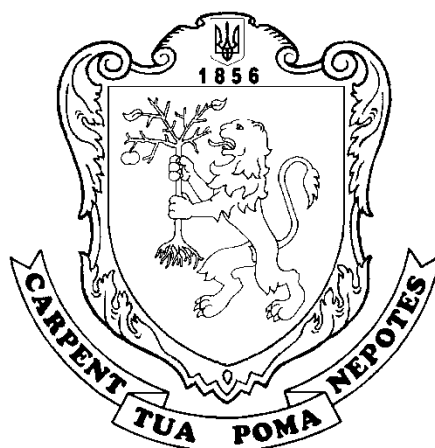


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Агрономія
№ 22(2)**



Львів 2018

Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2018. № 22(2). 160 с.

Розглядаються актуальні питання екології, рослинництва, плодоовочівництва, кормовиробництва і тваринництва, селекції і насінництва, захисту рослин, агрохімії і ґрунтознавства, способи основного обробітку ґрунту й системи удобрення та їх вплив на урожайність сільськогосподарських культур.

Для наукових працівників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів аграрного профілю, фахівців агропромислового комплексу.

*Рекомендовано до друку
вченою радою Львівського національного аграрного університету
(протокол № 1 від 31.08.2018 р.)*

Редакційна колегія:

Снітинський В. В., д. б. н., академік НААНУ, Львівський національний аграрний університет – відповідальний редактор;

Бальковський В. В., к. с.-г. н., доцент, Львівський національний аграрний університет;

Борисюк В. С., к. с.-г. н., доцент, Львівський національний аграрний університет;

Влох В. Г., д. с.-г. н., професор, Львівський національний аграрний університет;

Вовк С. О., д. б. н., професор, Інститут сільського господарства Карпатського регіону України;

Гнатів П. С., д. с.-г. н., професор, Львівський національний аграрний університет;

Голячук Ю. С., к. б. н., доцент, Львівський національний аграрний університет – відповідальний секретар;

Дидів О. Й., к. с.-г. н., доцент, Львівський національний аграрний університет;

Жиromський А., д. габ., професор, Вроцлавський університет природничих наук, Польща;

Завірюха П. Д., к. с.-г. н., доцент, Львівський національний аграрний університет;

Капрусь І. Я., д. б. н., професор, Львівський національний аграрний університет;

Косилович Г. О., к. б. н., доцент, Львівський національний аграрний університет;

Лихочвор В. В., д. с.-г. н., професор, член-кореспондент НААНУ, Львівський національний аграрний університет;

Мартин В., д. габ., професор, Державна вища школа ім. Шимона Шимоновица в м. Замосць, Польща;

Огородник Н. З., д. вет. н., професор, Львівський національний аграрний університет;

Перськова Т. П., д. с.-г. н., професор, Білоруська сільськогосподарська академія, Білорусь;

Самборський А., д. габ., професор, Державна вища школа ім. Шимона Шимоновица в м. Замосць, Польща;

Спихай-Фабісіак Е., д. габ., професор, Технологічно-природничий університет у Бидгощі, Польща;

Стапай П. В., д. с.-г. н., професор, Львівський національний аграрний університет;

Хірівський П. Р., к. б. н., доцент, Львівський національний аграрний університет;

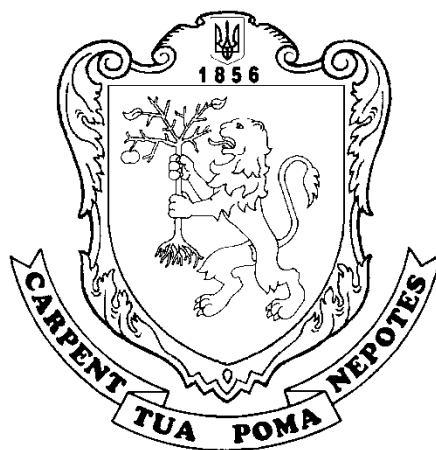
Шувар І. А., д. с.-г. н., професор, Львівський національний аграрний університет.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
LVIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

JOURNAL
Of LVIV NATIONAL
AGRARIAN UNIVERSITY

Agronomy

№ 22(2)



Lviv 2018

Journal of Lviv National Agrarian University: agronomy. 2018. № 22(2). 160 c.

The topical issues of ecology, crop, fruit and vegetable growing, fodder production, livestock production, plant breeding and seed science, plant protection, agrochemistry and soil science, methods of soil cultivation, fertilization systems and their influence on crop productivity are considered.

The edition is for scientists, teachers, students and postgraduate students, specialists of agriculture.

*Recommended for publication
by the Academic Council of the Lviv National Agrarian University
(protocol № 1 from 31.08.2018)*

Editorial board:

Snitynskyi V. V., Doctor of Biological Sciences, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Lviv National Agrarian University, editor-in-chief;

Balkovskiy V. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University;

Borysiuk V. S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University;

Vlokh V. H., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Lviv National Agrarian University;

Vovk S. O., Doctor of Biological Sciences, Professor, Institute of Agriculture of the Carpathian Region of Ukraine of NAAS;

Hnativ P. S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Lviv National Agrarian University;

Holiachuk Yu. S., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University, secretary chief;

Dydiv O. Y., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University;

Zyromski A., Dr. hab., Professor, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland;

Zaviriukha P. D., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University;

Kaprus I. Ya., Doctor of Biological Sciences, Professor, Lviv National Agrarian University;

Kosylovych H. O., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University;

Lykhochvor V. V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Agriculture Sciences of Ukraine, Lviv National Agrarian University;

Martyn W., Dr. hab., Professor, State School of Higher Education in Zamość, Poland;

Ohorodnyk N. Z., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Lviv National Agrarian University;

Persykova T. P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Belarus Agricultural Academy, Belarus;

Samborski A., Dr. hab., Professor, State School of Higher Education in Zamość, Poland;

Spykhay-Fabisiak E., Dr. hab., Professor, Bydgoszcz University of Technology and Life Sciences, Poland;

Stapay P. V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Lviv National Agrarian University;

Khirivskiy P. R., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University;

Shuvar I. A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Lviv National Agrarian University.

Розділ 1

ЕКОЛОГІЯ

УДК 504.064 (477.83)

МОНІТОРИНГ АНТРОПОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

В. Снітинський, д. б. н., О. Зеліско, к. с.-г. н., П. Хірівський, к. б. н.,

А. Бучко, к. б. н., Ю. Корінець, к. б. н.

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.005>

Постановка проблеми. На полігонах поховання відходів екологічна ситуація є напруженою, що пов'язано із забрудненням практично всіх компонентів навколишнього середовища: атмосфери, ґрунтового покриву, поверхневих і підземних вод. З огляду на це у місцях утилізації відходів необхідний моніторинг природного середовища, що становить собою систему періодичних, безперервних і довгострокових спостережень за довкіллям, його оцінки для своєчасного виявлення й усунення негативних антропогенних процесів, а також вжиття комплексу ефективних природоохоронних заходів на основі оперативних і середньострокових прогнозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Широкомасштабне споживання ресурсів та матеріалів призводить до зростання кількості відходів. У середньому в промисловості і сільському господарстві тільки 1–1,5 % споживаних ресурсів залучено в кінцевий корисний продукт [2]. Решта – це відходи, що забруднюють навколишнє природне середовище. Частина їх виноситься стічними водами, забруднюючи ґрунт, поверхневі і підземні води, рослинність, інша у вигляді газів, пари і пилу потрапляє в атмосферу.

Традиційно побутові відходи вивозять на звалища, розташовані поблизу населених пунктів. Ігнорування геоecологічних умов під час вибору ділянок під звалища і нехтування вимог до утилізації сміття призвели до того, що такі об'єкти стали джерелом інтенсивного екологічного навантаження на природне середовище [5].

Забруднення прилеглих до полігонів територій пов'язане із засвоєнням ґрунтом і рослинами забруднювальних речовин, які мігрують від джерел у латеральному і горизонтальному напрямках [1].

У своїх дослідженнях І. П. Андерсен показав, що відстань, на яку переноситься забруд-

нення, залежить від складу ґрунтів, їхньої проникності і характеру забруднень. Так, органічні сполуки, що становлять собою продукти біологічного розкладу відходів, переносяться на великі віддалі, тоді як неорганічні іони можуть мігрувати на значно більші віддалі [3; 4].

Постановка завдання. Основним завданням наших досліджень було визначити кількісні та якісні зміни екологічних параметрів ландшафтів, що зазнали антропогенного порушення внаслідок складування твердих побутових відходів, проконтролювати діяльність підприємства, яке експлуатує полігон та спрогнозувати можливий розвиток екологічної ситуації на досліджуваних територіях.

Виклад основного матеріалу. Львівський полігон твердих побутових відходів розташований в природній балці, яка була витокком струмка, що протікає через с. Малехів і впадає у р. Полтву. Експлуатація полігону розпочалася у 1969 році. Сьогодні полігон займає площу 33,3 га та розташований на землях Грибовицької сільської ради Жовківського району Львівської області. Відстань до межі міста Львова становить 4 км, а до прилеглих сіл Збиранки і Грибовичів – 1 км. Санітарно-захисну зону для сіл, які розташовані поблизу сміттєзвалища, витримано.

Морфологічний аналіз ґрунтів показав, що на території, прилеглій до звалища, поширені дернові ґрунти, які з глибини 30–40 см підтоплюються підґрунтовими водами, а тому є оглеєними (див. табл.).

Аналіз отриманих результатів показав, що територія, прилегла до Львівського полігону твердих побутових відходів, забруднена аеральним шляхом, внаслідок довготривалого спалювання сміття до 1991 року та інфільтраційними водами, які пробивалися через відвідний канал.

Фізико-хімічні параметри дернових глейових ґрунтів території, прилеглої до Львівського полігону твердих побутових відходів

Місце відбору зразка	Показник					
	вміст гумусу	рН	маса ґрунту, г/см ³		загальна шпаруватість, %	максимальна гігроскопічність
			об'ємна	питома		
50 м від звалища	4,3	6,9	1,28	2,42	49,8	4,4
100 м від звалища	4,5	6,9	1,29	2,42	49,4	4,3
200 м від звалища	4,5	7,0	1,28	2,41	49,5	4,2
300 м від звалища	4,7	6,8	1,27	2,42	49,3	4,1
400 м від звалища	4,6	6,8	1,28	2,43	49,6	4,4
500 м від звалища	4,8	6,9	1,29	2,42	49,3	4,6

Про наявність забруднення свідчать показники реакції ґрунтового середовища. Для дернових глейових ґрунтів характерною є слабкокисло реакція (рН – 5,6–5,9), у нашому випадку показник рН був нейтрально-слаболужним (рН – 6,8–7,0). Підвищена кислотність ґрунтів досліджуваної території сприяє нагромадженню та міграції рухомих форм важких металів.

Уміст гумусу в ґрунтах досить високий (4,3–4,8 %), з глибиною його кількість поступово зменшується, що пов'язано з дерновим процесом ґрунтоутворення, який відбувається в цих ґрунтах на глибині 30 см.

Літохімічні дослідження показали, що в усіх проаналізованих зразках ґрунтів вміст рухомих форм важких металів перевищував ГДК, зокрема свинцю, кадмію, цинку, міді, кобальту, нікелю, хрому, миш'яку, ванадію, марганцю. Найбільшим перевищенням над середнім вмістом було у кадмію і миш'яку – учетверо, свинцю – удвічі, молібдену, кобальту і срібла – відповідно у 23,7; 12,3 і 49 разів.

Найвищі концентрації важких металів тягнуть до периферійних ділянок сміттєзвалища. Ближче до звалища спостерігали аномальні концентрації майже всіх визначуваних елементів. Із віддаленням від об'єкта забруднення важкими металами зменшується, але їхня концентрація залишається понаднормовою. Із глибиною концентрації цих елементів наближаються до норми.

Значну неоднорідність встановили у розподілі концентрацій елементів на площі випробуваної ділянки. Аномальний вміст більшості

елементів проявляється у ґрунтах ділянки власне долини яру – до 350 м від сміттєзвалища, хоча й далі також зберігаються досить високі їхні концентрації. Аномальні концентрації металів характерні також у північно-східній частині долини, що прилягає до потічка стоків з полігону. Очевидно, з цього потоку певною мірою відбувається інфільтрація забруднювачів у ґрунти. Забруднення ґрунтів важкими металами, практично всіма елементами, спостерігали в межах санітарно-захисної зони полігону, а саме в місцях розташування гудронових озер і особливо в місцях виходу рідкої фази гудронів на земну поверхню.

Висновки. Одержані результати літохімічного обстеження території, прилеглої до Львівського полігону твердих побутових відходів, вказують на існування техногенного забруднення ґрунтів. Особливу тривогу викликає значне нагромадження в ґрунтах високотоксичних кадмію і миш'яку.

За результатами проведених досліджень встановлено, що Львівський полігон твердих побутових відходів і штучно створені сховища гудронів організовані і споруджені без дотримання основних вимог до захисту навколишнього середовища, а саме не сформований геохімічний бар'єр захисту геологічного та гідрогеологічного середовища від проникнення забруднювачів.

Відпрацьовані ділянки сміттєзвалища слід рекультивувати та розробити й вжити заходи, спрямовані на припинення надходження продуктів розкладу сміття в ґрунти і сільськогосподарську продукцію.

Перед закриттям полігону поверхня останнього шару сміття мала б бути засипана шаром ізолюючого ґрунту, ущільненого не менш, ніж на 750 кг/м³.

Для захисту відкосів закритого полігону від вивітрювання та змиву атмосферними опадами необхідно виконати терасування і влаштувати зону захисних насаджень.

Львівському комунальному підприємству «Збиранка», яке здійснює експлуатацію полігону, доцільно встановити технологічну сортувальну лінію для сортування твердих побутових і промислових відходів.

Бібліографічний список

1. Глуховский И. В., Овруцкий В. М., Шумейко В. Н. Современные методы обезвреживания, утилизации и захоронения токсичных отходов промышлен-

ности. Киев: ГИПК Минэкобезопасности Украины, 1996. 100 с.

2. Шикун М. К., Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В. Охорона ґрунтів. Київ: Знання, 2004. 398 с.

3. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. Москва: Колос, 2000. 232 с.

4. Снітинський В. В., Баб'як Н. М. Забруднення важкими металами дерново-підзолистих ґрунтів території, прилеглої до законсервованого Луцького звалища твердих побутових відходів. *Вісник Львівського державного аграрного університету*: агрономія. 2003. № 7. С. 3–5.

5. Хільчевський В. К. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. 152 с.

Снітинський В., Зеліско О., Хірівський П., Бучко А., Корінець Ю.

МОНІТОРИНГ АНТРОПОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Проведено моніторингові екологічні дослідження стану ґрунтово-рослинного покриву антропогенно порушених земель території експлуатації Львівського міського звалища твердих побутових відходів та прилеглих до нього територій.

Морфологічний аналіз ґрунтів показав, що на території, прилеглий до звалища, поширені дернові ґрунти, які з глибини 30–40 см підтоплюються підґрунтовими водами, а тому є оглеєними.

Літохімічні дослідження показали, що в усіх проаналізованих зразках ґрунтів вміст важких металів перевищує середні значення та санітарні норми. Найбільше перевищення над середнім вмістом показали кадмій і миш'як – учетверо, свинець – удвоє, молібден, кобальт і срібло – відповідно у 23,7; 12,3 і 49 разів.

Найвищі концентрації важких металів тяжіють до периферійних ділянок сміттєзвалища. Ближче до звалища спостерігали аномальні концентрації майже всіх визначуваних елементів. Із віддаленням від об'єкта забруднення важкими металами зменшується, але їхня концентрація залишається понаднормовою. Із глибиною концентрації цих елементів наближаються до норми.

Значну неоднорідність спостерігали у розподілі концентрацій елементів на площі випробуваної ділянки. Аномальний вміст більшості елементів проявляється у ґрунтах ділянки власне долини яру до 350 м від сміттєзвалища, хоча й далі також зберігаються досить високі їхні концентрації. Аномальні концентрації металів характерні також у північно-східній частині долини, що прилягає до потічка стоків з полігону. Очевидно, з цього потоку певною мірою відбувається інфільтрація забруднювачів у ґрунти. Забруднення ґрунтів важкими металами, практично всіма елементами, спостерігали в межах санітарно-захисної зони полігону, а саме в місцях розташування гудронових озер і особливо в місцях виходу рідкої фази гудронів на земну поверхню.

Встановлено, що Львівський полігон твердих побутових відходів і штучно створені сховища гудронів організовані і споруджені без дотримання основних вимог захисту навколишнього середовища, а саме, не сформований геохімічний бар'єр захисту геологічного та гідрогеологічного середовища від проникнення забруднювачів.

Ключові слова: моніторинг, антропогенно порушені землі, ґрунт, полігон відходів, забруднення важкими металами.

Snitynskyy V., Zelisko O., Khirivskiy P., Buchko A., Korinets Yu.

MONITORING OF ANTHROPOGENICALLY DISTURBED LANDS OF LVIV GROUND SOLID DOMESTIC WASTES

Monitoring of the Lviv municipal service (enterprise) «Zbyranka» was done. The heavy metals pollution of soil and water was found out: Development of vegetation of the dump terraces was investigated.

The morphological analysis of soils showed that on territory, adjoining to the dump cespititious soils which from a depth a 30–40 cm flooding subground waters are widespread, and that is why there is clay

To the elements concentration of which more HDK belongs: lead, cadmium, zinc, copper, cobalt, nickel, chrome, arsenic, vanadium, manganese. Most exceeding above middle content marked at a cadmium and arsenic in 4 times, to lead – in 2 times, molybdenum, cobalt and silver – accordingly in 23,7; 12,3 and 49 time.

The greatest concentrations of heavy metals gravitate to the peripheral areas of trash dump. Nearer to the dump the anomalous concentrations of almost all determined elements are marked. With a removal from the object of contamination heavy metals diminishes, but their concentrations remain higher norms. With a depth for a norm is approached genetic horizons of concentration of these elements.

Thus, it is set the conducted researches, that the Lviv ground of hard domestic wastes and artificially created depositories of oil, organized and built without the observance of the basic requirements of defence of environment, namely, the geochemical barrier of defence of geological and geohydrology environment is not created from penetration of pollutants.

Considerable heterogeneity registers in distribution of concentrations of elements for the areas of the tested area. Anomalous content of most elements shows up in soils of area actually valleys of to 350 meters from trash dump, though further their high enough concentrations are also kept. The anomalous concentrations of metals are characteristic also in north-eastern part of valley which adjoins to the stream of flows from a ground. Obviously from this stream in a certain measure there is infiltration of pollutants in soils. Contamination of soils it is observed heavy metals, practically all elements, within the limits of sanitary-hygienic area of ground, namely, in the places of location of oil lakes and, especially, in the places of output of liquid phase of oil on an earthly surface.

Key words: monitoring, anthropogenically disturbed lands, soil, landfill of secondary resources, heavy metals pollution.

Стаття надійшла 08.05.2018.

ВПЛИВ ДОБАВОК ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ НА ЩІЛЬНІСТЬ СОЛОМ'ЯНИХ ПЕЛЕТ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ УТВОРЕННЯ БІОГАЗУ

О. Захарів, д. с.-г. н.

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.009>

Постановка проблеми. Однією з найгостріших екологічних і соціальних проблем на теренах України є прогресуюче забруднення довкілля відходами спиртових заводів. Це пов'язано з недосконалою технологією знешкодження та переробки барди, яка залишається після виробництва спирту. За отримання 1 м³ етанолу залишається 12–14 м³ барди вологістю 92–94 %. Якщо взяти середньорічний об'єм виробленого в Україні за останнє десятиріччя спирту, а це майже 31,3 млн декалітрів, то річний обсяг барди, яку необхідно утилізувати, щорічно становить близько 12,2 млн тонн. Проте у наш час зернову барду використовують дуже нераціонально. В окремих господарствах нею підживлюють ґрунти, які використовують під пасовища та сіножаті, або згодують худобі у натуральному вигляді [1–3]. Проте, зважаючи на короткий термін зберігання і суттєве зниження поголів'я худоби в Україні, таке використання неефективне, адже у такий спосіб можна утилізувати лише невелику її кількість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Масова частка органічних сполук, які містяться у післяспиртовій барді, є нестабільною і може суттєво змінюватися залежно від використовуваної сировини для одержання спирту і від специфіки технологічного процесу на кожному окремому виробництві. За фізико-хімічним складом післяспиртову барду можна віднести до цінних білкових продуктів [3; 4].

Останнім часом для утилізації барди у спиртовій промисловості застосовують поля фільтрації. На них починається розкладання її з виділенням небезпечних і отруйних речовин, що завдає величезної шкоди навколишньому середовищу. Зокрема, токсичні сполуки, які утворюються внаслідок контакту з атмосферним повітрям, проникають у ґрунтові води, заражаючи відкриті водоймища і повітряний простір [5].

Аналізуючи різні інформаційні джерела і наукову літературу, можна зазначити, що технологія використання післяспиртової барди для

виробництва біогазу є новинкою вітчизняного ринку, хоча у розвинутих європейських країнах біогазові установки успішно працюють на барді з 1982 року [4–6].

Тут використовують також висушений осад барди. При цьому було відмічено суттєве зменшення токсинів у погазованому шламі, який регулярно видаляють із біогазової установки. Проте слід зважати на те, що рН барди є нижчим від 4,0 і тому необхідно передбачити нейтралізацію її перед анаеробним реактором [4]. Однак, як зазначають деякі російські та білоруські дослідники, використання сухого осаду барди як сировини для біогазових установок є нерентабельним через низький вихід метану. Тому для збільшення ефективності біогазової установки пропонують змішувати висушену барду в пропорції 1:1 зі силосом кукурудзи [7; 8].

Як бачимо, утилізація післяспиртової барди на сьогодні є великою проблемою для спиртових заводів і потребує різностороннього дослідження раціональних способів її використання у біотехнологічних процесах.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було виявлення можливості використання післяспиртової барди із кукурудзяного зерна як добавки до екструдованої соломи та впливу її на деякі показники якості пелет і на інтенсивність процесів утворення біогазу.

Вклад основного матеріалу. У дослідженнях використовували пшеничну і ріпакову солому врожаю 2016 року, зібрану й ущільнену в тюках вагою 25 кг у ТзОВ «Уїзд» Рогатинського району Івано-Франківської області. За органолептичними показниками ця солома була віднесена до доброякісної.

Зразки післяспиртової барди відбирали на Державному підприємстві «Козлівський спиртовий завод» Тернопільської області у жовтні 2016 року. Як сировину для виробництва спирту використовували зерно кукурудзи, а отже, після-

спиртова барда містила залишки зерен кукурудзи і масу спиртоутворювальних мікроорганізмів, її рН становило 4,2. Нейтралізацію барди проводили додаванням порошкоподібного гідроксиду кальцію – до 1 л барди всипали 3,3 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Суспензію перемішували магнітною мішалкою протягом 5 хв і відстоювали 20 хв. Такий спосіб нейтралізації дав змогу отримати слаболужне (рН – 7,2) середовище, що є оптимальним для життєдіяльності метаноутворювальних мікроорганізмів.

