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 2. С. 85–90.

Тригуба І. Фотосинтетична продуктивність злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення

Подано результати досліджень, проведених у низинних луках на базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, встановлено кількісне значення чистої продуктивності фотосинтезу злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення. Виявлено, що найвища чиста продуктивність фотосинтезу лучних була трав у злаково-бобових травостоях у першому укосі за фосфорно-калійного удобрення – 2,28–4,74 г сухої маси на 1 м² за добу. Встановлено найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу на травостої, залуженому сумішкою із люцерни посівної та буркуну білого – у першому укосі за фосфорно-калійного удобрення цей показник становив 2,57 г сухої маси на 1 м² за добу.

Використання багатокомпонентних сумішок із поєднанням у них взаємодоповняльних різностиглих видів дає змогу навіть без мінерального удобрення отримати чисту продуктивність фотосинтезу на рівні 2,44 г сухої маси на 1 м² за добу та подовжити оптимальні строки сінозбирання і цим самим створити сприятливі умови для раціональнішого використання трудових ресурсів і технічних засобів, заготовляти високоякісні корми навіть за несприятливої погоди, без суттєвих втрат. Усе це має винятково важливе значення в умовах сучасної недостатньої ресурсної й технічної забезпеченості господарств, а також допомагає організувати триваліший період надходження рослинної маси для годівлення її тваринам.

Доведено, що позитивний вплив на наростання листової поверхні лучних багатолітніх трав мало внесення повних мінеральних добрив разом із мікроелементами Вуксал комбі Б. Виявлено, що найбільш облиствленими трави були у багатоконпонентній травосумішці, де шість видів трав взаємодоповнювали одна одну і повніше використовували агробіологічний потенціал лучних угідь.

Ключові слова: злаково-бобові, травостої, продуктивність, фотосинтез, склад травосумішок, удобрення.

Trihuba I. Photosynthetic productivity of cereal-legume grasses depending on composition of grass mixes and fertilizer

Presented the results of researches, that conducted in lowland meadows on the basis of the Institute of Agriculture of the Carpathian region NAAN, the quantitative value of pure productivity of photosynthesis of cereal-legume grasses is determined, depending on the composition of grass mix and fertilizer. It was found out that the highest pure productivity of photosynthesis of meadow grasses in cereal-legume grasses was observed in the first slope for phosphorus-potassium fertilizer – 2,28–4,74 g of dry mass per 1 m² per day. It was established that the highest indices of pure productivity of photosynthesis were observed on the grass seeded with a mixture of alfalfa seedlings and cucumber white—in the first slope for phosphorus-potassium fertilizer, this indicator was 2,57 grams of dry mass by 1 m² per day.

The use of multi component mixtures with the combination of complementary, uniform species, allows even without mineral fertilizer to achieve a net productivity of photosynthesis at 2,44 g of dry mass by 1 m² per day and to extend the optimal timing of hay picking and thereby create favorable conditions for a more rational. All this is of paramount importance in the conditions of a modern lack of resource and technical providing of economy, as well as to organize a longer period of receipt of the plant mass for feeding it's animals.

It is proved that the positive effect on the growth of the leaf surface of meadow perennial grasses was the introduction of complete mineral fertilizers along with the trace elements. Wuxal Combi B. It was revealed that the most laced grasses were in multicomponent grass mix, where six types of grasses complement each other and more fully used agrobiological potential of meadow lands.

Key words: cereal-legume, grasses, productivity, photosynthesis, composition of grass mix, fertilizer.

НАШІ ЮВІЛЯРИ

ПРОФЕСОРУ ІВАНУ ІВАНОВИЧУ ТИМОШЕНКУ – 80 РОКІВ!



22 березня 2018 року виповнилося 80 років з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Івана Івановича Тимошенка.