Із тюкованої соломи на подрібнювачі рослинної біомаси типу «Ялінка» отримували січку, в якій куски стебла мали довжину 1–3 см. Відбирали зразки для визначення вологості солом'яної січки і перед екструзією замочували у резервуарі з водопровідною водою протягом 5 хвилин. При цьому співвідношення солом'яної січки до води становило – 1 кг на 400 мл. Коли вологість біомаси сягала 80 %, проводили екструдкування на лабораторному екструдері. Після цього висушували екструдовану солом'яну масу за температури 18–20°C протягом 24 год. до вологості 20 %.

Із екструдованої маси пшеничної соломи відбирали дві наважки по 10 кг у кожній – це перша (контрольна) і друга (дослідна) групи досліджуваних зразків. Також з екструдованої маси ріпакової соломи відбирали дві наважки по 10 кг у кожній – це третя (контрольна) і четверта (дослідна) групи досліджуваних зразків. До солом'яної маси зразків другої (10 кг) і четвертої (10 кг) дослідних груп додавали наважки загущеної (вологістю 65 %) нейтралізованої (рН 7,2) післяспиртової барди, по 1,5 кг до кожної, та ретельно перемішували об'єми зразків.

Подрібнену й екструдовану солом'яну масу усіх чотирьох груп зразків вагою 10 кг подавали на пелетницю і в результаті цього отримували щільні пелети діаметром 8 мм. Щільність пелет вимірювали на спеціальній установці для визна-

чення щільності рослинної маси від прикладеного зусилля [9]. Відносну вологість вимірювали за допомогою портативного вологоміра BIO Moisture Wood.

З отриманих пелет усіх чотирьох груп зразків робили наважки по 5,0 г і поміщали в герметичні поліетиленові пакети. Для кожної з чотирьох груп зразків закладали по три паралелі. У всі 12 пакетів додавали по 500 мл рідини з лабораторного біогазового реактора, яка містила живі метаноутворювальні мікроорганізми. Пакети з пелетами і метаноутворювальними мікроорганізмами герметично запаювали і поміщали в термостат за сталої температури 38 °С. Об'єми утвореного біогазу вимірювали на 7-й, 14-й, 21-й і 28-й день досліду.

Лабораторні дослідження відібраних проб післяспиртової барди із трьох резервуарів показали, що масові частки усіх складових у пробах суттєво не різнилися. Частка води у пробі барди, яку використовували для виготовлення пелет, становила 90,25 % (табл. 1). Це вказує на досить високий вміст поживних речовин у барді, а саме азотистих сполук і жирів, які є необхідними для активного росту й розмноження мікроорганізмів. Так, 0,32 % припадає на азотисті сполуки і на жири – 0,62 %. Відомо, що відносний вміст води у зерновій барді з пшениці становить 94,85 %, зі жита – 92,56 %, ячменю – 93,10 %, при цьому вміст сухих речовин – 6–7 % [6].

Аналізуючи літературні дані і порівнюючи їх із результатами наших досліджень, ми встановили, що кукурудзяна зернова післяспиртова барда, яка є відходами у виробництві спирту на Державному підприємстві «Козлівський спиртовий завод», повністю відповідає стандарту, а за вмістом сухих розчинних речовин, клітковини, азоту і жиру переважає післяспиртову барду з пшениці, жита і ячменю.

Таблиця 1

Склад кукурудзяної післяспиртової барди

Досліджуваний зразок барди	Масова частка складових частин барди, %						
	вода	сухі речовини	сухі розчинні речовини	клітковина	азот	зола	жир
Проба 1	90,36	6,26	2,11	0,31	0,32	0,04	0,60
Проба 2	90,07	6,31	2,28	0,32	0,34	0,05	0,63
Проба 3	90,33	6,20	2,20	0,30	0,31	0,04	0,62
Середня проба для дослідження	90,25	6,26	2,20	0,31	0,32	0,04	0,62

Щільність і вологість досліджуваних пелет ($M \pm m; n = 3$)

Досліджуваний параметр	Пелети з пшеничної соломи		Пелети з ріпакової соломи	
	контрольна (солома)	дослідна (солома + барда)	контрольна (солома)	дослідна (солома + барда)
Щільність, ρ на г/см ³	1096,8 ± 31,4	1377,7 ± 28,0*	1276,6 ± 13,1	1342,9 ± 34,5
Відносна вологість, %	8,03 ± 0,42	8,14 ± 0,27	7,98 ± 0,38	8,04 ± 0,19

* $p \leq 0,05$.

У дослідженні пелет, виготовлених зі соломи пшениці та ріпаку, виявлено, що добавка післяспиртової барди сприяла достовірному збільшенню їхньої щільності – для пшеничних – на 25,6 % ($p \leq 0,05$) і для ріпаківих – на 5,2 % порівняно з пелетами контрольних зразків (табл. 2). Очевидно, що збільшення вмісту в пелетах зі соломою біомаси клітковини, азото- і жиромісних органічних сполук сприяє ущільненню екструдованих волокон при пелетуванні. Слід зауважити, що збільшення щільності пелет із біомаси забезпечує їхню кращу лежкість і триваліше зберігання, тому що створюються умови, які перешкоджають розвитку цвілевих грибів і гнильної мікрофлори.

Результати, представлені в табл. 2, вказують на те, що відносна вологість пелет усіх досліджуваних зразків лежала в межах 7,98–8,14 % і не було виявлено суттєвих достовірних змін в усіх пробах. Ці показники відносної вологості відповідають стандартним технічним вимогам для пелет із рослинної біомаси.

На діаграмі (див. рис.) видно, що інтенсивність утворення біогазу з біомаси, яка складалася з екструдованої й пелетованої пшеничної та ріпакової соломи, закономірно збільшувалася від 7-го до 28-го дня дослідження. Відмічено найбільшу інтенсивність продукції біогазу до 14-го дня інкубації. Так, кількість біогазу, який утворювався з пелет пшеничної соломи на 14-й день досліду, в перерахунку на 1 т субстрату, становила 345 м³, що на 74 % більше, ніж на 7-й день. Така сама закономірність утворення біогазу зберігалася в пакетах, де інкубувалися пелети з добавками післяспиртової барди. Далі, на 21-й і 28-й дні, спостерігали незначну інтенсивність бродильних процесів порівняно з проміжком між 7-м і 14-м днем дослідження, що у свою чергу проявилось в несуттєвому збільшенні об'ємів

біогазу на цих етапах дослідження. Так, на 21-й день кількість біогазу зросла усього на 7 % порівняно з 14-м днем, а на 28-й – тільки на 12 % порівняно з 21-м днем.

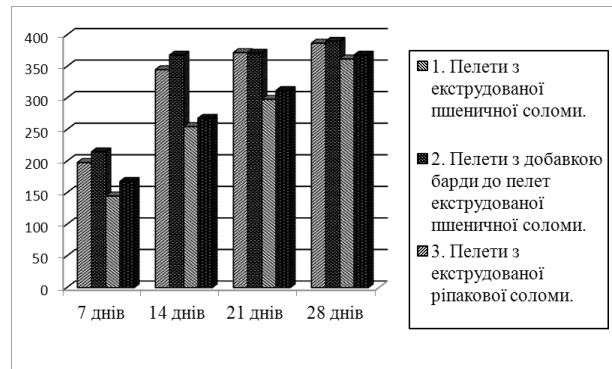


Рис. Динаміка утворення біогазу при бродінні пелет пшеничної та ріпакової соломи з добавками післяспиртової барди, м³/т субстрату.

Процес продукції біогазу в пакетах, в яких як субстрат використовували пелети ріпакової соломи, дещо відрізняється від процесів, котрі відбувалися у пакетах з пелетами пшеничної соломи. У цьому разі спостерігали поступовий прогрес збільшення об'ємів газового середовища. Так, на 14-й день кількість біогазу у третій і четвертій групах проб, порівняно зі 7-м днем зростала на 75 % і 60 % відповідно, у контрольній та дослідній групах пакетів на 21-й день порівняно з 14-м днем – на 17 % і 16 % і на 28-й день порівняно з 21-м днем – відповідно на 21 % і 18 %.

Із діаграми видно, що у пакетах, в яких інкубували пелети пшеничної та ріпакової соломи із добавками барди, бродильні процеси проходили інтенсивніше, проте це збільшення не було настільки вираженим, щоб говорити про його достовірність.

Висновки. Отож, встановлено, що у разі виготовлення пелет з екструдованої пшеничної та ріпакової соломи доцільно використовувати добавку загущеної фракції післяспиртової барди із зерна кукурудзи у кількості 15 % від загальної сухої біомаси. Після додавання післяспиртової барди до екструдованої пшеничної соломи перед пелетуванням збільшувалася щільність пелет на 25,6 %, що є позитивним чинником, який впливає на їхнє тривале зберігання. Добавка нейтралізованої післяспиртової барди до солом'яних пелет стимулювала інтенсивність бродильних процесів при утворенні біогазу в анаеробних умовах порівняно з контролем.

Результати дослідження засвідчують великі перспективи використання післяспиртової барди як джерела високоцінних поживних і біологічно активних речовин у виробництві універсальних пелет із рослинної біомаси, які з успіхом можна застосовувати у різних біотехнологічних процесах.

Бібліографічний список

1. Шилова К. М., Ермохин Ю.И., Шилова И. И. Влияние спиртовой барды на агрохимические свойства почв и урожайность сена житняка в Северном Казахстане. *Вестник ОмГАУ. Серия «Сельскохозяйственные науки»*. 2016. № 3(23). С. 72–76.
2. Михальченко С. А., Цуп В. І., Василів А. П. Эффективность использования згущеної післяспиртової барди при відгодівлі бугайців. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2013. № 110. С. 117–123.
3. Гловин Н. М. Вплив спиртової барди на агрохімічні властивості ґрунту. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2017. № 74(19). С. 192–195.
4. Переработка отходов от производства спирта, реализация биогаза и произведенной электроэнергии спиртзаводам-поставщикам сырья для их производственных нужд. URL: http://bibliofond.ru/download_list.aspx?id=511962 (дата обращения: 25.03.2018).
5. Дыганова Р. Я., Беляева Ю. С. Разработка методики выбора технологий переработки отходов спиртовой промышленности, как инструмента экологического менеджмента. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2014. Т. 16. № 4(2). С. 1728–1736.
6. Кузнецов И. Н., Ручай Н. С. Анализ мирового опыта в технологии переработки послеспиртовой барды. *Труды БГТУ. Серия 2: Химия, технология органических веществ и биотехнология*. 2010. Вып. XVIII. С. 294–301.
7. Каранов Ю. А., Чумак Ю. В. Технологическая схема переработки зерновой барды с получением биогаза. *Современная техника и технологии*. 2014. № 5. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/05/3563> (дата обращения: 26.03.2018).
8. Волохова Е. А. Комбинированная переработка послеспиртовой зерновой барды с получением биогаза и ценного кормового продукта с высоким содержанием белка: магистерская дисс. Москва, 2016. 78 с.
9. Левко С. Результати експериментальних досліджень процесу ущільнення стеблових рослинних матеріалів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. 2013. № 17. С. 130–137.

Захарів О.

ВПЛИВ ДОБАВОК ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ НА ЩІЛЬНІСТЬ СОЛОМ'ЯНИХ ПЕЛЕТ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ УТВОРЕННЯ БІОГАЗУ

Досліджено один зі способів використання барди, яка залишається після виробництва спирту і зливається на поля фільтрації, забруднюючи при цьому великі площі сільськогосподарських угідь, у виробництві солом'яних пелет. Добавки післяспиртової барди до подрібненої та екструдованої пшеничної та ріпакової соломи сприяли підвищенню щільності виготовлених пелет діаметром 8 мм. Інтенсивність утворення біогазу з рослинної біомаси, яка складалася з екструдованої та пелетованої пшеничної і ріпакової соломи закономірно збільшувалася від 1-го до 28-го дня дослідження. Спостерігали найбільшу інтенсивність продукції біогазу від початку до 14-го дня інкубації. Кількість біогазу, який утворювався з пелет пшеничної соломи на 14-й день досліду, в перерахунку на 1 т субстрату становила 345 м³, що на 74 % більше, ніж на 7-й день. Із часом у пакетах на 21-й і 28-й дні порівняно з 14-м днем дослідження спостерігали незначну інтенсивність бродильних процесів, що у свою чергу проявлялося в несуттєвому збільшенні об'ємів біогазу на цих етапах. На 21-й день кількість біогазу зростає усього на 7 % порівняно з 14-м днем, а на 28-й – тільки на 12 % порівняно з 21-м днем. Таку саму закономірність утворення біогазу спостерігали у пакетах дослідних груп, де інкубувалися пелети пшеничної соломи з добавками післяспиртової барди. Процес газоутворення в пакетах, в яких як субстрат використовували пелети ріпакової соломи, дещо відрізнявся від того, який відбувався у пакетах з пелетами пшеничної соломи. У цьому разі, спостерігали поступовий прогрес збільшення об'ємів газового середовища. На 14-й день кількість біогазу порівняно зі 7-м днем зростала на 75 % і 60 % відповідно у контрольній і дослідній групах пакетів; на 21-й день порівняно з 14-м днем – на 17 % і 16 % і на 28-й день порівняно з 21-м днем – на 21 % і 18 %, відповідно. Експерименти підтвердили можливість застосування післяспиртової барди у вигляді 15 % добавки у виробництві солом'яних пелет для біогазових технологій.

Ключові слова: біогаз, пелети, пшенична солома, ріпакова солома, післяспиртова барда.

Zakhariv O.

**HOW THE POST-ALCOHOLIC BARDS IMPACT DENSITY
OF STRAW PELLETS AND INTENSITY OF BIOGAS PRODUCTION**

The results of the study reveals one of the methods of using the post-alcoholics bards in production of straw pellets considering that those bards are the leftovers from production of alcohol for which special filtration fields used which therefore bring negative impact for agricultural lands. The post-alcoholic additives increase density in 8 mm made pellets after adding chopped and extruded wheat and rape straw. The intensity of biogas production from plant biomass, which consisted of extruded and pelleted wheat and rape straw, naturally increased from the 1st to the 28th day of the study. The highest intensity of biogas production was noted from the beginning to the 14th day of incubation. Therefore, the amount of biogas generated from the pellets of wheat straw on the 14th day of the experiment was 345 m³ per 1 ton of substrate, which is 74 % more than on the 7th day. Over time, in packets on the 21st and 28th days compared with the 14th day of the study, a slight intensity of fermentation processes was observed, which in turn reflected a slight increase in biogas volumes at this stage. As a result, on the 21st day the amount of biogas increased by only 7 %, compared with the 14th day; and on the 28th day – by only 12 %, compared with the 21st day. The same biogas generation pattern was kept in experimental groups, where wheat straw pellets were incubated with additives post-alcoholic bards. Conclusively, the process of biogas formation in packages with the rape straw was somewhat different from the packets of wheat straw. In this case, there was a gradual progress in increasing the volume of gas environment. So, on the 14th day compare to the 7th day the amount of biogas increased by 75 % and 60 % respectively. While in the control and experimental groups of packages, on the 21st day compared with the 14th day there was increased by 17 % and 16 % respectively; as in turn on the 28th day as to compare with 21st day – by 21 % and 18 %. These experiments show the possibility of using post-alcoholic bards in the form of 15 % additive of the production of straw pellets for biogas technologies.

Key words: biogas, pellets, wheat straw, rape straw, post-alcohol bard.

Стаття надійшла 29.05.2018.

НАЙПОШИРЕНІШІ ВИДИ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВОЇ РОСЛИННОСТІ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ДУБЛЯНСЬКИЙ»

В. Снітинський, д. б. н., Г. Лисак, к. б. н.,
П. Хірівський, к. б. н., О. Мазурак к. т. н.
Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.014>

Постановка проблеми. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва (ППСПМ) «Дублянський» налічує 1808 дерев і 237 кущів [5] і займає 13,9 га території Львівського національного аграрного університету. Тут є як поодинокі представники – дейція шорстка, в'яз корковий, барбарис звичайний, шовковиця, так і дерева, кількість яких складає сотні – клен (307 шт.), липа (333 шт.). З огляду на це окремого дослідження вимагали чинники, що вплинули на розподіл чисельності видів дерев і чагарників парку і визначення перспектив поновлення дендрофлори останнього.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З 1879 до 1890 р. керівником ботанічного саду Вищої рільничої школи (ВРШ) у Дублянах працює доцент Ягеллонського університету Еміль Годлевський [9]. У цей період він видає журнал «*Roczniki nauk rolniczych i leśnych*», в якому публікує численні праці про розвиток рослин дублянського ботанічного саду. Професор ботаніки Ігнаці Шишилович з 1894 року керує науково-дослідною ботанічною станцією ВРШ у Дублянах і дає низку наукових праць щодо практичного застосування плодів, квітів ботсаду у побуті [2]. Однією з найвідоміших його статей є «*Nowa metoda konserwowania kwiatów*» (1894 р.).

Першою фундаментальною науковою публікацією щодо проектування старої частини парку була праця М. Раціборського «Про завдання сучасних ботанічних садів і про Дублянський сад» (1902 р.) [12], де вчений описує формування «навчально-демонстраційних» ділянок ботсаду, на яких студенти практично закріплювали програмний матеріал із морфології, систематики, селекції, екології рослин [11].

Цінним внеском в опис паркових насаджень ЛНАУ є праця В. Снітинського, М. Гончара та Б. Сабана (2001 р.) [6]. Автори наводять повний перелік дерев і чагарників дендропарку, показують схему розміщення паркових насаджень, висвітлюють історію формування парку.

У 2016 р. розроблено проект утримання та реконструкції парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Дублянський» (Кагало О.О., 2016 р.)

Постановка завдання. Ми ставили за мету визначити найпоширеніші види дерев і чагарників парку та з'ясувати причини висаджування такої кількості окремих представників. Для цього потрібно: здійснити інвентаризацію домінуючих видів; встановити таксаційні та морфометричні параметри найпоширеніших видів деревного намету парку; вивчити історію формування паркових зон; визначити санітарний стан поширеної дендрофлори.

Для виконання цих завдань використано такі методи: візуально-рекогносцирувальний, лісівничо-таксаційний, біометричний, статистичний та фітопатологічне обстеження [4].

Виклад основного матеріалу. Основна функція ППСПМ «Дублянський» – рекреація, навчання студентів систематики, лісівництва, екології, ландшафтної архітектури та інших наук. Цей природоохоронний об'єкт має також історичну та дендрологічну цінність. Тут зростають: сосна Веймутова, катальпа, глід криваво-червоний, дейція, магнолія, золотий дощ, оцтове дерево.

Часто трапляються у ППСПМ липи, дуби, клени, туї та інші рослини (табл. 1). Але вони не виступають монокультурами в ландшафтах.

Кількісно серед найпоширеніших видів переважають листяні дерева (1112 шт.) порівняно з хвойними (191 шт.). Найбільшою кількістю відзначаються *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Thuja plicata* D. Don., *Acer pseudoplatanus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Betula pendula* Roth., *Malus domestica* Borkh., *Pinus silvestris* L.

Для визначення вікової групи деревних порід А. Воронов (1973) використовував таку методику градації: 1–20 років – вік підросту; 21–40 років – вік прегенеративний; 41–60 років – вік молодих генеративних дерев та кущів; 61–80 – вік зрілих екземплярів; 81–100 років – вік постгенеративних особин; 101–120 – вік старих деревних порід і дерева-довгожителі – понад 120 років [5]. За цим віковим поділом найпоширеніші види дендрофлори парку мають 50–60 років (табл. 2).

Перелік поширених видів дерев та кущів ППСІМ «Дублянський»

№ з/п	Рід, (загальна кількість, шт.)	Українська та латинська назви виду	Кількість, шт.
1	2	3	4
1	Липа <i>Tilia</i> L. (333)	Липа дрібнолиста (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	321
2		Липа широколиста (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)	7
3		Липа широколиста (форма – розсіченолиста) (<i>Tilia platyphyllos</i> 'Laciniata')	5
4	Клен <i>Acer</i> L. (307)	Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	155
5		Клен гостролистий (форма – куляста) (<i>Acer platanoides</i> L. 'Globosum')	2
6		Клен гостролистий (форма – розрізанолиста) (<i>Acer platanoides</i> L. 'Laciniata')	4
7		Клен польовий (<i>Acer campestre</i> L.)	2
8		Клен сріблястий (<i>Acer dasycarpum</i> Ehrh.)	16
9		Клен татарський (<i>Acer tataricum</i> L.)	2
10		Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.)	9
11		Клен-явір (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	89
12		Клен-явір (форма – багрянолиста) (<i>Acer pseudoplatanus</i> 'Purpurea')	28
13		Самшит <i>Vixus</i> L. (125)	Самшит вічнозелений (<i>Vixus sempervirens</i> L.)
14	Туя <i>Thuja</i> L. (122)	Туя велетенська, складчаста (<i>Thuja plicata</i> D. Don.)	5
15		Туя західна (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	110
16		Туя західна (форма – вересоподібна) (<i>Thuja occidentalis</i> 'Ericoides')	2
17		Туя західна (форма – колоноподібна) (<i>Thuja occidentalis</i> 'Columna')	5
18	Дуб <i>Quercus</i> L. (113)	Дуб болотяний (<i>Quercus palustris</i> Moench.)	2
19		Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	53
20		Дуб звичайний (форма – пірамідальна) (<i>Quercus robur</i> 'Fastigiata')	2
21		Дуб скельний (<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka)	2
22		Дуб червоний (<i>Quercus rubra</i> L.)	52
23		Дуб черепицевий (<i>Quercus imbricaria</i> Michx.)	2
24		Робінія <i>Robinia</i> L. (81)	Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)
25	Береза <i>Betula</i> L. (78)	Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth.)	77

1	2	3	4
26		Береза темна (<i>Betula obsura</i> A. Kotula)	1
27	Яблуня <i>Malus</i> Mill. (75)	Яблуня домашня <i>Malus domestica</i> Borkh.	75
28	Сосна <i>Pinus</i> L. (69)	Сосна Веймугова (<i>Pinus strobus</i> L.)	4
29		Сосна звичайна (<i>Pinus silvestris</i> L.)	61
30		Сосна чорна (<i>Pinus nigra</i> Arn.)	4

Таблиця 2

Вікова структура поширених видів дендрофлори парку

Вид	Середній вік, роки	Примітка
<i>Quercus robur</i> L.	74	Наявні довгожителі (160 р.)
<i>Quercus rubra</i> L.	25	Наявні довгожителі (110 р.)
<i>Acer platanoides</i> L.	60	Наявні довгожителі (100 р.)
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	65	Наявні довгожителі (110 р.)
<i>Tilia cordata</i> Mill.	54	Наявні довгожителі (120 р.)
<i>Pinus silvestris</i> L.	30	Найстаріше дерево – 70 р.
<i>Thuja occidentalis</i> L.	50	–
<i>Malus domestica</i> Borkh.	47	Найстаріше дерево – 60 р.

Серед перелічених представників деревно-чагарникової рослинності парку, які переважають кількісно, є дерева-довгожителі. Найстарішим серед них є *Quercus robur* L. У віці 160 років він має 432 см окружності, 33 м висоти та 138 см діаметр стовбура [7]. Його санітарний стан задовільний, а перспективи росту – ще кілька сотень літ. Декілька десятків дубів у сторічному віці й стійкі до захворювань.

У доброму санітарному стані зростають *Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* Roth., *Quercus rubra* L., *Acer pseudoplatanus* 'Purpurea', *Pinus silvestris* L., *Thuja occidentalis* L.; 90 % *Betula pendula* Roth. не вражені жодними хворобами. Наявні лише сухі гілки у декількох екземплярів. У 34 % дуба є серцевинні гнилі та дула. Лише *Quercus rubra* L. практично на 100 % здоровий. Проблемними є крони дерев *Acer platanoides* L. Майже половина з них вражені омелою. Наявна прикоренева гниль і суховершинність. *Tilia cordata* Mill. має велику кількість механічних ушкоджень, зумовлених негодою. Проте 83 % особин перебувають у доброму стані. *Thuja occidentalis* L. не пошкоджена шкідниками, не має хвороб і добре інтродукована в умови парку.

Окремі особини поширених дерев потребують санітарної рубки, оскільки загрожують навколишньому природному середовищу. До них можна віднести: березу повислу (ділянка № 5), клен гостролистий (ділянка № 8), клен польовий (ділянка № 3), клен сріблястий (ділянки № 1, 5), клен-явір (ділянки № 1, 8), липу дрібнолисту (ділянки № 3, 6, 8), тую західну (ділянка № 3).

Ушкоджені дерева, які потребують рубки, можна відновити порослю. Такі дерева, як клен ясенелистий, осика, верба, після зрубання на пеньку дають густу поросль, яка значно швидше розвиватиметься, ніж інші саджанці.

Для того щоб дати логічне пояснення висадженню такої кількості окремих екземплярів деревно-чагарникової рослинності в парку, слід звернутися до історії формування паркових зон ЛНАУ [3].

Зі схеми забудови університету (див. рис.), бачимо, що липа дрібнолиста в середньому має 54 роки.

Найстаріші особини – у віці 120 років. Отже, період насаджень тривав з 1897 до 1963 року. У 1892 р. закладено ботанічний сад для Вищої рільничої школи [8] та започатковано діяльність ботанічно-рільничої станції. Створено пасіку, а

Tilia cordata Mill. – чудовий медонос і цим можна пояснити її домінуючу кількість у цей час. Проте найстарішим деревом дендропарку є *Quercus robur* L. (160 р.). Він зростає у II зоні забудови (1878–1947 рр.) і є аборигенним представником

дублянської рослинності. Дуб червоний – інтродуцент, що присутній у всіх зонах парку і має широкий віковий спектр (25–110 років). Його жолуді тварини погано поїдають, і він самосівом досить активно розмножується.

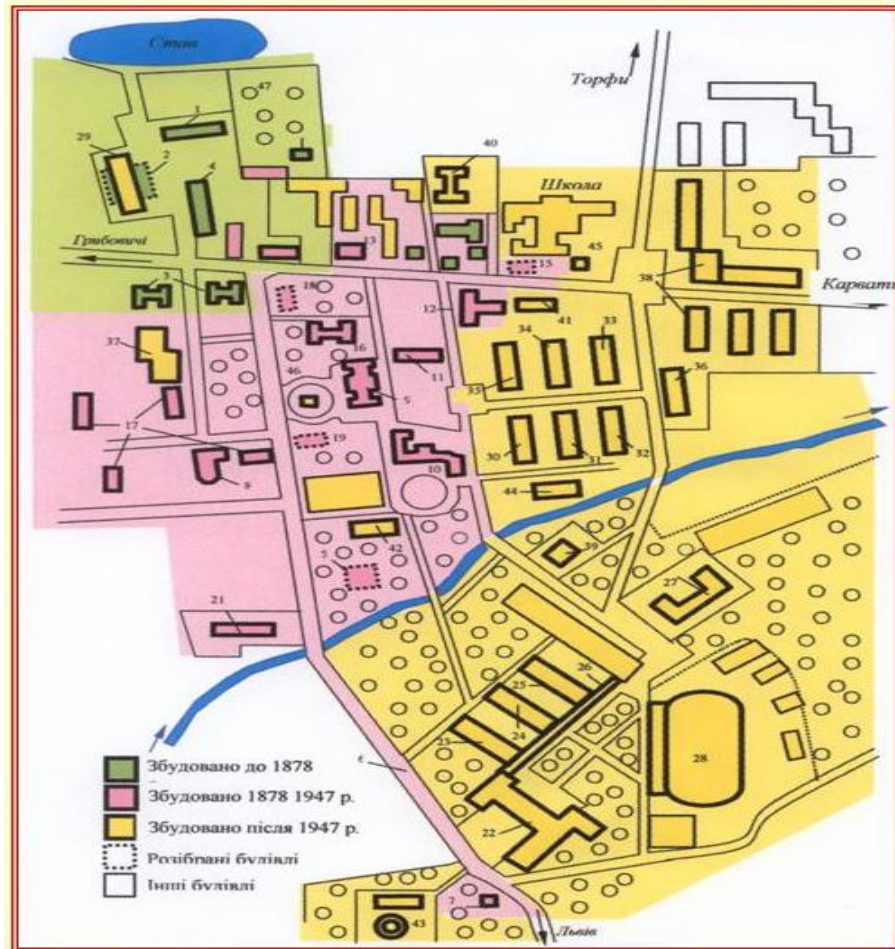


Рис. Схема забудови університету, 2004 рік.

Велику кількість видів роду *Acer* L. (307 шт.) у III, найновішій, зоні забудови території можна пояснити бажанням учених надати різнобарвності паркові.

Період інтенсивного насадження припадає на 1952–1960 рр. [10]. Саме тоді зводять нові корпуси, укріплюють схили горбистої місцевості, забезпечують захист території від вітру. Відповідно насаджують туї, сосни, ялини та ялиці. У 70-х роках тую західну насаджували для формування алей. На теперішній час збереглося 122 шт. цього представника, який очищує повітря та збагачує його фітонцидами.

Серед паркових насаджень можна помітити й плодові дерева: яблуню, шовковицю, вишню, сливу. Вони репатрійовані наприкінці 80-х рр. серед паркових дерев і чагарників студентами за

керівництва агронома-дендролога М. Туркевича: 75 шт. *Malus domestica* Borkh. зростає переважно в III зоні [3].

Поєднання аборигенної, інтродукованої та садової рослинності додає парку затишності та унікальності. Звичайно, потреби сьогодення вимагають облагороджування території, приведення її до сучасних європейських стандартів. Вважаємо, що ППСІМ «Дублянський» повинен мати такий ландшафтний вигляд, який, з одного боку, не створюватиме пресингу, нагромадження, захаращеності, а з іншого – органічно поєднуватиме дендрофлору з об'єктами благоустрою.

Висновки. Незважаючи на те, що в ППСІМ «Дублянський» є велика кількість однотипних дерев та кущів, все ж таки видовий склад науково

обґрунтований і забезпечує естетичний вигляд. Проте парк старий (понад 120 років) і потребує реконструкції, яка б передбачала очищення території від захаращеності, від дерев в аварійному стані, надала йому сучасного декоративного вигляду через висадження клумб, створення відпочинкових зон, мальовничих ландшафтів.

Бібліографічний список

1. Львівський державний аграрний університет в іменах: науково-педагогічний склад у 1946–2006 роках. Львів: Новий світ, 2006. 390 с.
2. Бібліографічний словник (1856–1947): Професори, доценти та асистенти навчально-наукових установ у Дублянах / авт.-уклад. Ю. М. Токарський. Львів: ЛДАУ, 2004. 119 с.
3. Лисак Г. А., Хірівський П. Р., Токарський Ю. М. Історія та принципи формування паркових зон ЛНАУ. *Журнал агробіології та екології*. 2014. Т. 4, № 1. С. 48–52.
4. Лисак Г. А., Хірівський П. Р., Мазурак О. Т. Фіторізноманіття дендропарку «Дублянський» при Львівському національному аграрному університеті. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних*

територій (7-10 вересня 2017 р.): матеріали наук. конф. Львів: СПОЛЮМ, 2017. С. 72–75.

5. Проект утримання та реконструкції парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Дублянський»: звіт про науково-дослідну роботу / Кагало О. О. та ін. Львів: Інститут екології Карпат НАН України, 2016. 71 с.
6. Снітинський В. В., Гончар М. Т., Сабан Б. О. Паркові насадження Львівського державного аграрного університету. Львів: ЛДАУ, 2001. 27 с.
7. Снітинський В., Хірівський П., Лисак Г. Природоохоронні заходи збереження багатовікових дерев парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Дублянський». *Вісник ЛНАУ: агрономія*. 2017. № 21. С. 20–24.
8. Токарський Ю. Дубляни: історія аграрних студій 1856–1946 / за заг. ред. акад. О. Семковича. Львів: ЛДАУ, 1996. 384 с.
9. Au Ju. Ogród botaniczny. *Roczniki Krajowej Wyższej Szkoły Rolniczej w Dublanach*. Lwów, 1888. S. 171.
10. Miczyński K. Ptaki Dublan (Ukraińska SRR). *Acta ornithologica*. Warszawa: Instytut zoologiczny PAN. 1962. № 10. S. 120.
11. Pawlikowski Ja. Ogród botaniczny. *Dublany. Szkoły i Zakłady krajowe w Dublanach*. Lwów, 1937. S. 143.
12. Raciborski M. O zadaniach współczesnych ogrodów botanicznych i ogrodzie dublańskim. Lwów, 1902. 45 s.

Снітинський В., Лисак Г., Хірівський П., Мазурак О.

НАЙПОШИРЕНІШІ ВИДИ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВОЇ РОСЛИННОСТІ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ДУБЛЯНСЬКИЙ»

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Дублянський» розміщується на 13,9 га – землі Львівського національного аграрного університету – і налічує 1808 дерев і 237 кущів.

Проведено дослідження найпоширеніших видів деревно-чагарникової рослинності парку «Дублянський». До них належать *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Thuja plicata* D. Don., *Acer pseudoplatanus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Betula pendula* Roth., *Malus domestica* Borkh., *Pinus silvestris* L. Використовуючи візуально-рекогносцирувальний метод дослідження, встановили, що їхній санітарний стан задовільний. Поодинокі екземпляри мають стовбурову гниль, прикореневі дупла, суховершинність, трутовиків. Найбільшою проблемою численних представників дендрофлори парку є омела. До 30 % крони *Acer platanoides* L. покрито гаусторіями *Viscum album* L. Надані рекомендації щодо боротьби з рослинами-паразитами та хворобами.

Вивчення стародруків ЛНАУ дало змогу встановити закономірність насадження екземплярів дерев і кущів у великій кількості: рід *Acer* – 307 дерев., рід *Tilia* – 333 дерева та ін.

Встановлено, що паркові зони формувалися в три етапи: I етап – до 1878 р.; II етап – з 1878 до 1947 р. і III етап – після 1947 року. Для кожного етапу характерні так звані модні рослини, які висаджували залежно від основних напрямів наукових досліджень учених, наслідування загальноприйнятих ландшафтів та естетичного дизайну тих часів.

Застосування лісівничо-таксаційного та біометричного методів досліджень дало змогу встановити приблизний вік найпоширеніших видів, висоту, діаметр стовбура, ширину. Численні представники деревних рослин парку мають 50–60 років; 20 дерев є довгожителами, які перевищують сторічний вік. Найстарішим є *Quercus robur* L. Він зростає 160 років, діаметр – 138 см.

Надані рекомендації щодо збереження багатовікових дерев і внесені пропозиції щодо осучаснення ландшафтів.

Ключові слова: деревно-чагарникова рослинність, парк «Дублянський», поширені види.

Snitynskyy V., Lysak H., Khirivskiy P., Mazurak O.

**THE MOST COMMON TYPES OF TREE-SHRUB VEGETATION
OF THE PARK-MONUMENT OF GARDEN ART "DUBLYANSKY"**

Park-monument of garden art «Dublyansky» is located on 13,9 hectares of land of Lviv National Agrarian University and has 1808 trees and 237 bushes.

The research of the most common types of tree-shrub vegetation of the Dublyansky Park is carried out. These include *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Thuja plicata* D. Don., *Acer pseudoplatanus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Betula pendula* Roth., *Malus domestica* Borkh., *Pinus silvestris* L. Using a visual reconnaissance research method, it has been established that their sanitary condition is satisfactory. Individual specimens have stem rot, root hollows, persistence, trutovikov. The biggest problem of the numerous representatives of the park's dendroflora is the mistletoe. Up to 30 % of the *Acer platanoides* L. crown are covered by the *Visustum album* L. haustoria. The recommendations are given for the control of parasite plants and their diseases.

The study of the old printed matter of the LNAU, made it possible to establish the pattern of planting trees and shrubs in large numbers: the genus *Acer* – 307 trees, the genus *Tilia* – 333 trees, and others.

It was established that the park zones were formed in three stages: the first stage – until 1878; the second stage – from 1878 to 1947 and the third stage – after 1947. For each stage, the so-called «fashionable plants», which were planted depending on the main directions of scientific research of scientists, imitation of the generally accepted landscapes and aesthetic design of those times, are characteristic.

The application of the forestry-taxing and biometric research method made it possible to establish the approximate age of the most common species, height, diameter of the barrel, and width. The most numerous representatives of the tree plants of the park are 50–60 years old. There are 20 long-lived trees, which exceed the centenary age. The earliest is *Quercus robur* L. It grows to 160 years, the diameter is 138 cm. The recommendations are given for the preservation of centuries-old trees and offers made for the modernization of landscapes.

Key words: tree-shrub vegetation, park «Dublyansky», common species.

Стаття надійшла 19.02.2018.

ВИДОВИЙ СКЛАД ФІТОЦЕНОЗУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО СКЛАДІВ АГРОХІМІКАТІВ

М. Іванків, к. с.-г. н., Н. Огородник, д. вет. н.

В. Бальковський, к. с.-г. н., С. Павкович, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

С. Вовк, д. б. н.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону України

І. Городиська, к. с.-г. н.

Інститут агроєкології і природокористування НААН України

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.020>

Постановка проблеми. Серед загальноекологічних проблем, пов'язаних із використанням хімічних засобів захисту рослин, можна виділити глобальну міграцію пестицидів, у тому числі трофічними ланцюгами, вплив на людину безпосередньо і через продукти харчування, розвиток резистентності у шкідливих організмів та низку інших. Негативному впливу пестицидів піддаються насамперед агрофітоценози та їхні основні компоненти: ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна та ґрунтова біота, водні об'єкти, у тому числі ґрунтові води.

Пестициди, які надійшли до агрофітоценозів, накопичуються в окремих об'єктах і середовищах, проникають у різні міграційні ланцюги. Це особливо характерно для стійких органічних пестицидів, котрі зберігаються у навколишньому природному середовищі тривалий час. Від розкладання більшості пестицидів утворюються стабільні метаболіти, які також можуть становити небезпеку для навколишнього середовища і біоти [1]. Тому екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення рослинного покриву екосистем залишками пестицидів, провести видовий аналіз фітоценозу та пристосування рослин до забруднених територій навколо складів.

Високий рівень забруднення залишками пестицидів різних класів та потенційний екологічний ризик негативного впливу забруднених територій на навколишнє природне середовище є актуальною проблемою, яка потребує вирішення. Ґрунти територій, прилеглих до складських приміщень, характеризуються певним, унікальним у кожному конкретному разі, набором забруднювачів, а тому потребують індивідуального підходу до вирішення проблеми відновлення ґрунтового покриву.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновідомо, що хлороорганічні сполуки є

найстійкішими, а тому спроможні тривалий час перебувати у навколишньому середовищі та зберігати свої токсичні властивості. Численні публікації про особливості міграції, детоксикації та метаболізму пестицидів різняться як для різних об'єктів довкілля, так і в межах одного. Зокрема, Л. Моклячук, О. Фурдичко, І. Городиська, А. Ліщук, О. Никитюк, М. Клісенко, С. Мельничук, В. Демченко зазначають, що у результаті накопичення стійких пестицидів у ґрунтах, природних водах, атмосфері можуть відбуватися глибокі й незворотні порушення циклів біологічного кругообігу, а також зменшуватися біопродуктивність ландшафту. У процесі природного заселення рослинами територій, забруднених ксенобіотиками, відбувається зміна фізичних, хімічних, фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунтів, розвивається вторинна сукцесія і поступово формуються стійкі рослинні угруповання, у структурі яких присутні толерантні види рослин – перспективні фіторемедіатори для відновлення територій з тривалим полікомпонентним забрудненням пестицидами.

У попередніх працях [6; 7; 10] описували серйозність проблеми забруднення ґрунтів та рослинного покриву хлороорганічними пестицидами.

Постановка завдання. Кількісні та якісні характеристики рослинності у межах санітарно-захисних зон складів пестицидів можуть слугувати індикаційними показниками ступеня забруднення ґрунту токсикантами.

Дослідження міграції й акумуляції залишкових кількостей стійких хлороорганічних пестицидів у навколишньому природному середовищі та виявлення стійких видів рослин у структурі місцевого рослинного угруповання у межах забрудненої пестицидами території є актуальними і становлять значний науковий та практичний інтерес.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на темно-сірому опідзоленому ґрунті на території санітарної зони недіючого складу агрохімікатів у с. Глинсько Жовківського району Львівської області в умовах Західного Лісостепу України.

Аналіз рослинних зразків проведено у Львівському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

Дослідження виконували відповідно до існуючих нормативних актів та «Методичних вказівок з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі» [2]. Вміст залишків хлорорганічних пестицидів визначали методом газорідинної хроматографії за затвердженою Міністерством охорони здоров'я методикою на газовому хроматографі «Кристалл-2000» [3; 4].

Отримані дані опрацювали статистичними методами з використанням програми Statistica-10 та пакета прикладних програм Microsoft Excel.

Реакція рослин на пестициди зумовлена особливостями фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах, які в одних випадках приводять до швидкого знешкодження токсиканта, а в інших – до пригнічення життєвих функцій, у третіх – до посилення роботи захисних механізмів, що мобілізують на подолання негативної дії пестицидів додаткові ресурси поживних речовин.

За спостереженнями, у структурі рослинних угруповань територій, прилеглих до складів агрохімікатів, присутні як токсикотолерантні, так і чутливі до токсичного впливу види рослин, що пов'язано з наявністю комплексу токсикантів та їхнім нерівномірним розподілом у ґрунті. Відокремити вплив певного препарату в польових умовах полікомпонентного забруднення ґрунту неможливо. Можна лише оцінити реакцію рослин на весь комплекс забруднювальних речовин, присутніх у ґрунті, за даних умов середовища.

Для оцінки рослинного угруповання санітарно-захисної зони складу агрохімікатів с. Глинсько Жовківського району було проаналізовано такі показники, як видовий склад фітоценозу, видова насиченість і густина рослинного покриву на 1 м² досліджуваної території на різних відстанях від джерела забруднення.

Для виявлення змін у рослинному угрупованні з віддаленням від джерела забруднення територію навколо складського приміщення радіусом 50 м умовно поділили на 12 секторів (дослідних ділянок), розміщених у південному, північному, східному та західному напрямках на

відстані 1–50 м від приміщення складу. У межах кожного зі секторів закладали по 3–4 облікові рамки [5].

Рослинне угруповання досліджуваної території представлено 21 видом дикорослих рослин. Виявлено, що з віддаленням від джерела забруднення в усіх напрямках збільшується густина рослинного покриву та видова насиченість рослинного угруповання. Порівняння облікових ділянок за кількістю видів та густиною рослинного покриву на різній відстані від джерела забруднення протягом дослідних років показало, що відбувається поступове заростання забрудненої території.

Найменшу видову насиченість та мінімальну щільність рослинного покриву спостерігали у безпосередній близькості до джерела забруднення (2–10 м). Ці показники свідчать про наявність фітотоксикантів у ґрунті у значних концентраціях, що унеможливує зростання чутливих до токсичного впливу видів рослин.

За полікомпонентного забруднення ґрунту розмноження рослин насінням має вторинне значення завдяки посиленому токсичному впливу на проростки, тому багаторічні рослини (лопух великий, пирій повзучий, кропива дводонна та ін.), що спроможні до вегетативного розмноження, набувають більшого поширення. На більшості облікових ділянок домінують багаторічники, лише з віддаленістю від складу частка як однорічних, так і дворічних видів зростає. Максимальна частка багаторічних рослин (80 %) була виявлена у межах ділянки 50 м від джерела забруднення (див. рис.).

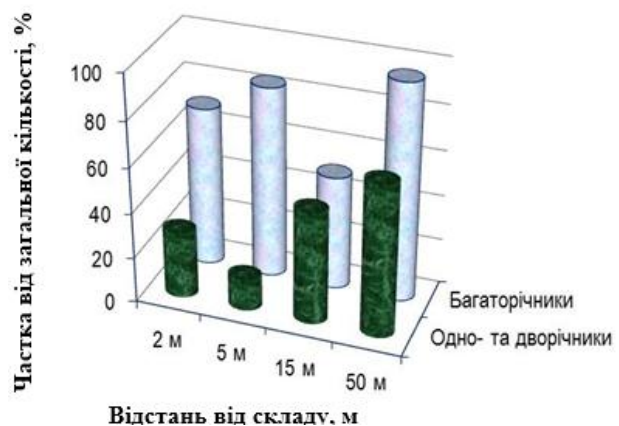


Рис. Структура рослинного угруповання за тривалістю життя рослин.

У складі фітоценозу досліджуваної території присутні як рудеральні бур'яни, так і лучні види. Із віддаленням від джерела забруднення зростає частка лучної рослинності. Отже, рослинне угру-

повання змінюється за видовим багатством, набором видів, густотою рослинного покриву, кількістю ботанічних родин та агробіологічних груп залежно від близькості до джерела забруднення.

Отримані результати щодо фітотоксичності ґрунту та домінування у структурі місцевого фітоценозу багаторічних видів, спроможних до вегетативного розмноження, дають підстави для припущення, що в умовах пестицидного забруднення ґрунту високими концентраціями пестицидів насіннєве розмноження навіть у стійких видів зводиться до мінімуму або й узагалі відсутнє. У літературних джерелах є дані щодо фертильності й втрати життєздатності пилку у рослин, а також збільшення рівня структурних мутацій хромосом у репродуктивних клітинах як результату хронічної дії пестицидів [9]. З огляду на це виникає питання, чи формують рослини в умовах полікомпонентного забруднення ґрунту життєздатне насіння, спроможне до проростання, і чи впливають залишки пестицидів у ґрунті на схожість насіння місцевих та заносних видів.