Іван Тимошенко народився у славному Слобожанському краю – у селі Великих Бубнах Талалаївського (тепер Роменського) району Сумської області в селянській родині. Після закінчення середньої школи опинився перед вибором: чи обрати дуже модну та престижну на ті часи кар'єру військового, чи найбільш мирну і почесну професію аграрія. Зрештою щоденна важка селянська праця, яку пізнав вкупі з батьками й односельчанами, а ще любов до отчого краю переважили. І у 1955 році сімнадцятирічний юнак вже з дивиною розглядав сплячих львівських левів, ставши студентом агрономічного факультету Львівського сільськогосподарського інституту. За час навчання показав себе здібним і дисциплінованим студентом, активним у молодіжному студентському житті, сумлінним у навчанні. Таких не можна не помічати. То ж працелюбність і активність юнака не пройшли повз увагу тодішнього завідувача кафедри селекції та насінництва, професора І. Д. Нечи-порчука. У 1960 році І. І. Тимошенко закінчив агрономічний факультет Львівського СГІ за спеціальністю «Агрономія» з присвоєнням кваліфікації вченого агронома й отримав запрошення для продовження навчання в аспірантурі. Проте молодий та амбітний випускник-агроном вирішив, що йому потрібно набратися практичного досвіду і пішов працювати на виробництво. Тож з 1960 до 1963 року працював спочатку головним агрономом, а згодом заступником голови колгоспу «Україна» Луцького району Волинської області, тим самим підтвердивши свої і професійні, і високі організаційні якості.

Проте між І. І. Тимошенком і професором І. Д. Нечипорчуком постійно підтримувалися контакти через листування, і останній в черговий раз запропонував агроному і практично керівникові господарства навчатися в аспірантурі. Відкинувши матеріальні блага і подальші перспективи швидкого сходження по керівній ієрархічній партійній і господарській драбині, І. І. Тимошенко разом із дружиною Ніною Іванівною (випускницею економічного факультету ЛСГІ) повертається в Дубляни і у 1963 році стає аспірантом денної форми навчання при кафедрі селекції та насінництва за наукового керівництва професора І. Д. Нечипорчука.

Вміння працювати з людьми, організувати колектив, а ще нахил до педагогічної роботи визначили подальшу долю молодого науковця. Тому після закінчення у 1965 році аспірантури питання щодо подальшого працевлаштування не стояло: у жовтні цього самого року І. І. Тимошенко обіймає посаду асистента кафедри селекції та насінництва. У 1967 р. учений успішно захистив кандидатську

дисертацію на тему «Кореляційна мінливість ознак в гібридних популяціях картоплі». Згодом вдосконалював педагогічну майстерність, читаючи лекційні курси «Селекція та насінництво» для студентів економічного факультету і «Методика польового досліду» для студентів агрономічного факультету, проводив із цих дисциплін лабораторно-практичні заняття. Його манера ведення навчального процесу завжди діставала схвальну оцінку і у 1977 році І. І. Тимошенку присвоєне вчене звання доцента. У 1979 році професор І. Д. Нечипорчук передає керівництво кафедрою селекції та насінництва 41-річному молодому доценту І. І. Тимошенку. І потрібно зазначити, що керівництво кафедрою він успішно здійснював включно до 2007 року, з невеликою трирічною перервою (1994–1997), коли тодішні очільники Львівського державного сільськогосподарського інституту (згодом – аграрного університету) зліквідували кафедру як адміністративну одиницю, зробивши її лише секцією генетики і селекції кафедри біології і захисту рослин.

З 1980 року І. І. Тимошенко очолив і гідно продовжив роботу наукової школи зі селекції і насінництва картоплі, започаткованої доктором сільськогосподарських наук, професором І. Д. Нечипорчуком. Одночасно він став і керівником проблемної науково-дослідної лабораторії картоплі, яка була організована при кафедрі селекції і насінництва у 1974 році Міністерством сільського господарства колишнього Радянського Союзу з метою посилення генетико-селекційної роботи з виведення фітофторостійких сортів картоплі у Західному регіоні України. Згодом ця лабораторія переросла у Навчально-науковий інститут селекції і технології картоплі, який на громадських засадах професор І. І. Тимошенко очолював упродовж 2000–2012 років.

Наукові дослідження вченого стосувалися селекції картоплі, зокрема створення на основі генетичних методів якісно нових її сортів, які б характеризувалися комплексною стійкістю до хвороб і шкідників, мали високі смакові й кулінарні якості, були придатні для довгого зберігання у зимовий період, тобто відзначалися високою лежкістю бульб.