За відсутності забруднення у природних умовах запас насіння різних видів рослин, наявний у ґрунті, щороку поповнюється новим «урожаєм». Насіння проростає малими порціями за сприятливих умов (температури, освітлення, вологості, газового режиму, наявності нітратів у ґрунтового розчині). Повноцінні сходи з'являються з глибини

близько 5, не більше 7–8 см. Повне очищення ґрунту дослідники спостерігали лише через 24 роки за умов відсутності надходження нових порцій насіння у ґрунт [8]. У природі в умовах забруднення ґрунту на здатність насіння до проростання можуть негативно впливати як токсиканти, так і метеорологічні умови.

У таблиці наведено перелік видів рослин місцевого фітоценозу у межах та поблизу точок відбору дослідних зразків (результати облікових досліджень).

За отриманими результатами досліджень й даними облікових обстежень дослідних років можна дійти висновку, що на відстані 50 м від складу, де забруднення ґрунту залишками хлорорганічних пестицидів зменшується, складаються кращі умови для насіннєвого розмноження та максимального проростання рослин у весняний період, що підтверджується найбільшою густотою рослинного покриву та кількістю представлених видів у природних умовах порівняно з іншими варіантами. Ґрунт, відібраний на відстанях 2 та 10 м від складу, забруднений значними концентраціями хлорорганічних пестицидів. Тому порівняно з рослинністю на відстані 50 м від складу видова різноманітність та густина рослинного покриву на досліджуваних ділянках помітно збіднена. Закріплення деяких дикорослих рослин у рослинному угрупованні свідчить про толерантність цих видів до негативного впливу пестицидів.

Таблиця

Усереднені дані щодо видового складу фітоценозу на різних відстанях від складу агрохімікатів

Показник	Відстань від складу, м			
	2	5	10	50
Видова насиченість, шт./м ²	9	13	7	21
Густина рослинного покриву, шт./м ²	124	151	79	278

Отож, рослинне угруповання змінюється за видовим багатством, густотою рослинного покриву, кількістю ботанічних родин та агробіологічних груп залежно від забруднення ґрунту токсичними речовинами, відстані до джерела забруднення.

Висновки. В умовах пестицидного забруднення території формується фітоценоз, в якому переважають багаторічні види рослин зі здатністю до вегетативного розмноження. Рослинне угру-

повання досліджуваної території представлено 21 видом дикорослих рослин і, залежно від близькості до джерела забруднення, змінюється за видовим багатством, набором видів, густотою рослинного покриву та кількістю ботанічних родин. Найменшу видову насиченість та мінімальну щільність рослинного покриву спостерігали у безпосередній близькості до джерела забруднення – 2–5 м, а максимальну частку багаторічних рослин (80 %) виявили у межах ділянки 50 м від джерела забруднення.

Бібліографічний список

1. Фурдичко О. І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія. Київ: ДІА, 2014. 432 с.
2. Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів у харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі. Зб. № 42. Офіційне вид. Київ, 2005. 246 с.
3. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: справочник. Т. 1–2. Москва: Колос, 1992.
4. Методичні рекомендації з агроекологічного моніторингу територій, забруднених стійкими органічними забруднювачами. Київ: Мінагрополітики, 2010. 32 с.
5. Науково-методичні рекомендації з фітореєдації ґрунтів з полікомпонентним забрудненням пестицидами. Київ: ДІА, 2009. 28 с.
6. Іванків М., Бальковський В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С. Особливості міграції та акумуляції хлорорганічних забруднень у ґрунті. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2016. № 20. С. 18–22.
7. Іванків М., Бальковський В., Павкович С., Вовк С. Особливості трансформації стійких органічних забруднювачів у ґрунті. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2017. № 21. С. 24–30.
8. Петришина В. А., Моклячук Л. І. Критерії агроекологічної оцінки фітореєдаційного потенціалу дикорослих рослин до ДДТ. *Агроекологічний журнал*. 2009. № 1. С. 40–42.
9. Федоров Л. А., Яблоков А. В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. Москва: Наука, 1999. 461 с.
10. Ivankiv M. Ya., Vovk S. O. Accumulation of organochlorine pesticides in vegetation around of places of their storage. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria, et Zootechnica*. Szczecin, 2014, Vol. 315 (32). P. 15–20.

**Іванків М., Огородник Н., Бальковський В.,
Павкович С., Вовк С., Городиська І.**

ВИДОВИЙ СКЛАД ФІТОЦЕНОЗУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО СКЛАДІВ АГРОХІМІКАТІВ

Особливу небезпеку становить всезростаюче забруднення довкілля синтетичними, зокрема й токсичними, хімічними речовинами. Різноманітність хімічних речовин, що знаходяться в довкіллі, відмінність їхньої хімічної структури та фізико-хімічних властивостей, труднощі управління ризиком хімічних дій перетворили хімічні сполуки на реальну загрозу безпеці людини і живої природи. Надзвичайно складним і невизначеним є стан забруднення агроєкосистем органічними ксенобіотиками, які, потрапляючи в навколишнє природне середовище, вступають у складні фізичні та хімічні взаємодії один з одним і природними сполуками. Результатом такої взаємодії є трансформація хімічних речовин у компонентах природного середовища, а також надходження та перехід їх у верхніх ланках трофічних ланцюгів.

Важливим інструментом запобігання негативним наслідкам застосування та глобальної міграції пестицидів, їхніх токсичних залишків в об'єктах навколишнього природного середовища, рослинній продукції, кормах і продуктах харчування є систематичний контроль, агроекологічна оцінка та розробка методів відновлення деградованих і забруднених ґрунтів.

Проводили агроекологічну оцінку структури рослинних угруповань території, забрудненої залишками хлорорганічних пестицидів, а саме ДДТ і його метаболітів (ДДЕ, ДДД), у межах санітарної зони недіючого складу агрохімікатів в с. Глинсько Жовківського району Львівської області. Систематичне застосування пестицидів у землеробстві призводить до того, що вони стають постійним екологічним чинником, який змінює і формує макро- і мікробіоценози. Впливу пестицидів насамперед піддаються агрофітоценози та їхні компоненти: ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна і ґрунтова біота. Дослідженнями на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України з'ясовано, що дикорослі види рослин, толерантні до токсичного впливу пестицидів, здатні активно накопичувати ДДТ.

Ключові слова: рослинне угруповання, хлорорганічні пестициди, акумуляція, міграція.

**Ivankiv M., Ohorodnyk N., Balkovskiy V.,
Pavkovych S., Vovk S., Gorodiska I.**

SPECIAL COMPOSITION OF PHYTOCENOSIS OF TERRITORIES AROUND OF PLACES WAREHOUSES OF AGROCHEMICALS

A particular danger is the growing environmental pollution of synthetic, including toxic chemicals. The variety of chemicals in the environment, the difference in their chemical structure and physical and chemical properties, the difficulties in managing the risk of chemical actions have turned chemical compounds into a real threat to the safety of man and wildlife. Extremely complex and uncertain is the state of the pollution of agroecosystems with organic

xenobiotics, which entering the natural environment enter into complex physical and chemical interactions with each other and natural compounds. The result of this interaction is the transformation of chemicals in the components of the natural environment, as well as the receipt and transfer of them in the upper links of the trophic chains.

An important tool for preventing the negative effects of the use and global migration of pesticides, their toxic residues in the environment, plant products, feed and food products is systematic monitoring, an agroecological assessment and development of methods for the restoration of degraded and pollution soils.

The agroecological assessment of the structure of the plant communities of the territory contaminated the organochlorine pesticide residues, namely, DDT and its metabolites (DDE, DDD) within the sanitary zone of the non-active warehouse of agrochemicals in the village Glinsk. The systematic use of pesticides in the agriculture leads to the fact that they become a permanent ecological factor that changes and forms macro- and microbiocenoses. The impact of pesticides, in particular, is on agrophytocenoses and their components: agricultural soils, vegetation cover, ground and soil biota. Studies on dark gray, podzolized soils in the conditions of the Western Forest-steppe of Ukraine have found that wild-type species tolerant to the toxic effects of pesticides, which can actively accumulate DDT.

Key words: plant group, organochlorine pesticides, accumulation, migration.

Стаття надійшла 18.05.2018.

Розділ 2

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.582:631.895:631.452

ФОРМУВАННЯ ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

О. Качмар, к. с.-г. н., О. Вавринович, к. с.-г. н., О. Дубицький, к. с.-г. н.,
А. Дубицька, к. с.-г. н., М. Щерба, н. с.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.025>

Постановка проблеми. У сучасних умовах господарювання виникає необхідність у розробці та впровадженні динамічних вузькоспеціалізованих сівозмін із короткою ротацією, адаптованих до зональних ґрунтово-кліматичних умов, які б забезпечили максимальний вихід продукції з добрими якісними показниками та сприяли поліпшенню родючості ґрунту. Формування високої продуктивності культур можливе за оптимального забезпечення їх елементами живлення від застосування в сівозмінах науково обґрунтованих систем удобрення. Альтернативною складовою традиційній органічній – гною – може виступати нетоварна продукція рослинництва та посів сидератів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Невід’ємною, домінуючою складовою ведення високоефективного екологічно збалансованого землеробства є різноротаційні сівозміни із застосуванням органо-мінеральних систем удобрення, побудованих із врахуванням можливостей регулювання ґрунтових процесів для оптимізації показників родючості ґрунтів і підвищення їхньої біопродуктивності [1; 2; 4–7]. В умовах обмеженого ресурсного забезпечення, зокрема гною великої рогатої худоби, ведеться пошук альтернативних органічних складових систем удобрення, які ґрунтуються на використанні мінімально-оптимальних норм мінеральних добрив, побічної продукції, сидерації тощо [1; 4]. Вони побудовані на принципах відновлення природних ресурсів і посилення процесів саморегуляції екосистем за відносно невисоких витрат енергії та матеріалів техногенного походження [3].

Постановка завдання. Ми ставили завдання дослідити особливості формування поживного

режиму сірого лісового ґрунту під впливом систем удобрення, попередників у короткоротаційних сівозмінах із різним насиченням зерновими культурами.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили в умовах двофакторного стаціонарного досліді, який має статус довготривалого стаціонарного польового досліді і внесений до Реєстру стаціонарних дослідів України (номер атестату – 053). Дослід закладено у 2001 році на сірому лісовому поверхнево оглеєному крупнопилувато легкосуглинковому ґрунті. Реконструкцію проведено у 2011 році. Кількість досліджуваних факторів – 2 (ділянки першого порядку – системи короткоротаційних спеціалізованих сівозмін, другого – системи удобрення).

Вивчали 9 польових різноротаційних сівозмін (3-4-5-пільні) із насиченням зерновими культурами від 50 до 100 % на двох системах удобрення: сумісного застосування гною з мінеральними добривами (традиційна органо-мінеральна система удобрення); соломи, сидератів і половинних доз мінеральних добрив (альтернативна органо-мінеральна система удобрення).

Визначення динаміки вмісту поживних речовин у ґрунті під пшеницею озимою показало, що їхня кількість змінювалася залежно від внесення мінеральних і органічних добрив та фаз розвитку рослин. Найвищий вміст лужногідролізованого азоту (13,68 та 11,49 мг/10 г ґрунту), рухомого фосфору (14,26 та 12,75 мг/100 г ґрунту) й обмінного калію (12,13 та 10,65 мг/100 г ґрунту) під пшеницею озимою в орному та підорному шарах був на час відновлення весняної вегетації після попередника пшениці озимої в зерновій сівозміні у варіанті безпосереднього внесення під цю культуру органо-мінерального удобрення. За

альтернативної системи удобрення (сидерат, побічна продукція пшениці озимої, половинні дози мінеральних добрив) у цій самій сівозміні в орному та підорному шарах нагромадження лужногідролізованого азоту знижувалося на 0,63 та 0,21, рухомого фосфору – на 0,73 та 0,56, обмінного калію – на 0,41 та 0,18 мг/100 г ґрунту. У варіанті застосування під пшеницю озиму тільки мінерального удобрення на фоні післядії гною в плодозмінній (попередник – конюшина лучна на зелену масу) та зерновій сівозмінах, де попередником був горох, формувалися досить високі показники поживного режиму: лужногідролізованого азоту – 13,02 та 12,79, рухомого фосфору – 13,22 та 13,34 й обмінного калію – 11,42 та 11,71 мг/100 г ґрунту. У зерно-просапних сівозмінах зазначені показники склали: 12,11–12,56 мг лужногідролізованого азоту, 13,07–13,56 мг рухомого фосфору, 11,36–11,88 мг обмінного калію на 100 г ґрунту. Застосування альтернативних систем удобрення (післядія сумісного внесення сидерату й соломи, пряма дія соломи на фоні половинних норм мінеральних добрив) під пшеницю озиму в досліджуваних сівозмінах в орному шарі знижувало нагромадження поживних речовин: лужногідролізованого азоту – до 11,29–12,18 мг, рухомого фосфору – до 12,14–12,39 мг та обмінного калію – до 10,42–10,86 мг на 100 г ґрунту.

До закінчення вегетації культури вміст доступних мінеральних речовин зменшувався, оскільки елементи живлення рослини активно використовували для формування врожаю.

Встановлено, що на забезпеченість вирощуваної культури елементами живлення впливають і попередники. Аналіз експериментальних даних свідчить, що на контрольному варіанті (без добрив) у період відновлення весняної вегетації найвищий вміст доступного азоту в посівах пшениці забезпечила конюшина лучна на зелену масу (10,84 мг/100 г ґрунту). Дещо нижчим цей показник був після гороху та сої – 10,73 і 10,62 мг/100 г ґрунту. Після гречки – 10,53, кукурудзи на зерно – 10,32, повторного посіву пшениці озимої – 10,16 мг/100 г ґрунту.

Максимальні показники вмісту рухомих форм фосфору в орному шарі ґрунту були у варіанті мінерального удобрення після попередника гречки – 13,56, на контролі (без добрив) – 11,27 мг/100 г ґрунту, а найнижчі – після кукурудзи – відповідно 13,07 і 10,82 мг/100 г ґрунту. Високі значення обмінного калію (11,88 і 11,71) в посівах пшениці озимої сформувалися за цієї самої системи удобрення після попередників сої і гороху (у варіанті без добрив – 10,21 і 10,06 мг/100 г

ґрунту), найнижчі – після кукурудзи на зелену масу – 11,41 і 9,53 мг/100 г ґрунту. Отож, вміст рухомих форм фосфору й калію змінювався аналогічно динаміці лужногідролізованого азоту і залежав від застосовуваних систем удобрення.

Аналіз динаміки поживного режиму ґрунту під ярими культурами, а саме картоплею та ячменем ярим показав, що кращий рівень забезпеченості елементами живлення зумовлювала традиційна органо-мінеральна система удобрення. Так, внесення безпосередньо під картоплю в зерно-просапній і плодозмінній сівозмінах мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ та гною 40 т/га забезпечувало на час сходів культури в орному шарі найінтенсивніше нагромадження лужногідролізованого азоту на рівні 12,87–13,0, рухомого фосфору – 13,47–13,58, обмінного калію – 11,69–11,85 мг/100 г ґрунту, в підорному – відповідно за елементами живлення: 11,61–11,78, 12,21–12,37 й 10,28–10,35 мг/100 г ґрунту. Сумісне застосування побічної продукції, сидерату на фоні половинних доз мінеральних добрив формувало поживний режим ґрунту за елементами живлення в межах 12,31–12,47, 13,28–13,39 й 11,32–11,41 мг/100 г ґрунту в орному й 11,22–11,34, 11,98–12,11, 9,98–10,12 мг/100 г ґрунту – в підорному пластах.

У міру росту й розвитку рослин картоплі спостерігали зменшення вмісту лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору й обмінного калію на всіх варіантах дослідження внаслідок споживання його рослинами. Такі самі закономірності в перерозподілі поживних елементів спостерігали і в посівах ячменю ярого: найвищий вміст їх був на час сходів культури як у зерно-кормовій, так і плодозмінній сівозмінах (12,06–12,22 мг лужногідролізованого азоту, 12,81–12,72 мг рухомого фосфору й 11,38–11,27 мг обмінного калію на 100 г ґрунту) в орному 0–20 см горизонті на варіантах органо-мінеральної системи удобрення. До кінця вегетації ячменю ярого кількість рухомих форм основних елементів живлення зменшувалася. У фазі воскової стиглості на зазначених варіантах у двох сівозмінах їх вміст був на рівні 10,07–10,18 мг лужногідролізованого азоту, 11,28–11,37 мг рухомого фосфору й 9,83–9,72 мг обмінного калію на 100 г ґрунту.

Аналіз динаміки поживного режиму під зернобобовими, а саме під горохом, показав, що найбільше забезпечення рослин елементами живлення було у фазі їхніх сходів. Так, внесення безпосередньо під культуру мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ і заорювання соломи вівса сприяло нагромадженню в шарах 0–20 і 20–40 см лужногідролізованого азоту – 11,77–11,86 і 10,32–10,44,

рухомого фосфору – 12,79–12,86 і 11,74–11,83, обмінного калію – 11,47–11,56 і 10,13–10,22 мг/100 г ґрунту в обох стовідсоткових зернових сівозмінах. У фазі дозрівання бобів гороху вміст поживних елементів знижувався і складав відповідно 10,27–10,35 і 8,85–9,07; 10,5–10,76 і 10,21–10,37; 9,74–9,83 і 8,51–8,64 мг/100 г ґрунту. На варіантах без застосування добрив забезпечення рослин елементами живлення було найнижчим.

Відомо, що неабиякий вплив на поживний режим мають рослинні рештки сільськогосподарських культур. Під час їхньої мінералізації залишається значна частина азоту, фосфору й калію, використаних рослинами як із добрив, так і ґрунту. Кількість рослинних решток, які нагромаджувалися в сівозмінах, залежала від насичення останніх сільськогосподарськими культурами, їхніх біологічних і морфологічних особливостей, погодних умов та рівня живлення. Як показали результати досліджень на варіантах з інтенсивною системою удобрення, найбільша кількість корневих решток у ґрунті залишалася після збирання конюшини лучної на зелену масу (101,4–126,9 ц/га), кукурудзи на зерно (60,0–77,5 ц/га), пшениці озимої (52,0–58,4 ц/га), ячменю ярого (51,3–56,0 ц/га). Дещо меншими були значення цього показника під вівсом – 42,1–43,1 ц/га. Найменше залишали просапні (картопля) – 31,6–33,5 ц/га. Загальна кількість рослинних решток, які нагромаджувалися в різних сівозмінах за ротацію, суттєво змінювалася від 117,2 (зерно-просапна сівозміна) до 200,1 ц/га (зерно-кормова сівозміна) на неудобрених фонах. Накладання систем удобрення сприяло значному зростанню цього показника. За сумісного внесення соломи, заорювання сидерату на половинних дозах мінеральних добрив нагромадження рослинних решток у вказаних сівозмінах було на рівні 146,0–235,5 ц/га. Застосування традиційної органо-мінеральної системи забезпечувало зростання їхньої кількості до 175,0–267,8 ц/га. Найнижчі значення отримано в трипільних сівозмінах на мінеральних фонах: соя – пшениця озима – пшениця озима та кормові боби-пшениця озима – пшениця озима – відповідно 126,6–134,6 ц/га.

Балансові розрахунки елементів живлення на різних системах удобрення показали, що застосування на один гектар сівозмінної площі 8–10 т гною і мінеральних добрив у дозі $N_{45-69}P_{60-77}K_{60-77}$, а також зменшення їхньої кількості удвічі за умови заорювання сидерату, побічної продукції забезпечувало позитивний баланс азоту в усіх досліджуваних дев'яти 3-, 4-, 5-пільних сівозмінах у межах від +26,0–43,0 кг/га (органо-мінеральна система) до +19,0–33,0 кг/га (альтернативна система).

Найвищий позитивний баланс калію за сумісного застосування соломи, сидерату та половинних доз мінеральних добрив сформувався в зерновій сівозміні: горох – пшениця озима – пшениця озима – овес і складав +30,5 кг/га. Від'ємні значення балансу калію на удобрюваних варіантах зафіксовано у зерновій (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно – овес) – -1,2 кг/га, зерно-кормовій (75 % н. з. к.) – -1,3 кг/га та плодозмінній – -30,0 кг/га – сівозмінах. На всіх контрольних не-удобрених варіантах баланс калію був від'ємним. Рівень дефіциту цього елемента складав залежно від сівозміни від -45,0 до -66,0 кг/га.

Висновки. На формування поживного режиму ґрунту під культурами в короткоротаційних сівозмінах значний вплив мають як органо-мінеральні системи удобрення, так і попередники. Сумісне застосування гною з мінеральними добривами (традиційна органо-мінеральна система удобрення) та соломи, сидератів і половинних доз мінеральних добрив (альтернативна органо-мінеральна система удобрення) забезпечує підвищення вмісту рухомих форм азоту, фосфору й калію як в орному, так і підорному пластах ґрунту, сприяє зростанню кількості рослинних решток та формуванню позитивних значень у балансі цих елементів живлення.

Бібліографічний список

1. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко Н. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 2. С. 9–13.
2. Бойко П. І., Глянецв О. Ф., Пшеничная С. І., Ветров В. І. Вплив попередників та місця розміщення головних культур сівозміни на їх урожайність, продуктивність сівозмін та родючість ґрунту. *Землеробство*. 1980. № 51. С. 55–60.
3. Ефективність елементів біологічної системи землеробства / Л. І. Шиліна та ін. *Зб. наук. праць ННЦ «ІЗ УААН»*. Київ, 2006. Спецвипуск. С. 61–74.
4. Качмар О. Й., Вавринович О. В., Щерба М. М. Вплив систем удобрення на продуктивність короткоротаційних сівозмін в умовах Західного регіону України. *Землеробство*. Київ: ЕКМО, 2015. Вип. 1. С. 38–46.
5. Лебідь Є. М., Десятник Л. М. Сівозміни з урахуванням агробіологічної доцільності розміщення сільськогосподарських культур. *Збірник наук. праць Інституту землеробства*. Київ, 2004. С. 19–22.
6. Сівозміни у землеробстві України. Київ: Аграрна наука, 2002. 146 с.
7. Цвей Я. П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозмін: монографія. Київ, 2014. 415 с.

Качмар О., Вавринович О., Дубицький О., Дубицька А., Щерба М.

ФОРМУВАННЯ ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

Досліджено вплив систем удобрення й попередників на формування поживного режиму під культурами в короткоротаційних сівозмінах. Встановлено, що найвищий уміст лужногідролізованого азоту (13,68 та 11,49 мг/100 г ґрунту), рухомого фосфору (14,26 та 12,75 мг/100 г ґрунту) й обмінного калію (12,13 та 10,65 мг/100 г ґрунту) під пшеницею озимою в орному та підорному шарах був на час відновлення весняної вегетації після попередника пшениці озимої в зерновій сівозміні у варіанті безпосереднього внесення під цю культуру органо-мінерального удобрення. Сумісне внесення під картоплю в зерно-просапній і плодозмінній сівозмінах мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ та гною (40 т/га) на час сходів культури в орному шарі забезпечувало найінтенсивніше нагромадження лужногідролізованого азоту – 12,87–13,0 мг, рухомого фосфору – 13,47–13,58 мг, обмінного калію – 11,69–11,85 мг на 100 г ґрунту. Мінеральні добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ і заорювання соломи вівса сприяли формуванню поживного режиму в посівах гороху на рівні: лужногідролізованого азоту – 11,77–11,86, рухомого фосфору – 12,79–12,86 та обмінного калію – 11,47–11,56 мг/100 г ґрунту в обох стовідсоткових зернових сівозмінах.

Встановлено, що на формування поживного режиму ґрунту під культурами в короткоротаційних сівозмінах значний вплив мають як органо-міне-ральні системи удобрення, так і попередники. Сумісне застосування гною з мінеральними добривами (традиційна органо-мінеральна система удобрення) та соломи, сидератів і половинних доз мінеральних добрив (альтернативна органо-мінеральна система удобрення) забезпечує підвищення вмісту рухомих форм азоту, фосфору й калію як в орному, так і підорному пластах ґрунту, сприяє зростанню кількості рослинних решток та формуванню позитивних значень у балансі цих елементів живлення.

Ключові слова: короткоротаційні сівозміни, системи удобрення, поживний режим.

Kachmar O., Vavrynovych O., Dubytskyy O., Dubystkay A., Shcherba M.

FORMATION OF NUTRIENT REGIME OF SOIL IN SHORT-ROTATION CROP ROTATION

The influence of fertilizer systems and precursors on the formation of nutrient regime under cultures in short rotation crop rotation is investigated. It was established that the highest content of alkali hydrolyses nitrogen (13,68 and 11,49 mg / 100 g of soil), mobile phosphorus (14,26 and 12,75 mg/100 g of soil) and exchangeable potassium (12,13 and 10,65 mg/100 g the soil) under winter wheat in the arable and subterranean layers was at the time of the restoration of the spring vegetation, after the forerunner of winter wheat in grain crop rotation in the variant of direct introduction into this culture of organic-mineral fertilizers. The combined application of potatoes in grain-driven and fertile crop rotations of mineral fertilizers at a dose of $N_{90}P_{90}K_{90}$ and manure (40 t/ha) at the time of seedlings of culture in the arable layer provided the most intense accumulation of alkali hydrolyzed nitrogen: 12,87–13,0 mg/100 g of soil, mobile phosphorus: 13,47–13,58 mg/100 g soil, exchangeable potassium: 11,69–11,85 mg/100 g soil. Mineral fertilizers at a dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$ and plowing of straw of oats contributed to the formation of a nutritional regime in pea crops at the level: alkali hydrolyzed nitrogen – 11,77–11,86, mobile phosphorus – 12,79–12,86 and exchangeable potassium – 11,47–11,56 mg/100 g of soil in both one hundred percent grain crop rotations.

On the formation of a nutrient regime of the soil under crops in short-rotation crop rotation, both organic-mineral fertilizer systems and predecessors have a significant influence. The combined application of manure with mineral fertilizers (traditional organic-mineral fertilizer system) and straw, green manure and half doses of mineral fertilizers (an alternative organic-mineral fertilizer system) provide an increase in the content of moving forms of nitrogen, phosphorus and potassium in both the arable and subsoil soils of the soil, an increase in the number of plant remains and contribute to the formation of positive values in the balance of these elements of nutrition.

Key words: short rotation crop rotation, fertilizer systems, nutritional regime.

Стаття надійшла 26.03.2018.

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗУ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

В. Ткачук, к. с.-г. н.

Інститут сільського господарства Полісся НААН

Т. Тимощук, к. с.-г. н., Н. Грицюк, к. с.-г. н., Г. Котельницька, аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.029>

Постановка проблеми. Виробництво зерна в Україні традиційно належить до стратегічних галузей розвитку не тільки сільського господарства, а й усього її народногосподарського комплексу. Зернова галузь залишається пріоритетним напрямом аграрної економіки держави і є важливим джерелом прибутковості сільськогосподарських підприємств різних форм власності [1]. Із позицій продовольчої безпеки успішний розвиток цієї галузі має велике народногосподарське значення, оскільки від виробництва високоякісного зерна залежить забезпечення населення продуктами харчування, тваринництва – збалансованими й поживними кормами [2]. Першочерговим завданням у вирішенні продовольчої проблеми є не лише збільшення виробництва зерна, а й підвищення його якості. Окрім пшениці озимої, в зерновому кліні важливу роль відводять й іншим озимим перспективним культурам, зокрема ячменю, житу й тритикале. За їх вирощування та отримання сталої врожайності значно зростають обсяги виробництва зерна в нашій країні та розширюється асортимент зернової продукції [3]. Нині у світі серед розповсюджених в аграрному виробництві злакових сільськогосподарських культур ячмінь за розмірами посівних площ поступається лише пшениці, рису й кукурудзі [4]. З огляду на це актуальним є завдання щодо розробки нових і вдосконалення існуючих елементів технологій вирощування ячменю озимого, що спроможні забезпечити високі й стійкі врожаї високоякісного зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ячмінь в Україні був і залишається однією з провідних культур, оскільки зерно найбільш збалансоване за амінокислотним складом і наближається за кормовими якість до стандартних концентрованих кормів. Наразі створено багато цінних сортів ячменю, що повністю можуть забезпечити виробництво фуражним зерном і пивоварною сировиною. До того ж сорти ячменю

озимого вирізняються високою потенціальною продуктивністю [5].

Ячмінь озимий за своїми біологічними властивостями добре використовує осінньо-зимові опади та за сприятливих умов перезимівлі формує значно більший урожай зерна порівняно з ярим ячменем, що був висіяний навіть у ранні строки [6]. Він менш зимостійкий, ніж озима пшениця, для нього вже є небезпечним зниження температури на рівні вузла кущення нижче -10 – -12°C [7; 8]. Ця культура значно сильніше потерпає від несприятливих погодних умов ранньовесняного періоду, зокрема від значних приморозків, ніж пшениця озима. Проте із настанням теплої весняної погоди рослини ячменю озимого швидше ростуть і розвиваються.

Основним чинником, що стримує реалізацію потенційних можливостей ячменю озимого, є недостатня його морозостійкість та посів у пізні або навіть у надто пізні строки [9; 10]. За таких умов рослини ячменю озимого входять у зиму із малим запасом пластичних речовин та зрідженими, що призводить до зниження морозостійкості й урожайності зерна культури [11]. Крім того, запізнення зі сівбою призводить до скорочення періоду вегетації й утворення травостою із нерозкущених і слабозкущених рослин, що мають один або два листки, нерозвинутий вузол кущення та відсутню вторинну кореневу систему [7].

Строки сівби є одним з ефективних агротехнічних заходів, що впливають на умови вегетації в осінній період і стійкість рослин до ураження хворобами [12]. Крім того, створення сприятливих умов для росту й розвитку культурних рослин забезпечує підвищення їхньої конкурентоспроможності щодо бур'янів. Можливість культурних рослин протистояти бур'янам неоднакова і залежить від їхніх біологічних особливостей та умов вирощування [13]. Отож, формування продуктивності агрофітоценозів залежить від ценотичного пригнічення культурними

рослинами бур'янів, що ґрунтується на міжвидовій конкуренції за основні фактори життя.

З огляду на викладене дослідження особливостей взаємодії бур'янів з культурними рослинами та обґрунтування раціонального контролю забур'яненості посівів ячменю озимого залежно від строків сівби і норм висіву насіння є актуальним питанням, що потребує вивчення в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Постановка завдання. Мета наших досліджень – вивчити особливості забур'яненості та продуктивності агрофітоценозу ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння в умовах Полісся.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2013–2015 рр. в умовах дослідного поля Інституту сільського господарства Полісся НААН України на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах. Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими показниками: гумусу (за Тюрінім і Коновою) – 0,9–1,01 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 34,5–37,2 мг/кг ґрунту; рухомих форм фосфору (за Чириковим) – 69–84 мг/кг ґрунту; обмінного калію (за Чириковим) – 60–74 мг/кг ґрунту; рНсол – 4,5–5,0.

Досліджували чотири строки сівби (10 вересня, 20 вересня, 30 вересня, 10 жовтня) й три норми висіву (4,5 млн шт., 5,0 млн шт., 5,5 млн шт. схожих насінин на гектар. Технологія вирощування ячменю озимого сорту Ковчег загальноприйнята для зони Полісся. Посівна площа ділянки – 20,0 м × 1,6 м = 32,0 м², облікова – 18,0 м × 1,6 м = 28,8 м². Повторність у досліді триразова.

Обліки забур'яненості проводили на фіксованих облікових майданчиках розміром 0,25 м² до обробки гербіцидами навесні та перед збиранням урожаю за загальноприйнятими методиками [14]. Урожай зерна ячменю озимого обліковували подільсько збиранням та зважуванням. Отримані експериментальні дані статистично опрацьовували методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм [15].

Виклад основного матеріалу. У середньому за роки досліджень (2013–2015 рр.) рослини ячменю озимого після припинення осінньої вегетації за раннього строку сівби (10 вересня) перебували у фазі кущіння і сформували до 5 стебел за висоти 28 см та 15 листків (табл. 1). Маса надземної частини 100 рослин складала 474,1 г. Рослини ячменю озимого за другого строку сівби (20 вересня) були у фазі кущіння і мали три добре сформовані стебла висотою 17 см, вісім листків з вагою надземної частини 100 рослин до 120 г. Рослини пізніших строків сівби (з 30 вересня до 10 жовтня) перебували у фазі сходів. Маса надземної частини 100 рослин у межах 23,7–50,7 г, а кореневої системи – 28,4–39,8 г, що відповідно у 2,4–5,1 і 1,8–2,5 раза менше порівняно з рослинами другого строку сівби.

Результати обліків забур'яненості підтверджують, що вибір оптимального строку сівби є ефективним заходом регулювання рівня присутності бур'янів в агрофітоценозі ячменю озимого. Після відновлення вегетації навесні за першого строку сівби (10 вересня) забур'яненість посівів ячменю озимого була на рівні 622–663 шт./м² (табл. 2).

Таблиця 1

Розвиток рослин ячменю озимого в осінній період (припинення вегетації) залежно від строків сівби, середнє за 2013–2015 роки

Строк сівби	Фаза розвитку	Кількість на одну рослину, шт.		Висота рослин, см	Довжина коріння, см	Маса 100 рослин, г	
		стебел	листіків			надземна	коріння
<i>5,0 млн шт. схожих насінин на гектар</i>							
10 вересня	кущіння	5,4	15,3	28,3	13,2	474,1	311,4
20 вересня	кущіння	3,1	8,4	17,4	11,1	120,0	71,7
30 вересня	сходи	1,9	4,8	16,7	9,3	50,7	39,8
10 жовтня	сходи	1,1	2,3	10,4	6,3	23,7	28,4

Забур'яненість посівів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння, середнє за 2013–2015 роки

Норма висіву, млн шт./га	Кількість бур'янів					
	до обробки гербіцидами навесні			перед збиранням врожаю		
	шт./м ²	від строків, %	від норми висіву, %	шт./м ²	від строків, %	від норми висіву, %
10 вересня						
4,5	663	–	–	74	–	–
5,0	641	–	-3	66	–	-11
5,5	622	–	-6	62	–	-16
20 вересня						
4,5	531	-20	-	102	38	-
5,0	505	-21	-5	89	35	-13
5,5	484	-22	-9	84	35	-18
30 вересня						
4,5	338	-49	–	115	55	–
5,0	323	-50	-4	103	56	-10
5,5	279	-55	-17	92	48	-20
10 жовтня						
4,5	145	-78	–	143	93	–
5,0	138	-78	-5	134	103	-6
5,5	110	-82	-24	121	95	-15

Забур'яненість агрофітоценозу ячменю озимого за другого строку сівби (20 вересня) зменшувалася на 20–22 % порівняно з ранніми посівами. Кількість бур'янів у посівах третього строку сівби (30 вересня) зменшувалася в 1,9–2,2 раза порівняно з посівами першого строку сівби. За останнього строку сівби (10 жовтня) кількість бур'янів була на 78–82 % нижчою порівняно з першим строком сівби (10 вересня). Переважаючими видами бур'янів в агрофітоценозі ячменю озимого були *Capsella bursa-pastoris* L., *Viola tricolor* L., *Tripleurospermum inodorum* L., *Centaurea cyanus* L. та *Apera spica venti* L.

За результатами обліку забур'яненості агрофітоценозу ячменю озимого перед збиранням врожаю встановлено, що за пізніших строків сівби (30 вересня і 10 жовтня) кількість бур'янів, навпаки, збільшується в 1,5–2,0 рази порівняно з першим строком сівби (10 вересня). Забур'яненість агрофітоценозу ячменю озимого була найвищою (121–143 шт./м²) у період досягання за останнього строку сівби (10 жовтня). Збільшення рівня присутності бур'янів в агрофітоценозі ячменю озимого відбувається за рахунок появи

великої кількості ярих видів, особливо *Erigeron canadensis* L., та інших однорічних зимуючих весняної популяції.

Збільшення норм висіву насіння ячменю озимого до 5,0 і 5,5 млн схожих насінин на гектар забезпечило зменшення кількості бур'янів у посівах перед збиранням врожаю на 6–13 % та 15–20 % відповідно порівняно з найменшою нормою висіву (4,5 млн шт./га).

За результатами проведених досліджень встановлено, що строки сівби відіграють вирішальну роль у формуванні продуктивності агрофітоценозу ячменю озимого (див. рис.).

Встановлено, що найвищу урожайність зерна ячменю озимого сорту Ковчег (3,6–3,67 т/га) отримано за другого строку сівби (20 вересня). За першого строку сівби (10 вересня) урожайність зерна ячменю озимого залежно від норми висіву насіння зменшується на 0,42–1,01 т/га порівняно з другим строком сівби. Урожайність зерна ячменю озимого за пізнього строку сівби (10 жовтня) залежно від норми висіву насіння знижувалася на 0,6–0,72 т/га порівняно з оптимальним строком сівби (20 вересня).

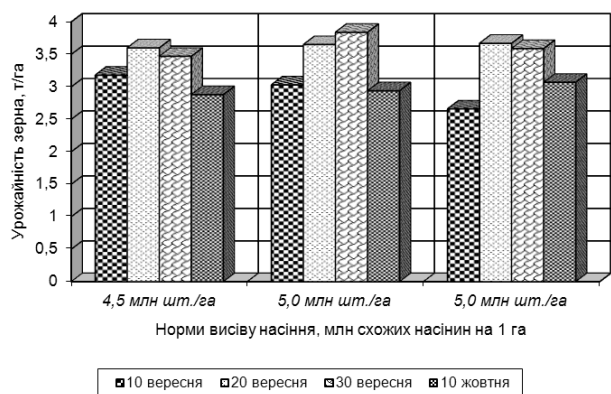


Рис. Продуктивність агрофітоценозу ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння, середнє за 2013–2015 роки.

Висновки

1. Посів ячменю озимого за пізнього строку сівби (10 жовтня) призводить до збільшення на 93–103 % кількості бур'янів в агрофітоценозі перед збиранням врожаю порівняно з першим строком сівби (10 вересня).

2. Збільшення норми висіву на 0,5–1,0 млн схожих насінин на один гектар забезпечує зменшення на 6–20 % рівня забур'яненості агрофітоценозу ячменю озимого.

3. Найвищу продуктивність агрофітоценозу ячменю озимого отримано за другого строку сівби (20 вересня), де приріст врожаю становить 12–28 % порівняно з раннім строком сівби (10 вересня) та 16–20 % порівняно з пізнім строком сівби (30 жовтня).

Подальші дослідження слід зосередити на вивченні впливу строків сівби і норм висіву насіння на фітосанітарний стан і продуктивність агрофітоценозу залежно від сорту ячменю озимого в умовах Полісся.

Бібліографічний список

- Алтухов А. Пути повышения рентабельности производства зерна. *АПК: экономика, управление*. 2008. № 2. С. 11–14.
- Бодак І. В. Державне регулювання продовольчої безпеки на регіональному та національному рівнях.

Ткачук В., Тимошук Т., Грицюк Н., Котельницька Г.

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗУ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

Наведено особливості розвитку ячменю озимого в осінній період залежно від строків сівби і норм висіву насіння в умовах Полісся. Виявлено, що за першого строку сівби (10 вересня) після припинення вегетації рослини мали найвищі показники росту й розвитку порівняно з наступними строками сівби.

Маса надземної і підземної частин 100 рослин ячменю озимого після припинення осінньої вегетації за оптимального строку сівби (20 вересня) в 5,1 та 2,5 раза відповідно більша порівняно з рослинами пізнього строку сівби (10 жовтня).

Зб. наук. пр. ВНАУ. Безпека харчування та технологія переробки. 2013. № 2(72). С. 154–157.

3. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Музика Н. М. Значення попередника у формуванні зернової продуктивності озимих культур в умовах Степу України. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 1(53). С. 80–87.

4. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyihektar/item/7950-gynok-iachmeni-u-potentsial-rozvytku.html> (дата звернення: 15.02.2018).

5. Гудзенко В. М. Оцінка селекційних ліній ячменю озимого за продуктивністю та адаптивністю в умовах Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 13–23.

6. Артеменко С. Озимий ячмінь: найкращий урожай – після сої. URL: <http://propozitsiya.com.ua/ozimiy-yachmin-naykrashchiy-urozhay-pislya-soyi> (дата звернення: 15.02.2018).

7. Гораш О. С. Управління продукційним процесом пивоварного ячменю: монографія. Кам'янець-Подільський: Медобори–2006, 2010. 368 с.

8. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

9. Ярчук І. І., Божко В. Ю., Мороз О. О. Зимостійкість та продуктивність сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву. *Вісник Полтавської держ. аграр. акад.* 2015. № 3. С. 54–57.

10. Чуварлеєва Г. В., Коротков В. М., Васюков П. П. Влияние сроков и норм высева на урожайность озимого ячменя. *Земледелие*. 2008. № 2. С. 32.

11. Обоснование оптимальных сроков и норм высева озимого ячменя / А. В. Алабушев и др. *Земледелие*. 2007. № 3. С. 28–29.

12. Чайка О. В., Тимошук Т. М. Розвиток борошністої роси та продуктивність ячменю ярого залежно від строків сівби. *Вісник ЖНАЕУ*. 2014. № 1(39). С. 93–99.

13. Ткачук В. П., Сторожук В. В., Тимошук Т. М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 1(58), т. 1. С. 69–79.

14. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

15. Доспехов Б. М. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 351 с.

Результати досліджень свідчать, що строки сівби і норми висіву ячменю озимого є важливими елементами технології вирощування. Рівень присутності бур'янів в агроценозі ячменю озимого й урожайність зерна можна регулювати строками сівби та оптимальними нормами висіву насіння.

Після відновлення вегетації навесні за першого строку сівби (10 вересня) забур'яненість посівів ячменю озимого була на рівні 622–663 шт./м². Переважаючими видами бур'янів в агрофітоценозі ячменю озимого були *Capsella bursa-pastoris* L., *Viola tricolor* L., *Tripleurospermum inodorum* L., *Centaurea cyanus* L. та *Apera spica*.

Сівба ячменю озимого пізніше від оптимальних строків (10 жовтня) призводить до підвищення рівня забур'яненості посівів наприкінці вегетації в 1,4–1,5 раза, а збільшення норми висіву на 0,5–1,0 млн схожих насінин на гектар забезпечує зменшення кількості бур'янів на 6–20 %.

Найвищу урожайність зерна (3,60–3,67 т/га) ячменю озимого отримано за сівби 20 вересня, що на 16–20 % більше порівняно зі сівбою 10 жовтня.

Отож, покращання екологічних умов росту й розвитку рослин, зменшення забур'яненості та підвищення продуктивності агрофітоценозу ячменю озимого в умовах Полісся України забезпечує посів не пізніше від оптимальних строків 10–20 вересня.

Ключові слова: ячмінь озимий, бур'яни, строки сівби, норми висіву, продуктивність.

Tkachuk V., Tymoshchuk T., Grytsyuk N., Kotelnytska A.

INFLUENCE OF SOWING TIME AND SEEDING RATE ON THE WEEDING AND WINTER BARLEY AGROPHYTOCENOSIS PRODUCTIVITY

The article presents the autumn season growth characteristics of winter barley under Polissya conditions depending on sowing time and seeding rate.

The years of investigation have proved that the crops of the first sowing time (September 10) after growing season have the highest growth and development indicators in contrast to crops of the next sowing time.

It was investigated that after stopping the autumn growing season the mass of aboveground and underground parts of 100 winter barley plants sown in optimal time (September 20) was 5,1 and 12,5 times higher in comparison with the plants of later date sowing (October 10) respectively.

The results of the research indicate that the terms of sowing and the rules for winter barley sowing are important elements of the technology of cultivation.

The level of presence of weeds in agroecocenosis of winter barley and grain yield can be regulated by the timing of sowing and optimal seeding rates.

After the restoration of the vegetation in the spring for the first sowing date (September 10), the inflorescence of winter barley crops was at 622–663 pcs./m².

The predominant species of weeds in agrophytocenoses of winter barley were *Capsella bursa-pastoris* L., *Viola tricolor* L., *Tripleurospermum inodorum* L., *Centaurea cyanus* L. and *Apera spica venti* L.

The winter barley sowing on later than optimal date (October 10) leads to an increase in the weed-infested crops at the end of growing season in 1,4–1,5 times. The increase of seeding rate by 0,5–1,0 million of germinable seeds per hectare ensures the decrease of weeds by 6–20 %.

The winter barley showed the highest grain yield (3,60–3,67 t/ha) when sown on September 20, which was 16–20 % higher than in winter barley sown on October 10.

Improvement of ecological conditions of plant growth and development, the decrease of agrophytocenosis weediness and productivity of winter barley under conditions of Ukrainian Polissya provides the sowing before the optimal date (September 10–20).

Key words: winter barley, weeds, sowing time, seeding rate, yield.

Стаття надійшла 22.02.2018.

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РИЖІЮ ПОСІВНОГО

В. Іванюк, к. с.-г. н., А. Смалько

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.034>

Постановка проблеми. Рижій посівний (*Camelina sativa*) – рослина родини капустяних, у насінні якої вміст олії становить 25–46 %. Він невибагливий до родючості ґрунту і добре росте в умовах континентального клімату. Посіви рижію рідко пошкоджують шкідники та хвороби, тому він привабливий для сільськогосподарського вирощування. Потенційні можливості культури ще повністю не розкриті, оскільки нею зайняті незначні посівні площі, а також відсутні інтенсивні технології вирощування [1–5].