За час своєї плідної наукової роботи професор І. І. Тимошенко разом із викладачами кафедри і співробітниками науково-дослідної проблемної лабораторії, а згодом Навчально-наукового інституту селекції і технології картоплі створили низку високоврожайних сортів «другого хліба», стійких до вірусних, грибних, бактеріальних хвороб і нематод, придатних для вирощування як за інтенсивними, так і енергоощадними технологіями. Зокрема, він є співавтором районованих у колишньому Союзі, Білорусі, Грузії і країнах Прибалтики таких раніше відомих сортів картоплі, як Львів'янка, Тетянка, Нестерівська, а також співавтором нових сортів картоплі Західна, Воля, Ліщина, Дублянська ювілейна, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

У 1996 році І. І. Тимошенко успішно захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук на тему «Селекція фітофторостійких сортів картоплі в Західному регіоні України». Вчене звання професора йому присвоєно у 2001 році.

Досить тривалою й плідною була педагогічна діяльність професора І. І. Тимошенка. Він добре володів лекторською майстерністю і на належному

дидактичному рівні викладав дисципліни «Селекція і насінництво сільськогосподарських культур», «Селекція і сортознавство основних польових культур», «Методика і техніка селекційного процесу», «Основи наукових досліджень». Здійснював керівництво підготовкою аспірантів, здобувачів і магістрів, які працювали у напрямі селекції і насінництва картоплі. Під його науковим керівництвом захищено дві кандидатські дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.

Професора І. І. Тимошенка обирали членом вченої ради Львівського НАУ, членом вченої ради факультету агротехнологій і екології, методичної комісії факультету, членом координаційно-методичної ради з картоплярства при Інституті картоплярства НААНУ, членом редакційної колегії міжвідомчого тематичного наукового збірника «Картоплярство», членом редакційної ради «Вісника Львівського національного аграрного університету».

Професор І. І. Тимошенко завжди підтримував тісні зв'язки з виробництвом і виробничниками. Неодноразово виступав на обласних і районних нарадах та семінарах керівників господарств і спеціалістів, тривалий час вів курси з підготовки агрономів-апробаторів, читав науково-популярні лекції серед населення по лінії обласного товариства «Знання», організовував і здійснював методичне керівництво роботою юних натуралістів і дослідників у багатьох школах.

За виведення і впровадження у виробництво фітофторостійких сортів картоплі професор І. І. Тимошенко нагороджений срібною і бронзовою медалями ВДНГ СРСР, срібною, бронзовою медалями та Почесним дипломом II ступеня ВДНГ УРСР. Нагороджений також Почесними грамотами різних організацій і відомств. За успіхи у праці, підготовку висококваліфікованих фахівців для сільського господарства відзначений Почесними грамотами Міністерства аграрної політики України, Почесною грамотою Львівської облдержадміністрації, Почесними грамотами адміністрації Львівського НАУ.

З під пера вченого вийшло близько 150 наукових і навчально-методичних праць, у тому числі 4 навчальні посібники. Беззмінно працював на кафедрі впродовж 48 років, з них 25 років як її завідувач, а з 2007 і до виходу на заслужений відпочинок (у 2013 році) – як професор кафедри генетики, селекції та захисту рослин.

Наукова і педагогічна громадськість факультету агротехнологій і екології щиро здоровлять професора І. І. Тимошенка з ювілейною датою – 80-літтям і бажають доброго здоров'я та многая і блага літ. З роси і води Вам, професоре!