Основним недоліком культивування рижію посівного є відсутність зареєстрованих гербіцидів. Це становить проблему для інтенсивного та масового його вирощування, оскільки бур'яни значно знижують урожайність і зменшують ефективність засвоєння добрив, тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на добру конкурентоспроможність рижію посівного до бур'янів, застосування гербіцидів забезпечить контроль шкочинних представників останніх і сприятиме підвищенню врожайності насіння культури.

Дослідженнями Я. Петерсона [7] за поєднання різних норм і комбінацій гербіцидів встановлено, що важко знайти правильний баланс між достатньою гербіцидною активністю та високою селективністю препаратів. Зокрема, науковець вивчав застосування гербіцидів з діючими речовинами *метазахлор*, *напропамід*, *пендіметалін*, *фенмедіфам*. За внесення *кломазону* відзначена сильна фітотоксичність культури, а підвищені дози препарату можуть призвести до загибелі рижію. У дослідженнях А. Лихочвора після застосування гербіциду Бутізан 400 (*метазахлор*) приріст урожаю рижію становив 0,5 т/га, або 64 % [6].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було встановити ефективні хімічні заходи контролю бур'янів, оцінити їхню селективну ефективність і вплив на структурні показники урожаю рижію посівного.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на дослідному полі факультету агро-технологій та екології Львівського національного аграрного університету. Дослід закладено у триразовій повторності зі систематичним розміщенням варіантів. Ширина міжрядь – 15 см, глибина заготання насіння – 2 см, норма висіву – 5 кг/га, облікова площа ділянки – 25 м². Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Схема досліду відображена в табл. 1. Вивчали ефективну та селективну дію *метазахлору*, *пропізахлору*, *клопіралідю*. Для зменшення промивання ґрунтових гербіцидів Бутізан 400 та Пропоніт 720 на певних варіантах використали препарат Нью-Фіلم–17.

Встановлено, що в усіх варіантах із гербіцидами (окрім варіанта з використанням Лонтрел Гранд) приріст насіння рижію складав 0,6–2,7 ц/га, або 5,3–23,9 %, порівняно з контрольним варіантом (табл. 1). Зокрема, додавання до Бутізан 400 препарату Нью-Фіلم–17 сприяє зростанню врожаю на 15,9 %. Підвищення норми Бутізан 400 до 2,2 л/га не збільшує додатковий приріст насіння порівняно з нормою 1,8 л/га, а, навпаки, спостерігається тенденція до зниження продуктивності.

Найкращим є варіант з післясходовим внесенням Бутізану 400 у фазі 2–4 справжніх листків у культури. Урожайність становить 14,0 ц/га, що на 23,4 % більше, ніж на контролі. Дуже негативно на продуктивність рижію впливає Лонтрел Гранд.

Під час вегетації у посіві домінували гірчак шорсткий, лобода біла, редька дика, пирій повзучий. Поодинокі поширені осот рожевий, осот жовтий, підмаренник чіпкий, талабан польовий, гірчак березкоподібний, горошок мишачий, грицики звичайні, зірочник середній.

На ранніх стадіях росту рижію посівного на варіантах із досходовим застосуванням *метазахлору* та *пропізахлору* відзначено відставання росту рослин рижію та зменшення ваги, порівняно з контрольними рослинами (табл. 2). Фітотоксичність становить 5–30 %. Так, вага однієї рослини у сирому стані на цих варіантах за обліку у фазі ВВСН 12–14 знижується на 27–59 %, а густина рослин зменшується на 32–86 шт./м².

Таблиця 1

Урожайність ріжю посівного залежно від застосування хімічного контролю бур'янів

Варіант	Спосіб контролю	Стадія розвитку культури	Урожайність насіння, ц/га	До контролю, +/-	
				ц/га	%
1	Контроль (без захисту)	–	11,3	–	–
2	Бутізан 400 (1,8 л/га)	ВВСН – 7-8	11,9	0,6	5,3
3	Бутізан 400 (1,8 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	ВВСН – 7-8	13,7	2,4	21,2
4	Бутізан 400 (2,2 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	ВВСН – 7-8	13,0	1,7	15,0
5	Пропаніт 720 (2 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	ВВСН – 7-8	12,1	0,8	7,1
6	Бутізан 400 (2,2 л/га)	ВВСН – 12-14	14,0	2,7	23,9
7	Лонтрел Гранд (130 г/га)	ВВСН – 12-14	4,9	-6,4	-56,6

Таблиця 2

Вплив гербіцидів на густоту рослин ріжю посівного

Варіант	Спосіб контролю	Густота рослин, шт./м ²		Вага однієї рослини, г (ВВСН 12-14)	До контролю, +/-	
		ВВСН-12-14	перед збиранням		г	%
1	Контроль (без захисту)	365	323	1,72	–	–
2	Бутізан 400 (1,8 л/га)	333	292	1,26	-0,46	-26,7
3	Бутізан 400 (1,8 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	286	257	0,86	-0,86	-50,0
4	Бутізан 400 (2,2 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	286	267	0,77	-0,95	-55,2
5	Пропаніт 720 (2 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	279	260	0,70	-1,02	-59,3
6	Бутізан 400 (2,2 л/га)	362	319	1,62	-0,1	-5,8
7	Лонтрел Гранд (130 г/га)	359	324	1,66	-0,06	-3,5

Застосування Бутізану 400 (2,2 л/га) після сходів ріжю не спричинює візуальних ознак фітотоксичності гербіцидів на культуру. Це підтверджують результати обліку структурних показників урожаю (табл. 3). Було встановлено, що зниження густоти рослин за досходового

внесення препаратів компенсується збільшенням кількості гілок, кількості коробочок і маси тисячі насінин. Після застосування гербіциду Лонтрел Гранд погіршуються усі структурні показники урожаю. Зокрема, кількість насінин у коробочці зменшується удвічі – до 4,6 шт.

Таблиця 3

Вплив гербіцидів на структурні показники урожаю ріжю посівного

Варіант	Спосіб контролю	Кількість гілок, шт./рослину	Кількість коробочок на рослині, шт.	Кількість насінин у коробочці, шт.	M ₁₀₀₀
1	Контроль (без захисту)	7,2	133	11,7	0,89
2	Бутізан 400 (1,8 л/га)	9,4	162	10,6	0,92
3	Бутізан 400 (1,8 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	8,1	148	11,7	0,95
4	Бутізан 400 (2,2 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	8,8	141	10,0	0,97
5	Пропаніт 720 (2 л/га) + Нью-Філім-17 (0,4 л/га)	9,6	171	10,4	0,85
6	Бутізан 400 (2,2 л/га)	9,7	152	10,8	1,05
7	Лонтрел Гранд (130 г/га)	5,6	96	4,6	0,72

Найкращі результати відзначені у варіанті, де застосовували Бутізан 400 (2,2 л/га) у фазі 2–4 справжніх листків. Післясходове внесення *метазахлору* сприяє ефективному контролю бур'янів та має високу селективну дію, що відповідно пози-

тивно вплинуло на урожайність і показники структури врожаю.

Висновки. В умовах достатнього зволоження для ефективного регулювання кількості бур'янів у посівах ріжю посівного доцільним є

застосування гербіциду Бутізан 400 (*метазахлор*) у фазі 2–4 справжніх листків.

Бібліографічний список

1. Господаренко Г. М., Рассадіна І. Ю. Якість насіння рижію ярого залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58, ч. 1. С. 55–60.
2. Рассадіна І. Ю. Ефективність застосування мінеральних добрив під рижій ярий на чорноземі опідзоленому. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. Вип. 83. С. 107–110.
3. Поляков О. І. Агротехнічні і біокліматичні особливості формування урожайності і якості насіння соняшнику, сої, льону, кунжуту, рижію, молочаю в Південному Степу України: автореф. дис. ... доктора с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2011. 38 с.
4. Григорів Я. Я. Вплив строків сівби і технологій вирощування на якість насіння ярого рижію. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія «Сільськогосподарські науки»*. 2010. Вип. № 2(50). С. 52–57.
5. Демидась Г. І., Квітко Г. П., Гетман Н. Я. Рижій посівний – олійна культура альтернативна ріпаку ярого для виробництва біодизеля. *Зб. наук. пр. ВНАУ*. Вінниця, 2011. Вип. 8(48). С. 3–8.
6. Лихочвор А. М. Особливості формування урожайності і аналіз якості насіння рижію залежно від удобрення та засобів захисту рослин. *ScienceRise*. 2017. № 2. С. 16–18.
7. Petersen Ja. Selektivität von Herbiziden in Leindotter (*Camelina sativa* (L.) Crantz). *Julius-Kühn-Archiv*. 2016. Bd. 452. S. 154–162.

Іванюк В., Смалько А.

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РИЖІЮ ПОСІВНОГО

Ефективний контроль бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є важливою умовою отримання високого й стабільного врожаю. Нині в Україні не зареєстровано жодного гербіциду, рекомендованого на посівах рижію посівного. В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу України проведено оцінку певних гербіцидів на селективність та ефективну дію на бур'яни. Встановлено, що досходове застосування *метазахлору* та *пропонуїту* має часткову фітотоксичність на рижій, яка виражається у зниженні схожості, скручуванні листків і зменшенні ваги рослин на початку вегетації. Вага рослин знижується на 27–59 %, а густина – на 32–86 шт./м². При застосуванні *метазахлору* після сходів рижію (фаза ВВСН-12-14) фітотоксичності не було. Приріст урожайності насіння рижію посівного за внесення *метазахлору* та *пропонуїту* становить 0,6–2,7 ц/га, або 5,3–23,9 %, порівняно з контролем. Додавання до *метазахлору* препарату Нью-Фіlm–17 сприяє зростанню врожаю на 15,9 %. Підвищення норми *метазахлору* до 2,2 л/га не збільшує додатковий приріст насіння порівняно з нормою 1,8 л/га, а, навпаки, спостерігається тенденція до зниження продуктивності. Найефективнішим є застосування *метазахлору* після сходів рижію. Регулювання кількості бур'янів за допомогою *клопіраліду* призводить до сильного ушкодження рижію хворобами та зниження урожайності на 57 % порівняно з контролем.

В умовах достатнього зволоження для ефективного регулювання кількості бур'янів у посівах рижію посівного доцільним є застосування гербіциду Бутізан 400 (*метазахлор*) у фазі 2–4 справжніх листків.

Ключові слова: рижій посівний, гербіциди, урожайність, селективність, фітотоксичність, бур'яни.

Ivaniuk V., Smalko A.

EFFECT OF HERBICIDES ON PRODUCTIVITY OF CAMELINA SATIVA

The effective control of weeds in agricultural crops is an important condition for obtaining a high and stable harvest. There are currently no active substances in Ukraine on *Camelina sativa*.

In the conditions of sufficient moisture of the Western forest-steppe Ukraine, a research was conducted to evaluate certain herbicides for selectivity and effective action on weeds. It has been established that the results of the use of metazachlor and propiochloride have a partial phytotoxicity on the *Camelina sativa*, which is expressed in the reducing the similarity, twisting the leaves and reducing the weight of plants at the beginning of the vegetation. The weight of plants is reduced by 27–59 %, and the density is 32–86 pc/m². In the use of metazachlor in the phase ВВСН 12-14, the phytotoxicity was absent. The growth of crop capacity of *Camelina sativa* seeds for putting of metazachlor and propiochloride is 0,6–2,7 c/ha, or 5,3–23,9 % compared to control. The addition of Nyu-Film–17 to the metazachlor contributes to a 15,9 % increase the harvest. The increasing the metazachlor rate to 2,2 l/ha does not increase the additional growth of seeds in comparison with the norm of 1,8 l/ha, but on the contrary, there is a tendency to decrease the productivity. The most effective is the use of metazachlor after first-growth of the *Camelina sativa*. The adjusting the number of weeds by means of clopyralid leads to a significant damage of *Camelina sativa* to diseases and reduces the crop capacity by 57 % compared to control.

Key words: *Camelina sativa*, herbicides, crop capacity, selectivity, phytotoxicity, weeds.

Стаття надійшла 13.03.2018.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОМУ ПОЛІГОНІ ЕКОЛОГІЧНОГО КОЛЕДЖУ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я. Панюра, к. т. н., Ю. Боруцька, к. геол. н., С. Рибак, викладач-методист

Екологічний коледж Львівського національного аграрного університету

Т. Чучко, керівник Школи пермакультури «EcoIncubator»

Громадська спілка «Пермакультура в Україні»

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.037>

Постановка проблеми. Питання щодо зміни пріоритетів від традиційного використання земельних ресурсів до органічного є дуже важливим для України. Адже застосування методів екстенсивного землеробства з використанням хімічних добрив, засобів захисту рослин завдає значну шкоду довкіллю, здоров'ю населення, а також знижує якість продукції. Виходом із такої ситуації є альтернативні моделі господарювання, а саме органічне (екологічне) землеробство. З огляду на перспективність останнього на навчально-виробничому полігоні Екологічного коледжу Львівського національного аграрного університету започатковано ведення такого, що дасть змогу оптимально поєднати набуття теоретичних знань і практичних навичок, модернізувати зміст навчальних програм, гарантувати здобуття освіти сучасного рівня. Усе це підвищує шанси випускників зайняти найкращі робочі місця і відповідно сприяти розвитку АПК країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На думку японських дослідників Масанобу Фукуока та Мокіші Окада, які розвинули основи органічного землеробства, закладені австрійським ученим Рудольфом Штайнером, сільське господарство має виконувати такі завдання: пропонувати продукти харчування, що не тільки підтримують життєдіяльність, а й поліпшують здоров'я людей; бути економічно вигідним для виробника і споживача; виробляти продукти в кількості, достатній для задоволення потреб зростаючого населення; не порушувати біологічної рівноваги в природі, бути екологічно безпечним; використовувати досить прості, стабільні й доступні методи та засоби ведення господарства [2; 3].

Питаннями впровадження органічного землеробства, екологічного виробництва, розвитку ринку української органічної продукції, сертифікації органічного сільського господарства, проблемами сучасного стану агросфери, біоконверсії органічних відходів, вивченням зарубіжного

досвіду впровадження екологічного землеробства в Україні займалися О. Созінов, В. Підліснюк, В. Сайко, В. Шлапак, Т. Стефановська, Р. Шмідт, Є. Милованов, В. Вовк, С. Антоненко, О. Скидан, Г. Мартенюк, О. Сендецька, А. Балаєв, В. Кисіль, І. Страчевський, В. Федоренко, П. Патица, Б. Матвійчук [6].

Постановка завдання. Найобгрунтованішим, на нашу думку, можна вважати визначення екологічного (органічного) землеробства як системи сільськогосподарського менеджменту агроєкосистем, що базується на максимальному використанні біологічних чинників підвищення родючості ґрунтів, агротехнологічних заходів захисту рослин, а також на оптимальному вживанні комплексу інших заходів, які забезпечують екологічно, соціально та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції.

Технології органічного землеробства стрімко поширюються в усьому світі. Так, лише в країнах ЄС кількість так званих органічних господарств за останні 15 років зросла у понад 20 разів. Порівняно з 2000 роком площа земель, на якій господарюють за методами екологічного сільського господарства, збільшилася майже удвічі та складає 31 млн гектарів. Лідерами є Австралія (12126633 га), Китай (3466570 га), Аргентина (2800000 га). Ринки органічної сільськогосподарської продукції та харчових продуктів уже діють у багатьох країнах світу, де створена й успішно функціонує відповідна інфраструктура сертифікації, маркетингу та реалізації органічних продуктів. Мотивацією для споживання такої продукції є: висока якість і свіжість, кращі смакові якості, збереження довкілля у процесі виробництва, відсутність генетично модифікованих організмів [4; 6].

На сучасному етапі для досягнення означеної цілі Міністерство аграрної політики та продовольства України розробило три програмні документи, орієнтовані на підтримку органічного сільського господарства, а саме «Стратегію роз-

витку аграрного сектора «3+5», «Єдину комплексну стратегію розвитку сільського господарства і сільських територій в Україні на 2015–2020 роки» і «Стратегію удосконалення механізму управління у сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними» [5].

Середньостроковим планом пріоритетних дій Уряду України до 2020 року та планом пріоритетних дій Уряду на 2017 рік було передбачено необхідність забезпечення належного функціонування ринку органічної продукції, прозорих умов ведення господарської діяльності у сфері виробництва та обігу органічних продуктів. Встановлено, що здійсненню державного нагляду за діяльністю суб'єктів ринку органічної продукції, сертифікації органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції тощо значно сприятиме прийняття законопроекту, розробленого Міністерством аграрної політики та продовольства України, «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» та опрацювання відповідних проектів нормативно-правових актів, спрямованих на його виконання [5].

Постановка завдання. Зважаючи на світові та вітчизняні тенденції розвитку аграрної сфери, нашою метою були дослідження й аналіз впровадження принципів органічного землеробства як практичної реалізації основних положень концепції сталого розвитку на навчально-виробничому полігоні Екологічного коледжу Львівського національного аграрного університету.

Виклад основного матеріалу. Навчально-виробничий полігон (НВП) Екологічного коледжу Львівського національного аграрного університету (ЛНАУ) закладено на околиці села Волі Гамулецької Жовківського району Львівської області, на відстані 18 км на північний схід від Львова. Полігон межує: на півночі – з гідротехнічними та меліоративними спорудами Жовківського управління водного господарства, на сході – зі землями Грибовицької сільської ради, на півдні – зі землями Львівської залізниці, на заході – зі землями Грядівської сільської ради.

Загальна площа полігону складає 20,27 га. Геоморфологічно територія НВП лежить у межах Грядового Побужжя і займає частину міжгрядової долини та підніжжя схилу Малехівської гряди.

Рельєф – горбисто-рівнинний. Найбільша горбиста височина – 270 м над рівнем моря (на ділянці гідротехнічних споруд). Тут ухил є максимальним для території полігону. Це відіграє

позитивну роль: триступінчастий перепад колодязного типу, лоток-швидкотік з гладкими боковими стінками і дном, лоток-швидкотік зі штучною шорсткістю. Крім того, на схилах пагорба можна вирощувати різноманітні декоративні рослини, бо вони краще експонуються, не закриваючи одна одну. Водночас схили горбів можуть спричинювати такі негативні геоморфологічні процеси, як площинний змив, що призводить до водної ерозії. Проте процесів ерозії ґрунту на полігоні не спостерігаємо, бо схили вкриті трав'янистими рослинами, які мають добре розвинену кореневу систему, що на поверхні ґрунту утворює дернину. Вона й виконує ґрунтозахисні функції.

Ділянки, відведені під ріллю, розташовані на висоті 254–252 м над рівнем моря, є практично рівнинними. Тут ухил мінімальний на полігоні і це сприяє задовільній роботі меліоративної системи двосторонньої (осушувально-зволожувальної) дії: за високої вологості ґрунту шлюзи відкривають і вода каналами стікає у річку Яричівку; за низької вологості шлюзи відповідно закривають, внаслідок чого рівень ґрунтових вод піднімається, що забезпечує рослини вологою. Крім того, рівнинний рельєф не спричинює негативних процесів площинного змиву, які призводять до водної ерозії.

Ділянка, зайнята під садом (на висоті 262–260 м над рівнем моря), має ухил 0,10, а ділянка, відведена під автотрактородром – на висоті 261–260 м над рівнем моря – має ухил 0,067–0,08. Такі значення є для полігону проміжними між ухилом ділянки, на якій розміщені гідротехнічні споруди, та ділянки, відведеної під ріллю.

Варто зауважити, що контрастність природних умов Львівщини й непроста історія їхнього розвитку призвели до формування складної структури ґрунтового покриву. Загалом у межах області утворилися ґрунти мінеральні (піщані, суглинкові, глинисті) та органічні (торфовища) підзолистого, дернового, чорноземного і буроземного типів ґрунтоутворення з різними ґрунтоутворювальними та підстеляючими породами.

Результати хімічного аналізу проб орного шару ґрунту, відібраних на деяких ділянках полігону, наведені в табл. 1. Як бачимо, властивості ґрунтів різняться. Так, значення водного показника рН сольової витяжки ґрунту ділянок сільськогосподарського використання практично нейтральне і складає 6,95. Для двох інших ділянок цей показник дорівнює 7,98 і засвідчує лужну реакцію середовища. Це можна пояснити тим, що на ділянках під дерновим покривом розташовані вапняки або мергелі, основним компонентом яких є карбонат кальцію CaCO_3 , що й спричинює лужне середовище сольової (КСІ) чи водної витяжки ґрунту.

Показники хімічних властивостей ґрунтів полігону

Місце відбору проби	pH (KCl)	NO ₃ ⁻ , г/100 г	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	Гумус, %
Землі с.-г. використання	6,95	0,20	10,36	13,3	4,70
Сад	7,98	0,03	3,40	5,80	1,07
Ділянка гідротехнічних споруд	7,98	0,03	3,00	6,00	1,20

Що стосується інших показників, то на землях сільськогосподарського використання істотно вищим є вміст гумусу та рухомих форм калію, фосфору й азоту. У ґрунтах саду та на ділянці гідротехнічних споруд ці дані практично однакові і становлять: вміст гумусу – 1,07–1,20 %; рухомого калію – 5,80–6,00 мг, рухомого фосфору – 3,40–3,00 мг, рухомого азоту – 0,03 мг/100 г ґрунту.

Крім зазначених хімічних показників, досліджено щільність ґрунту, яка є одним з агрофізичних показників родючості. Відомо, що надмірна щільність призводить до порушення водноповітряного режиму ґрунтів, а отже, і до погіршення їхньої родючості й стану насаджень. Результати досліджень засвідчили, що на ділянках сільськогосподарського використання ґрунт належить до слабо щільних, а на схилах (сад, ділянка гідротехнічних споруд) – до сильно щільних.

Отже, фізико-хімічні властивості ґрунтів на території полігону різні. На ділянках сільськогосподарського використання ґрунти слабо щільні, багаті на поживні речовини. На схилах вони сильно щільні, збіднені на поживні речовини, а тому потребують підживлення [1].

Навесні 2017 року, під час навчальних і навчально-виробничих практик, на НВП проведено:

• роботу над створенням демонстраційних ділянок різних типів грядок: заглиблених і піднятих, для ручного обробітку та зі застосуванням технічних засобів;

• експеримент із вирощування малопоширених, але перспективних культур (спаржі, чуфи, амаранту, сорго, елевсіни, сидеральної мальви та ін.) на спланованих, розмічених і закладених 17 тринадцятиметрових «грядках Розума» (рис. 1);

• експеримент із безорного вирощування картоплі методом «садіння під солому»;

• експеримент із вирощування столового винограду у відкритому ґрунті в Західному регіоні України (3 ари);

• експеримент із компостування різних видів біовідходів для отримання якісного добрива (компостів і біогумусу) для вирощування овочевих культур;

• висаджування 5 тис. кущів смородини чорної, 1 тис. кущів порічок червоних, 700 саджанців ялини колючої голубої, посіяно 6 га сої [1].



Рис. 1. Закладання «грядок Розума» на НВП.

У майбутньому на території навчально-виробничого полігону заплановано:

• запроєктувати Демонстраційно-освітній центр органічного землеробства і пермакультури (ДОЦ) у вигляді реально працюючого сталого господарства як екологічно здорової та економічно продуктивної системи, заснованої на стійкій роботі біосистем і біорозмаїття. Саме тут кожен зможе побачити, зрозуміти та відчути, як можна господарювати на землі, дотримуючись пермакультурних принципів: турбота про Землю, турбота про Людину і збалансоване природокористування. Переваги: він буде багатофункціональним, тобто охоплюватиме максимально можливу кількість найперспективніших напрямів діяльності для регіону – садівництво, овочівництво, ягідництво, тваринництво, птахівництво, бджільництво, рибництво, тепличне господарство; тут проводитимуть постійні дослідження і випробування нових напрямів, а також відновлення ефективних традиційних; щодо кожного напрямку проводитимуться спостереження й аналіз, розраховуватимуться економічні результати, складати-

муться навчальні програми і рекомендації; це дасть змогу показати різні аспекти і нюанси екогосподарювання, стати цікавим об'єктом для екскурсій, навчання і досліджень (рис. 2);

Ї створити демонстраційні ділянки органічного землеробства і пермакультури (табл. 2). Переваги: це допоможе побачити, порівняти і зрозуміти відмінності двох систем, дійти висновків про переваги кожної з них;

Ї відреставрувати будиночок із врахуванням екологічних, енергоощадних технологій і правильної системи утилізації стоків. Переваги: це дасть змогу створити комфортні умови для навчання, проживання і прийому туристичних груп; з'явиться можливість для економії коштів на утримання будиночка за рахунок зниження витрат на його експлуатацію та започаткування ще одного цікавого об'єкта для навчання, досліджень і екскурсій;



Рис. 2. Демонстраційно-освітній центр органічного землеробства і пермакультури (ДОЦ):
 1) навчальний корпус; 2) гаражі-майстерні; 3) ангар; 4) туалети; 5) контактний зоопарк; 6) сушарка;
 7) парк теплиць; 8) альтанка; 9) розплідник хвойних; 10) пермакультурний город; 11) органічний город;
 12) виноградник; 13) розплідник плодових; 14) органічний сад; 15) пермакультурний сад; 16) компостний майданчик;
 17) ділянка ранніх овочів і зелені; 18) ділянка «грядок Розума»; 19) алейне землеробство;
 20) рілля; 21) аквакультура; 22) ягідники; 23) кемпінг; 24) п'ята зона; 25) живопліт; 26) пасіка.

Таблиця 2

Демонстраційні ділянки органічного землеробства і пермакультури

Органічне землеробство	Пермакультура
Поле (рілля)	Алейне землеробство: + птахи (кури, качки) і тварини (в'єтнамські свинки, кози, вівці); + город – вирощування овочів і трав у сумісних посадках
Сад	Лісосад

Ї показати привабливість і підвищити рентабельність господарства з точки зору розвитку екологічного та сільського туризму. Потрібно спланувати всю територію, як агроландшафтний парк, показувати красу плодкових рослин, створювати їхні синергетичні поєднання з декоративними, акцентувати увагу на багатофункціональних рослинах, а також організувати контактний міні-зоопарк свійських тварин і птахів. Заплановано створити ділянки для відпочинку і реабілітації, для пішохідних прогулянок, розробити та проводити екскурсії господарством, туристичні маршрути й екскурсії на прилеглих територіях. Переваги: це посилить привабливість ДОО для різних категорій відвідувачів, дасть змогу отримати додатковий прибуток від організації зеленого туризму;

Ї на окремо виділеній ділянці провести експеримент з утилізації харчових відходів і виготовлення з них органічного добрива; використувуючи різні технології компостування і вермикомпостування, дослідити швидкість переробки, якість отриманої продукції, оцінити економічну вигоду. Переваги: це сприятиме популяризації Екологічного коледжу ЛНАУ як екологічної організації, а також дасть змогу практично оцінити результати роботи з точки зору отримання власних органічних добрив для ведення органічного землеробства;

Ї створити консультативний центр за підтримки громади як приклад ведення сільського господарства та налагодити зв'язки міської спільноти з місцевими виробниками екологічної продукції. Переваги: міські жителі отримують свіжі екологічні овочі в обмін на свої харчові відходи, можуть долучатися до «польових робіт», а жителі сільських місцевостей натомість отримують справедливу оплату й можливість розвитку. Це допоможе стати взірцевою моделлю для підприємств нового типу, поширювати успішно набутий досвід.

Висновки. В основі системи екологічного сільського господарства лежить прагнення людини до максимального дублювання процесів, які відбуваються у природних екосистемах, причому як у кількісному (рівень інтенсивності), так і в якісному аспектах (стосовно речовин, що вводяться в обіг). В умовах надмірного антропогенного навантаження екологічно чисті ґрунти є базовими для вирощування сільськогосподарської сировини і виробництва екологічно чистих і безпечних продуктів харчування, зокрема дитячого, дієтичного і лікувального. Такий спосіб господарювання, головню, залежить від зовнішніх

витрат через стимулювання біологічних природних процесів. В екологічному сільському господарстві усуваються з виробництва речовини, отримані чи перероблені зі застосуванням промислового виробництва, в тому числі й тоді, коли ці речовини є аналогами існуючих у природі речовин.

Отож, з огляду на задеклароване можна стверджувати, що у сфері аграрного виробництва органічне сільське господарство – це практична реалізація основних положень концепції сталого розвитку. Для набуття фаховості майбутніх екологів вивчення феномену «ґрунтового здоров'я», технологій безпестицидного виробництва урожаю повинно бути заплановано у навчальних курсах відповідних дисциплін і закріплено на практиці. Такі інновації допоможуть подолати існуючий «теоретично-практичний бар'єр» поміж навчальним процесом і ринком праці, створити реальну можливість набуття відповідної компетенції та підвищення конкурентоспроможності на теренах нашої держави й за кордоном як випускників навчальних закладів, так і самих навчальних установ у майбутньому.

Бібліографічний список

1. Актуальність і перспективність діяльності навчально-виробничих полігонів (НВП) для ефективного впровадження органічного землеробства у контексті розвитку дуальної освіти (на прикладі НВП Екологічного коледжу Львівського національного аграрного університету) / Я. Й. Панюра та ін. *Ефективність використання екологічного аграрного виробництва: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 2 листопада 2017 р.* Київ: Науково-методичний центр «Агроосвіта», 2017. С. 100–104.
2. Грабовський Р. С., Дяк О. Т. Органічне виробництво як спосіб екологізації аграрної сфери. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2012. Т. 14. № 1(51), ч. 1. С. 169–172.
3. Дейнеко Л. В., Купчак П. М. Світові тенденції виробництва екологічно чистих продуктів харчування та виклики для України. *Економіка промисловості України: зб. наук. пр.* Київ: РВПС України НАН України, 2006. С. 29–32.
4. Екологічне сільське господарство: кроки назустріч. Крок перший: екологічне землеробство / Ю. Тибурський та ін. Київ: Видавництво Національного аграрного університету, 2006. 80 с.
5. Мартинюк М. П. Державне регулювання органічного виробництва: стан та перспективи розвитку. *Органічне виробництво і продовольча безпека: матеріали доповідей учасників V Міжнар. наук.-практ. конф.* Житомир: ЖНАЕУ, 2017. С. 5–10.
6. Сокол Л. М., Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Екологічне (органічне) землеробство – складова сталого сільського господарства. *Екологічна безпека*. 2008. № 3–4. С. 102–109.

Панюра Я., Боруцька Ю., Рибак С., Чучко Т.

**ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА
НА НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОМУ ПОЛІГОНІ ЕКОЛОГІЧНОГО КОЛЕДЖУ
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Розглянуто вкрай важливі для Львівщини й України загалом питання щодо зміни пріоритетів від традиційного використання земельних ресурсів до органічного на прикладі навчально-виробничого полігону Екологічного коледжу Львівського національного аграрного університету. Особливо вагомим такою ініціатива є, коли, нехтуючи основними законами природи та керуючись бажанням підвищення врожайності й отримання швидких надприбутків, продовжують застосовувати методи екстенсивного землеробства. Описано створення демонстраційних ділянок різних типів грядок, закладення «грядок Розума», експеримент із вирощування малопоширених, але перспективних культур, експеримент із безорного вирощування картоплі методом «садіння під соломку», експеримент із компостування різних видів біовідходів для отримання якісного добрива (компостів і біогумусу) тощо. Задекларовано створення у майбутньому Демонстраційно-освітнього центру органічного землеробства і пермакультури (ДООЦ) у вигляді реально працюючого сталого господарства. Доведено, що у сфері аграрного виробництва органічне сільське господарство – це практична реалізація основних положень концепції сталого розвитку територій.

Для набуття фаховості майбутніх екологів вивчення феномену «грунтового здоров'я», технологій безпестицидного виробництва урожаю повинно бути заплановано у навчальних курсах відповідних дисциплін і закріплено на практиці. Такі інновації допоможуть подолати існуючий «теоретично-практичний бар'єр» між навчальним процесом і ринком праці, створити реальну можливість набуття відповідної компетенції та підвищення конкурентоспроможності на теренах нашої держави й за кордоном як випускників навчальних закладів, так і самих навчальних установ у майбутньому.

Ключові слова: органічне землеробство, навчально-виробничий полігон, Екологічний коледж, демонстраційні ділянки, «грядки Розума», експеримент, біовідходи, Демонстраційно-освітній центр органічного землеробства і пермакультури.

Paniura Ya., Borutska Yu., Rybak S., Chuchko T.

**IMPLEMENTATION OF THE ORGANIC FARMING PRINCIPLES
AT THE TRAINING GROUND OF THE ECOLOGICAL COLLEGE
OF LVIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY**

The article outlines the topical issues that are crucial for Lviv region and Ukraine generally concerning the changes of priorities from the traditional use of land resources to the organic one basing on the examples of the training ground of the Ecological College of Lviv National Agrarian University. This initiative is particularly significant at the time when the methods of extensive farming are being employed despite the fact that the fundamental laws of nature are neglected and the only aim is to increase the crop yield and generate quick excess profit. The article describes the work done by students and teachers with regard to the creation of demonstration sites of various bed types and the establishment of the beds introduced by Volodymyr Rosum, as well as provides the experiment of growing the rare but potentially productive crops, the experiment of unplugged growth of potato using the method of planting under straw, the experiment of composing of various types of biodegradable waste aimed at producing quality fertilizers (composted fertilizers and bio-compost) etc.

The article declares the further establishment of the Demonstration and Educational Centre of Organic Agriculture and Permaculture that will operate as really functional stable household farming. In terms of agrarian production organic agriculture is proved to be the practical realization of the main provisions of the territorial sustainability conception. In order to ensure professionalism of future ecologists, the study of “soil health” phenomenon and the technologies of production without pesticides should be introduced in the program of appropriate courses and consolidated into practice.

Thus, such innovations will help to overcome the current “theoretical-practical barrier” between the educational process and the employment market, as well as to create a real opportunity to provide proper competencies and increase the competitiveness of the graduates of educational institutions and educational establishment in particular in our state and abroad in future.

Key words: organic farming, training ground, Ecological College, demonstration sites, beds introduced by Rosum, experiment, biodegradable waste, the Demonstration and Educational Centre of Organic Agriculture and Permaculture.

Стаття надійшла 21.02.2018.

Розділ 3

РОСЛИННИЦТВО

УДК 635.657: 631.53.048

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ

В. Лихочвор, д. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

В. Пушак, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.043>

Постановка проблеми. Зернобобові культури – одне з найважливіших джерел рослинного білка для харчування людей та годівлі тварин. В Україні переважають посівні площі сої та гороху. Останніми роками зростає зацікавленість виробників такою малопоширеною культурою, як нут. Його відносять до перспективних «нішевих культур». За останні 10 років площа посівів нуту збільшилася у понад 10 разів і становить 50–70 тис. га [10].

Зерно нуту містить до 34 % білка, який за якістю наближається до яєчного [9]. Відносно високий вміст жиру значно поліпшує його харчові якості. За десятибальною шкалою індійського вченого К. Р. Пола, нут має загальну харчову цінність 8 балів, сочевиця і соя – лише 6, горох – 3, чина – 2 бали. Важливо зазначити, що в зерні нуту не міститься антипоживних речовин, тому немає потреби у термічній обробці для годівлі тварин.

На думку частини науковців, горох, соя і нут не повинні конкурувати, а мають взаємодоповнювати одне одного. Культури різняться між собою за періодом вегетації, фізіологічними потребами у воді, стійкістю до хвороб і шкідників, тому в різні роки за урожаєм одна з цих культур може значно перевищувати інші. Сучасна тенденція зміни клімату в бік потепління потребує перегляду не тільки технології вирощування, а й пошуку краще адаптованих культур до зміни гідротермічних умов [1]. За своїми біологічними характеристиками нут належить до холодо- і посухостійких культур. Для умов Західного Лісостепу України технологія вирощування нуту вивчена недостатньо, про що свідчить низька врожайність зерна. Тому важливо вивчити продуктивність нових сортів цієї культури, зокрема встановити оптимальні норми висіву для умов достатнього зволоження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Базовим елементом технології вирощування є сорт. Він має володіти достатнім рівнем стійкості до біотичних чинників й витривалості до абіотичних стресів і формувати високу врожайність. Сорти нуту селекції Одеського СГП Пам'ять, Тріумф, Буджак, Одісей, Скарб внесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, інтенсивної технології вирощування, і мають достатній рівень толерантності до основних хвороб [6].

Для нових сортів, які відповідають певній природно-кліматичній зоні, існує потреба в оптимізації норми висіву. Зріджені посіви нуту не повною мірою використовують вологу, поживні речовини і сильніше забур'янюються. У загущених посівах рослини страждають від нестачі світла, а за недостатнього зволоження – від посухи, формуючи слабші стебла і щупле насіння.

Є різні рекомендації щодо норми висіву нуту. Насамперед норма висіву залежить від способу сівби. Сіють нут звичайним рядковим і широкорядним способом. Для умов України діапазон норми висіву досить широкий і коливається від 0,3 до 0,9 млн/га [9]. Думки вчених розділилися: одні є прибічниками широкорядних посівів з малими нормами, інші рекомендують рядковий посів із великими нормами. Так, за даними О. В. Бушуляна та В. І. Січкара [5], за рядкового способу сівби норма висіву має становити 0,5–0,7 млн/га, стрічкового – 0,4 млн/га, широкорядного – 0,3–0,5 млн схожих насінин. За іншими даними, за рядкового способу сівби рекомендовано висівати 0,5–0,6 млн/га [3], за суцільного рядкового – 0,5 млн/га [4; 9]. Знаходимо рекомендації збільшувати норму висіву до 0,5–0,9 млн/га [7]. За даними дослідів у різних зонах країни й виробничого досвіду вирощування нуту,

більші врожаї одержують за звичайного рядкового способу сівби [8; 11].

Норма висіву залежить також від кліматичних умов, зокрема від вологості. На думку А. О. Бабица [2], у посушливі роки доцільно сіяти з нормою 0,6 млн/га, у вологі – збільшувати її до 0,9–1,0 млн/га.

Постановка завдання. У рамках дослідження вивчали шість норм висіву (0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 млн/га) для трьох сортів: Пам'ять, Тріумф та Ярина. Діапазон норм висіву був вибраний, виходячи з аналізу рекомендацій з літературних джерел. Доцільність вирощування цих сортів в умовах Західного Лісостепу узгоджено з оригіном (Одеський селекційно-генетичний інститут, Бушулян О. В.).

Дослідження проводили в лабораторії рослинництва на дослідних полях Інституту сільськогосподарства Карпатського регіону НААН. Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий поверхнево оглеєний, характеризується такими агрохімічними

показниками: вміст гумусу в шарі 0–20 см (за Тюрнімом) – 2,1 %; рН сольове – 5,8; легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 112,7 мг/кг, рухомих форм фосфору (за Кірсановим) – 111,0 мг/кг, калію (за Кірсановим) – 109,0 мг/кг ґрунту.

Вклад основного матеріалу. Результати досліджень показали значну різницю у продуктивності між сортами нуту. Найменшу врожайність спостерігали у сорту Тріумф – 1,72–2,20 т/га (див. табл.).

Сорт Пам'ять забезпечив значно вищу врожайність, яка змінювалася в діапазоні 2,60–3,15 т/га, що більше порівняно зі сортом Тріумф, залежно від норми висіву, на 0,88–0,98 т/га. Найвищу врожайність виявлено у сорту Ярина – 2,82–3,40 т/га. Він переважає сорт Пам'ять на 0,14–0,25 т/га і сорт Тріумф – на 1,10–1,20 т/га. Нижчу врожайність сорту Тріумф у наших дослідженнях можна пояснити меншою стійкістю до ураження хворобами в умовах Західного Лісостепу.

Таблиця

Урожайність сортів нуту залежно від норм висіву, т/га

Норма висіву, млн/га	2016 р.	2017 р.	Середнє за 2 роки	Приріст урожаю	
				т/га	%
Сорт Пам'ять					
0,4	2,43	2,77	2,60	-	-
0,5	2,75	2,89	2,87	0,27	10,4
0,6	2,90	3,12	3,01	0,41	15,8
0,7	2,97	3,23	3,10	0,50	19,2
0,8	3,05	3,25	3,15	0,55	21,2
0,9	3,05	3,15	3,10	0,50	19,2
Сорт Тріумф					
0,4	1,61	1,83	1,72	-	-
0,5	1,85	2,03	1,94	0,22	12,8
0,6	1,97	2,11	2,04	0,32	18,6
0,7	2,03	2,25	2,14	0,42	24,4
0,8	2,11	2,29	2,20	0,48	27,9
0,9	2,03	2,21	2,12	0,40	23,3
Сорт Ярина					
0,4	2,62	3,02	2,82	-	-
0,5	2,91	3,17	3,04	0,22	7,8
0,6	3,15	3,31	3,23	0,41	14,5
0,7	3,24	3,38	3,31	0,49	17,4
0,8	3,34	3,46	3,40	0,58	20,6
0,9	3,10	3,38	3,24	0,42	14,9

НІР₀₅, т/га

А (сорт) 0,070 0,071

В (норми висіву) 0,140 0,143

АВ (взаємодія) 0,243 0,247.

У процесі розробки елементів інтенсивної технології вирощування нових сортів нуту важливо було встановити оптимальні норми їх висіву. Усі досліджувані сорти формували найвищу врожайність у варіанті з нормою висіву 0,8 млн/га (див. табл.). Вона залишалася високою в діапазоні норм висіву 0,7–0,9 млн/га. В умовах достатнього зволоження найменша врожайність, як і очікувалося, була за мінімальних норм висіву. Так, якщо у варіанті з нормою висіву 0,8 млн/га урожайність сорту Ярина становить 3,40 т/га, то за норми висіву 0,4 млн вона зменшилася до 2,82 т/га, або на 0,58 т/га. Аналогічну закономірність спостерігали також в інших сортів.

За норм висіву 0,9; 0,8 та 0,7 млн/га різниця у врожайності невелика (див. рис.). Найбільший приріст урожаю в усіх сортів відбувся за збільшення норми висіву з 0,4 до 0,5 млн/га, де він становив 0,22–0,27 т/га. Наступні підвищення норми висіву забезпечували менші прирости врожайності. За максимальної норми висіву урожайність навіть зменшилася порівняно з нормою 0,8 млн/га.

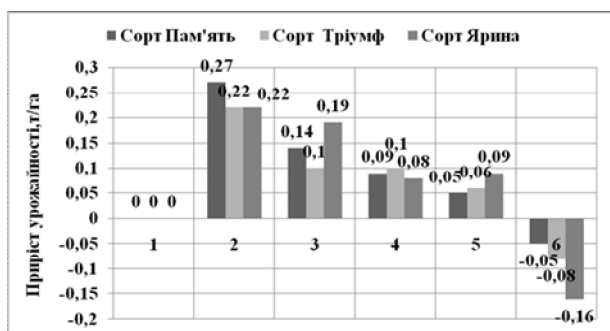


Рис. Приріст урожаю до попереднього варіанта.

Висновки. Серед сортів нуту вищу урожайність формував сорт Ярина – 2,82–3,40 т/га, що значно більше порівняно зі сортами Пам'ять і Тріумф. В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу найвищу врожайність нуту

одержано за норми висіву 0,8 млн/га, зниження норми висіву призводило до зменшення урожайності зерна.

Бібліографічний список

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернові господарства. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12–13.
2. Бабич А. О., Побережна А. А. Проблема кормового білка і шляхи її вирішення в регіонах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2001. Вип. 43(1). С. 11–15.
3. Биологизация агротехнологии выращивания нута: рекомендации по эффективному применению микробных препаратов / С. В. Давидович и др. Симферополь: ЧП Еремина В. Г., 2010. 36 с.
4. Боднар Г. В. Зернобобовые культуры. Москва: Колос, 1977. 256 с.
5. Бушулян О. В., Січкач В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. Одеса: СГІ – НЦНС, 2009. 248 с.
6. Бушулян О. В., Січкач В. І. Сучасна технологія вирощування нуту. Одеса: СГІ – НЦНС, 2011. 31 с.
7. Буянин В. И., Кучеров В. С. Для нута засуха – не проблема. *Земледелие*. 1990. № 10. С. 62.
8. Драганчук М. Нут: агротехніка вирощування. *Фермерське господарство*. 2011. №35(547). С. 18.
9. Нечаев А. В., Балашов А. В. Использование химических мер борьбы с сорняками в посевах нута на чернозёмных почвах Волгоградской области. *Агротехнологии и научное обеспечение интенсивного земледелия на современном этапе*. Москва, 2005. С. 206–208.
10. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 4-ге вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2014. 1040 с.
11. Скитський В. Ю., Герасимова Ю. І. Аналіз колекції нуту для використання на підвищення технологічності при вирощуванні. *Генетичні ресурси рослин*. 2010. № 8. С. 40–45.
12. Танчик С. П., Дмитришак М. Я., Алімов Д. М. Технології виробництва продукції рослинництва. Київ: Слово, 2008. 1000 с.

Лихочвор В., Пушак В.

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ

Останніми роками зростає зацікавленість виробників такою малопоширеною культурою, як нут. Його відносять до перспективних «нішевих культур». За останні 10 років площа посівів нуту збільшилася у понад 10 разів і становить 50–70 тис. га. Для умов Західного Лісостепу України технологія вирощування нуту вивчена недостатньо, про що свідчить низька врожайність зерна. Тому важливо вивчити продуктивність нових сортів цієї культури, зокрема встановити оптимальні норми висіву для умов достатнього зволоження.