Професори П. Завірюха, В. Влох, В. Лихочвор, В. Лопушняк, І. Шувар; працівники кафедри генетики, селекції та захисту рослин – доценти Г. Косилович, О. Андрушко, Ю. Голячук; старші викладачі О. Дудар, З. Неживий; в.о. доцента О. Панасюк (аспірант ювіляра); старший викладач І. Тригуба; асистент І. Кулініч; провідний фахівець М. Коновалюк; старший лаборант Н. Гуменчук; лаборанти Л. Онищак, М. Павлечко.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ІДЕЇ М. І. ВАВИЛОВА І СУЧАСНІСТЬ	3
<i>Снітинський В., Завірюха П., Сич З., Сич І.</i> Академік М.І. Вавилов – геній і совість народу	3
<i>Мамалига В., Мазур О.</i> Ідеї М. І. Вавилова у викладанні курсу «Спеціальна генетика сільськогосподарських культур» в програмі підготовки магістрів спеціальності 201 «Агрономія»	8
РОЗДІЛ 2. БІОТЕХНОЛОГІЯ В РОСЛИННИЦТВІ (ГЕННА І КЛІТИННА ІНЖЕНЕРІЯ)	13
<i>Рябовол Л., Любченко А., Любченко І.</i> Стан біотехнологічних досліджень рижю ярого	13
РОЗДІЛ 3. ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН	21
<i>Леонов О., Аліпов В., Усова З., Суворова К., Шелякіна Т., Ярош А., Падалка О.</i> Вміст каротиноїдів у борошні зразків пшениці м'якої	21
<i>Минець Т., Кириченко В., Брагін О.</i> Різноманіття ліній-відновників фертильності пилку соняшнику за життєздатністю й теплостійкістю	27
РОЗДІЛ 4. ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ЙОГО СТВОРЕННЯ	33
<i>Тищенко О., Тищенко А., Куц Г.</i> Характеристика вихідного матеріалу люцерни	33
<i>Рожкова Т., Бурдуланюк А., Власенко В., Немерицька Л.</i> Перспективність пошуку джерел стійкості пшениці озимої до чорного зародка	39
<i>Скрипченко Н., Книш В., Безпалько О.</i> Мінливість морфологічних характеристик плодів і насіння сортів <i>Actinidia arguta</i>	46
<i>Кормош С., Базелюк М.</i> Характеристика вихідного матеріалу <i>LORHANTHUSANISATUSBENTH</i>	52
<i>Лисишин А.</i> Збір, вивчення та добір вихідного матеріалу як запорука успішної селекції суниці ананасної	57
РОЗДІЛ 5. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН	63
<i>Завірюха П.</i> Селекція картоплі у Львівському національному аграрному університеті: історія і результати	63
<i>Подгаєцький А., Кравченко Н., Гнітецький М., Бутенко Є., Подгаєцький Ан.</i> Використання показників для визначення впливу метеорологічних чинників на врожайність та інші ознаки картоплі	80
<i>Сень О., Жемойда В., Куцак Б., Кожемякіна Н.</i> Оцінка нового інбредного матеріалу кукурудзи за господарсько цінними показниками та комбінаційною здатністю	87
РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН ТА ЇЇ РЕЗУЛЬТАТИ У РІЗНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	96
<i>Гораши О., Климишина Р.</i> Ефективність добору в селекції гречки	96
<i>Влох В., Дудар І., Литвин О., Бомба М.</i> Продуктивність селекційного матеріалу картоплі, створеного за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський	101
<i>Кравченко Н., Подгаєцький А., Падалка Ю.</i> Кількість бульб у гнізді другого бульбового покоління міжвидових гібридів картоплі після гамма-опромінення насіння	106

<i>Кравченко Н., Подгаєцький А., Гордієнко В., Крючко Л., Коваленко В.</i> Вплив метеорологічних умов та місця вирощування на продуктивність міжвидових гібридів картоплі	111
<i>Кравченко Н., Подгаєцький А., Собран І., Собран В.</i> Оцінка потомства від беккросування складних міжвидових гібридів картоплі за продуктивністю у першому бульбовому поколінні	118
<i>Кравченко Н., Подгаєцький А., Ставицький А.</i> Розварюваність бульб у міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів	125
<i>Завірюха П., Неживий З., Костюк Б., Вихованець В.</i> Результати селекції картоплі на комплекс цінних господарських і біологічних ознак	133
<i>Городиська О., Сухар С.</i> Оцінка перспективних селекційних номерів гречки у конкурсному сортовипробуванні	144
<i>Вільчинська Л., Камінна О., Диянчук М.</i> Селекція гречки для умов Лісостепу України	148
<i>Троценко В., Кліценко А.</i> Оцінка міжсорткових гібридів гречки за ознаками короткоденності	152
<i>Перебойчук О.</i> Перспективні напрями селекції високодекоративних вітчизняних сортів первоцвіту в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України	162
<i>Щербакова Т.</i> Створення перспективних сортів лілійника гібридного (<i>Нemerocallishybridahort.</i>) в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України	167
<i>Коник Г., Іванців Р., Гармич Д.</i> Порівняльна оцінка продуктивності селекційних номерів багаторічних злакових трав	174
<i>Перегрим О.</i> Ріст, розвиток та продуктивність селекційних номерів конюшини повзучої в Передкарпатті	181
<i>Василенко Т., Бондарева О., Коробова О.</i> Селекція озимої пшениці в умовах Південно-Східного степу України	188
<i>Рябовол Я., Рябовол Л.</i> Оцінка якості зерна селекційних зразків пшениці м'якої озимої	194
<i>Панасюк О., Коновалюк М.</i> Селекція сортів картоплі з формуванням врожаю у ранні періоди за динамічних змін клімату Західного регіону країни	201
<i>Волошина В., Гоменюк В., Волошин А.</i> Селекція яблуні дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України	204
РОЗДІЛ 7. СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН НА СТІЙКІСТЬ ДО ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ	210
<i>Вус Н., Кобизєва Л.</i> Рівень ураженості зразків нуту залежно від фази розвитку рослин в умовах східної частини Лісостепу України	210
<i>Голячук Ю., Косилович Г.</i> Генетична структура популяцій збудника фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України	217
<i>Завірюха П., Дудар О., Дудар І.</i> Стійкість перспективних гібридів картоплі до фітофторозу	221
<i>Гибало В., Тихий Т.</i> Сорти калини звичайної (<i>UIBURNUMOPULUS</i>) селекції Дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка	227

РОЗДІЛ 8. НАСІННИЦТВО, НАСІННЄЗНАВСТВО	233
<i>Косенко Н.</i> Насінництво буряку столового безвисадковим способом за краплинного зрошення Півдня України	233
<i>Сіроштан А., Кавунець В., Судденко В.</i> Використання показника теплостійкості насіння пшениці м'якої озимої для оцінки врожайних властивостей	239
РОЗДІЛ 9. ВИПРОБУВАННЯ СОРТІВ	246
<i>Кожушко Н., Завора Я.</i> Норма реакції сумських сортів картоплі за лежкоздатністю в умовах зрошення Північно-Східного Лісостепу України	246
<i>Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О.</i> Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України	253
<i>Кобиліна Н., Люта Ю., Погорєлова В.</i> Сорти томата селекції Інституту зрошуваного землеробства	259
<i>Солоненко С.</i> Сафлор красивий як перспективна олійна культура в умовах Лісостепу Західного	265
<i>Постоленко Є.</i> Визначення об'єктивних факторів для встановлення споживчої стиглості плодів кизилу	273
РОЗДІЛ 10. СОРТОВА АГРОТЕХНІКА	279
<i>Вожегова Р., Лавриненко Ю., Влащук А., Шапарь Л., Дзюба М.</i> Вплив строків сівби та норм висіву на урожайність і вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого в умовах Південного Степу України	279
<i>Лихочвор В.</i> Урожайність сортів озимої пшениці залежно від норм висіву на різних фонах удобрення	284
<i>Паламарчук В.</i> Вплив строків сівби на площу листової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості	290
<i>Пархуць Б.</i> Вплив основних елементів сортової агротехніки на врожайність гречки в умовах Західного Лісостепу України	299
<i>Вожегова Р., Боровик В., Рубцов Д.</i> Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування насінневої продуктивності сої	303
<i>Тищенко В., Гусенкова О., Дубенець М., Баташова М.</i> Рівень формування та генетичні кореляції структурних елементів урожайності сортів і селекційних ліній пшениці озимої залежно від року вирощування та строків сівби	308
<i>Берднікова О., Герасимчук К.</i> Формування продуктивності гібрида томата СХД-277 залежно від фону мінерального живлення в умовах краплинного зрошення на півдні України	313
<i>Базалій В., Бойчук І., Домарацький Є., Ларченко О., Базалій Г.</i> Реалізація генетичного потенціалу продуктивності сортів пшениці м'якої озимої за різних умов вирощування	319
<i>Падалко Т.</i> Індивідуальна продуктивність рослин ромашки лікарської залежно від технологічних заходів в умовах Придністров'я	325
<i>Панфілова А., Гамаюнова В.</i> Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України	332

<i>М'ялковський Р.</i> Вплив комплексної дії агрозаходів на формування врожаю сортів картоплі різних груп стиглості	339
<i>Бабій Я., Хоміна В.</i> Порівняльна оцінка сортів пшениці озимої за продуктивністю залежно від технологічних заходів в умовах Лісостепу Західного	346
<i>Тригуба І.</i> Фотосинтетична продуктивність злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення	352
НАШІ ЮВІЛЯРИ	357
ПРОФЕСОРУ ІВАНУ ІВАНОВИЧУ ТИМОШЕНКУ – 80 РОКІВ!	357