Висвітлено результати досліджень щодо вивчення продуктивності сортів нуту залежно від норми висіву. Встановлено, що серед сортів нуту вищу урожайність формував сорт Ярина – 2,82–3,40 т/га, що значно більше порівняно зі сортами Пам'ять і Тріумф. В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу найвищу врожайність нуту одержано за норми висіву 0,8 млн/га, зниження норми висіву призводило до зменшення урожайності зерна. Вона залишалася високою в діапазоні норм висіву 0,7–0,9 млн/га. В умовах

достатнього зволоження найменша врожайність, як і очікувалося, була за мінімальних норм висіву. Так, якщо у варіанті з нормою висіву 0,8 млн/га врожайність сорту Ярина становить 3,40 т/га, то за норми висіву 0,4 млн вона зменшилася до 2,82 т/га, або на 0,58 т/га. Аналогічну закономірність спостерігали також в інших сортів.

За норм висіву 0,9; 0,8 та 0,7 млн/га різниця врожайності невелика. Найбільший приріст урожаю в всіх сортів відбувся за збільшення норми висіву з 0,4 до 0,5 млн/га, де він становив 0,22–0,27 т/га. Подальше підвищення норми висіву забезпечувало менший приріст врожайності. За максимальної норми висіву врожайність навіть зменшилася порівняно з нормою 0,8 млн/га.

Ключові слова: нут, сорт, норма висіву, врожайність.

Lykhochvor V., Pushchak V.

THE YIELD OF CICER ARIETINUM VARIETIES DEPENDING UPON FERTILIZERS RATES

Leguminous crops are one of the most important sources of vegetable protein for human nutrition and feeding animals. In Ukraine sown areas of soybean and peas prevail. In recent years producers interest is grown by such crop as cicer arietinum. It belongs to perspective crops. Over the past 10 years, the area of crops has increased by more than 10 times and is 50 – 70 t/ha. In the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine, the technology of cicer arietinum cultivation has not been sufficiently studied, as evidenced by the low yield of grain. Therefore, it is important to study the productivity of new varieties of this crop, in particular, to establish optimum seeding conditions of sufficient moisture.

The results of researches as to the study of productivity of cicer arietinum varieties depending upon sowing rates are determined. It should be noted that the highest yield of the variety Yarina – 2,82–3,40 t/ha was formed among other cicerarietinum varieties. It is bigger considerably comparing with Pamyat and Triumf varieties. In the conditions of the Western Forest-Steppe the highest yield of cicer arietinum was obtained at the sowing rate – 0,8 mln/ha, but the decrease of sowing rates caused the decrease of seeds yield.

It remained high in the range of sowing rates of 0,7–0,9 million/ha. In conditions of sufficient moisture, the lowest yield, as expected, was at the minimum sowing rates. Thus, if the variant with a sowing rate of 0,8 million hectares the yield of Yarina variety is 3,40 t/ha sowing rate of 0,4 million has decreased up to 2,82 tons per hectare, or but with 0,58 t/ha. A similar regularity was observed as to the other varieties.

For sowing rates of 0,9; 0,8 and 0,7 million/ha the difference between them is small. The largest increase of the yield in all varieties occurred with an increase of sowing rates from 0,4 to 0,5 million/ha, where it was 0,22–0,27 t/ha. Next increases in sowing rates provided lower yields. The maximum yield rate even decreased, compared with the rates of 0,8 million/ha.

Key words: cicer arietinum, variety, sowing rate, yield.

Стаття надійшла 11.02.2018.

ВПЛИВ ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

В. Лихочвор, д. с.-г. н., І. Дудар, к. с.-г. н., М. Бомба, к. с.-г. н.,
О. Литвин, к. с.-г. н., О. Дудар, ст. викладач
Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.047>

Постановка проблеми. Буряк цукровий – основна цукровмісна, високопродуктивна сільськогосподарська культура. Підвищити продуктивність цукрового буряку можна через удосконалення технології вирощування. Одним з елементів останньої є застосування добрив. Поживні елементи надходять у рослину як через кореневу систему, так і листковий апарат. Останнім часом для часткової компенсації дефіциту макро- і мікроелементів, повнішого їхнього використання рекомендують здійснювати листкові підживлення цукрового буряку. Цей захід стимулює ростові процеси й позитивно впливає на цукронакопичення [4]. Тому вивчення дії добрив торгової марки «Інтермаг» на урожайність та якість коренеплодів є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Удобрення є найдієвішим чинником підвищення урожайності та якості продукції цукрового буряку. Зважаючи на високу чутливість рослин до забезпечення мікроелементами, листкове підживлення є невід’ємною частиною технології вирощування.

Мікроелементи не використовують зараз у вигляді солей, а пропонують виробництву у формі хелатів. Основна функція хелатоутворювачів полягає в тому, щоб підтримувати мікроелементи у доступних для рослин формах [5].

Експериментальні дослідження низки вчених [1–3; 6] свідчать про ефективність застосування хелатних форм мікродобрив. Науковці наголошують, що листкове підживлення – допоміжний спосіб застосування добрив, а не основний. Ступінь і швидкість засвоєння елементів живлення з добрив через листя є значно вищими порівняно з їхнім засвоєнням із добрив, що внесені в ґрунт, де вони можуть зв’язуватися у недоступні сполуки [5].

Постановка завдання. Листкове підживлення економічно вигідне для подолання дефіциту поживних елементів. Існує чимало добрив для

листякового підживлення рослин. Завданням наших досліджень було вивчити ефективність добрив Інтермаг Буряк, Інтермаг Бор, Інтермаг Титан, Інтермаг Сірка на посівах цукрового буряку.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 2,6 %, на глибині 50 см – близько 1,5 %. Сума увібраних основ (за Каппеном) – 140-150 мг-екв. на 1 кг сухого ґрунту; рН сольове – 6,2. Рухомої фосфорної кислоти (за Чириковим) міститься 91,2 мг, рухомих форм калію (за Чириковим) – 112,0 мг, гідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 48 мг на 1 кг ґрунту.

Технологія вирощування культури загальноприйнята для зони Західного Лісостепу, за винятком елементів, які вивчали. Попередник – озима пшениця. Предметом дослідження були комплексні добрива для позакореневого підживлення: Інтермаг Буряк, Інтермаг Бор, Інтермаг Титан, Інтермаг Сірка. Мікроелементи, які входять до складу добрива, перебувають у доступній для рослин хелатній формі. Склад добрива показано в таблиці.

Борвмісний продукт – добриво Інтермаг Бор – містить 11 % (150 г/л) бору в легкозасвоюваній органічній формі.

Інтермаг Титан – рідке добриво (з рістактивуючими властивостями), до складу якого входять: Ті – 0,8 % (8,7 г/л); N – 3 % (32,7 г/л). Склад добрива Інтермаг – Сірка: S – 85,0 % (450,0 г/л), MgO – 5,0 % (66 г/л).

Добрива застосовували позакоренево дрібнокраплинним підживленням у вигляді водного розчину відповідно до схеми досліду:

1. Контроль (без листкових підживлень);
2. Інтермаг Буряк (2,0 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) у фазі 4–8 листків;
Інтермаг Буряк (2,0 л/га) у фазі 10–12 листків;
3. Інтермаг Буряк (2 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) + Інтермаг Титан (0,2 л/га) + Інтермаг Сірка (3 л/га) у фазах 4–8 та 10–12 листків.

Склад добрива Інтермаг Буряк

Склад, % маси												
N	P ₂ O ₅	K	MgO	SO ₃	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Ti	Na ₂ O
15,0	-	-	2,0	1,8	0,5	0,2	0,2	0,65	0,005	0,5	0,02	3,0
Склад, г/л												
N	P ₂ O ₅	K	MgO	SO ₃	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Ti	Na ₂ O
194	-	-	26,0	24,0	6,45	2,6	2,6	8,4	0,065	6,5	0,26	39,0

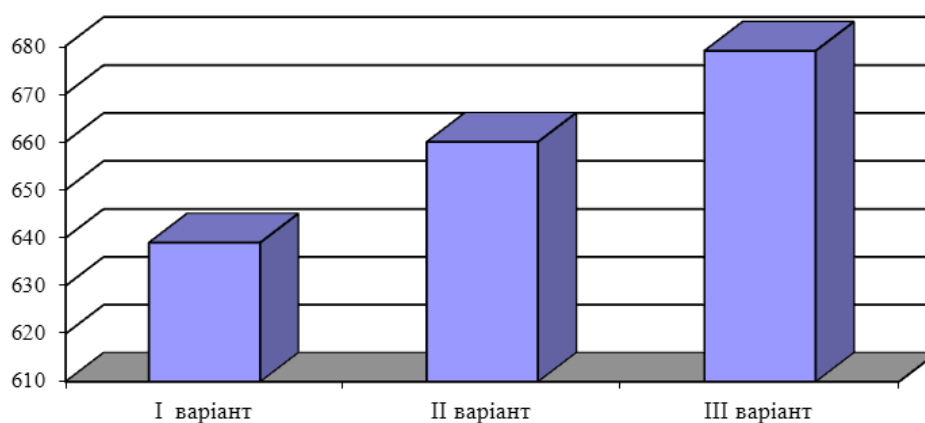


Рис. Урожайність цукрового буряку залежно від листкового підживлення, ц/га.

Виклад основного матеріалу. У рамках дослідження вивчали урожайність цукрового буряку залежно від листкового підживлення (див. рис.). Встановлено, що формування врожайності культури залежить від позакореневого підживлення у відповідні фази розвитку рослин, форм мікроелементів та їхнього композиційного складу.

Позакореневе підживлення за мінімальної технології внесення добрив (Інтермаг Буряк (2,0 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) у фазі 4–8 листків; Інтермаг Буряк (2,0 л/га) у фазі 10–12 листків) забезпечило підвищення урожайності коренеплодів на 21 ц/га порівняно з контрольним варіантом.

Найвищу продуктивність цукрового буряку (679 ц/га) одержано за проведення дворазового листкового підживлення комплексом хелатних мікроелементів із використанням добрив Інтермаг Буряк (2 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) + Інтермаг Титан (0,2 л/га) + Інтермаг Сірка 3 л/га у фазах 4–8 та 10–12 листків. Приріст до контролю становив 40 ц/га.

Зазначимо, що дворазове підживлення рослин добривами Інтермаг у фазах 4–8 та 10–12 листків сприяло не тільки росту урожайності коренеплодів, а й підвищувало цукристість на 0,3–0,7 % порівняно з варіантом без застосування позакорневих підживлень.

Висновки. На фоні основного мінерального живлення цукрового буряку ефективність використання мікродобрив торгової марки Інтермаг є очевидна. Листкове підживлення рослин комплексом Інтермаг Буряк (2 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) + Інтермаг Титан (0,2 л/га) + Інтермаг Сірка (3 л/га) у фазах 4–8 та 10–12 листків значно підвищує продуктивність культури порівняно з контролем.

Бібліографічний список

1. Жердецький І. М. Позакореневе внесення мікродобрив як спосіб підвищення продуктивності цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2008. № 3–4. С. 35–37.
2. Карпук Л. М. Позакореневе підживлення – резерв підвищення продуктивності цукрових буряків. *Техніка і технології АПК*. 2013. № 6. С. 22–25.
3. Крилова Г. І., Лопушняк В. І., Данилюк В. Б. Вплив мікроелементів на продуктивність цукрового буряка. *Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Ч. 1. Агрономія*. Умань, 2005. Вип. 61. С. 259–263.
4. Лихочвор В. В., Дудар І. Ф., Бомба М. І., Литвин О. Ф., Дудар О. О. Урожайність буряку цукрового залежно від листкового підживлення. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництва: каталог інноваційних розробок / за заг. ред. В. В. Снітинського, І. Б. Яціва*. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2017. Вип. 17. С. 23.

4. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: Українські технології, 2008. 109 с.
6. Філоненко С. В. Продуктивність та технологічні якості коренеплодів цукрового буряка залежно від позакореневого підживлення мікродобривами. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 2. С. 47–52.

Лихочвор В., Дудар І., Бомба М., Литвин О., Дудар О.

ВПЛИВ ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

Проаналізовано результати досліджень впливу листкового підживлення цукрового буряку мікроелементами на формування врожайності та якості коренеплодів в умовах Західного Лісостепу України.

Поживні елементи надходять у рослину як через кореневу систему, так і листовий апарат. Останнім часом для часткової компенсації дефіциту макро- і мікроелементів, повнішого їхнього використання рекомендують здійснювати листкові підживлення цукрового буряку. Цей захід стимулює ростові процеси й позитивно впливає на цукронакопичення.

Удобрення є найдієвішим чинником підвищення урожайності та якості продукції цукрового буряку. Зважаючи на високу чутливість рослин до забезпечення мікроелементами, листкове підживлення є невід'ємною частиною технології вирощування.

Листкове підживлення – допоміжний, а не основний спосіб застосування добрив. Ступінь і швидкість засвоєння елементів живлення з добрив через листя є значно вищими порівняно із засвоєнням із добрив, що внесені в ґрунт, де вони можуть зв'язуватися у недоступні сполуки.

На фоні основного мінерального живлення цукрового буряку ефективність використання мікродобрив торгової марки Інтермаг є очевидна. Листкове підживлення рослин комплексом Інтермаг Буряк (2 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) + Інтермаг Титан (0,2 л/га) + Інтермаг Сірка (3 л/га) у фазах 4–8 та 10–12 листків значно підвищує продуктивність цукрового буряку порівняно з контролем.

Ключові слова: цукровий буряк, позакореневе підживлення, форми мікроелементів, строки внесення, норми внесення, урожайність, цукристість.

Lykhochvor V., Dudar I., Bomba M., Lytvyn O., Dudar O.

INFLUENCE OF FOLIAR TOP DRESSING ON YIELD OF SUGAR BEET

It was analyzed the results of research on the influence of the sugar beet foliar application, within the prescribed period of vegetation by different forms and norms of micronutrients on the yield formation and quality of roots in the western foreststeppes of Ukraine

It is lately recommended to make foliar nutrition of sugar beets for a partial substitution of the deficiency of macro and microelements and their more efficient application. Such measure stimulates growth processes and positively influences sugar-accumulation. Thus, study of the effects of "Intermag" fertilizers on yield capacity and quality of root crops is an actual problem.

Fertilization is the most efficient factor to increase yield capacity and quality of sugar beets products. Considering high sensitivity of crops to microelements supply, foliar nutrition is an integral part of growing technology.

Foliar nutrition is a supplementary tool of fertilizer application, not the main one. Degree and speed of nutrients absorption by leaves from fertilizers is much higher as compared to their application from the fertilizers, applied in soil, where they can be complexed into unavailable compounds.

On the base of the main mineral nutrition of sugar beets, efficiency of application of Intermag mineral fertilizers is obvious. Foliar nutrition of plants with the complex of Intermag Buriak (2 l/ha) + Intermag Bor (1,0 l/ha) + Intermag Tytan (0,2 l/ha) + Intermag Sirka (3 l/ha) in the phases of 4-8 and 10-12 leaves substantially improves productivity of sugar beets as compared to the control.

Key words: sugar beets, foliar nutrition, forms of trace elements, terms of introduction, rates of introduction, yield, sugar content.

Стаття надійшла 20.02.2018.

РИЖІЙ ЯРИЙ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА ОЛІЙНА КУЛЬТУРА НА РИНКУ ОЛІЙНИХ ХРЕСТОЦВІТИХ РОСЛИН УКРАЇНИ

Я. Григорів, к. с.-г. н.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.050>

Постановка проблеми. Із-поміж олійних культур в Україні традиційно найпоширенішою є ріпак, який входить до структури сівозмін природно-кліматичних зон Степу, Центрального та Східного Лісостепу і займає понад 70 % всіх посівних площ в Україні під олійними культурами [1].

Альтернативність рижію посівного ріпаку ярому полягає в надзвичайній біологічній пластичності до агроекологічних умов вирощування. Адаптивній пластичності рижію ярого сприяють унікальні біологічні властивості порівняно з іншими ярими олійними культурами родини капустяних, яка забезпечує сталу насінневу продуктивність у різних ґрунтово-кліматичних зонах [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ріпак, на відміну від рижію, сильно пошкоджують шкідники: хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, попелиця, капустяний стручковий комарик, що потребує хімічного захисту – внесення ефективних інсектицидів від сходів до бутонізації, вартість яких за цінами 2017 р. становила 3452 грн/га, або 25 % від усіх витрат на вирощування [6]. Крім цих переваг, технологія вирощування насіння рижію є екологічно безпечною.

З огляду на невибагливість до родючості ґрунтів рижій ярий потребує меншої дози внесення мінеральних добрив, а ріпак ярий як вибагливіша культура до мінерального живлення для урожаю насіння 2,0–2,5 т/га потребує внесення $N_{70-100}P_{2O_5\ 45-60}K_{2O_{80-120}}$ за сівби після однорічних трав і зернових попередників [7].

У 40–50-х рр. минулого століття посіви рижію в колишньому Радянському Союзі займали близько 400 тис. га. Рижієву олію в той час використовували переважно в авіаційній і космічній промисловості [2; 3]. У теперішній час інтерес до рижію як олійної культури для виробництва біодизеля значною мірою поновився в Росії, США та інших країнах.

Істотною перевагою рижію посівного як культури короткого дня перед ріпаком ярим є короткий період вегетації: насіння дозріває упродовж 60–75 днів від сходів, а у ріпаку ярого період

вегетації становить 90–100 діб. Тому рижій посівний сьогодні розглядають у посушливих умовах як альтернативу чистих парів. У нього більший коефіцієнт розмноження порівняно з ріпаком ярим завдяки меншій масі 1000 насінин, яка становить 1,2–1,5 г проти 4–5 г у ріпаку [4; 7].

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – вивчити економічну ефективність елементів технології вирощування різних олійних культур в умовах Прикарпаття.

Матеріали і методи. Дослідження проводили протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі технологічної сівозміни Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН.

Ґрунт дослідної ділянки – дерновоглибоко-опідзоленоглеуватий з такою агрохімічною характеристикою орного шару (0–25 см): рН сольове – 5,10–5,65; вміст рухомого P_2O та рухомого K_2O (за Кірсановим) – відповідно 7,6–11,3 мг і 8,3–13,8 мг на 100 г ґрунту; азот, який лужно-гідролізований (за Корнфільдом), – 6,2–7,7 мг на 100 г ґрунту. Дослід закладали в чотириразовій повторності, площа облікової ділянки – 40 м².

Попередник – озима пшениця. Сіяли відповідно до схеми дослідів. Для посіву використовували сорт ріпаку ярого Микитинецький, гірчицю білу і сизу, рижій ярий сорту Гірський селекції Інституту АПВ. Кліматичні умови Прикарпаття – помірно континентального типу. За роки досліджень погодні умови суттєво різнилися від середніх багаторічних як за ходом температури, так і за характером розподілу опадів протягом року. Дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві.

Виклад основного матеріалу. У рамках дослідження вивчали вплив технології вирощування на врожайність насіння ріпаку ярого, гірчиці білої та сизої, рижію ярого.

У вирощуванні олійних культур основним завданням на сучасному етапі є зростання прибутковості виробництва зі збільшенням обсягу сіль-

ськогосподарської продукції з мінімальними витратами енергії та ресурсів [8].

Досліджувані чинники суттєво впливали на показники економічної ефективності вирощування олійних культур (табл. 1).

До виробничих витрат ми відносили суми на оплату праці, вартість обробки ґрунту, гербицидів, насіння, відрахування на амортизацію, поточний ремонт і техогляд, вартість палива і мастильних матеріалів, мінеральних добрив, а також витрати на зберігання насіння.

Розрахунки економічної ефективності вирощування олійних культур наведені в цінах 2017 року. Найвищі виробничі витрати були на вирощування ріпаку ярого – 13118 грн/га.

Кращі показники економічної ефективності, у тому числі вартості врожаю – 19320 грн, відзначено у рижію ярого. Прибуток і собівартість при цьому становили відповідно 9567 грн/га і 5694 грн/т.

Висока собівартість тонни насіння зафіксована за вирощування гірчиці білої, що можна пояснити суттєвими витратами на інсектициди. Так, показник собівартості для цієї культури становив 6388 грн/т, тоді як для рижію ярого – 5694 грн за тонну.

Різна продуктивність посівів олійних культур зумовила отримання різного рівня рентабельності. Розрахунки показують, що рівень рентабельності вирощування рижію ярого на насіння складає 98,1 %. Найнижчий рівень рентабельності показала гірчиця біла – 56,5 %.

Необхідно зауважити, що за вирощування рижію ярого спостерігали кращі показники економічної ефективності порівняно з показниками для гірчиці білої. При цьому собівартість одиниці врожаю знижувалася від 694 грн/т, а чистий прибуток і рівень рентабельності зростав відповідно на 271 грн/га і 41,6 %. Високу економічну ефективність вирощування рижію ярого забезпечує збільшення рівня врожайності насіння за відносно низьких витрат ресурсів.

Слід вказати суттєві відмінності між показниками економічної ефективності вирощування різних олійних хрестоцвітих культур. Так, за вирощування ріпаку ярого за рахунок формування високої врожайності насіння собівартість одиниці врожаю збільшувалася на 324 грн/т, а прибуток і рівень рентабельності зменшувалися на 2256 грн/га і 11,8 % порівняно з такими у гірчиці білої.

Найбільш об'єктивною оцінкою продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема олійних, є приріст урожаю насіння, виходу олії [7].

Встановлено, що урожайність насіння ріпаку була на 0,07 т/га вищою, ніж у рижію ярого. Значно меншою, ніж у рижію, була урожайність гірчиці білої – 0,26 т/га та сизої – 0,47 т/га. Проте вміст олії в насінні рижію становив 46,63 %, що на 4,06 % більше, ніж у ріпаку. Тому вихід олії з урожаю насіння рижію був майже таким самим (1,00 т/га), як у ріпаку (1,01 т/га) (табл. 2).

Таблиця 1

Економічна ефективність технологій вирощування ярих олійних культур (2015–2017 рр.)

Культура	Виробничі затрати, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовний дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %
Ріпак ярий	13118	9082	5909	22200	69,3
Гірчиця сиза	12009	9491	5585	21500	79,0
Гірчиця біла	12074	6826	6388	18900	56,5
Рижій ярий	9753	9567	5694	19320	98,1

Таблиця 2

Урожайність насіння та вихід олії з ярих капустяних культур (2015–2017 рр.)

Культура	Сорт	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вихід олії з урожаю, т/га
Ріпак	Микитинецький	2,22	42,57	1,01
Рижій	Гірський	2,15	46,63	1,00
Гірчиця біла	Підпечерецька	1,89	24,65	0,47
Гірчиця сиза	Роксолана	1,68	37,12	0,62

Висновки. Для рижію ярого характерна надзвичайна біологічна пластичність до агроко-

логічних умов завдяки більшій посухостійкості, меншій вимогливості до родючості ґрунтів, а

особливо до застосування хімічних засобів захисту від шкідників та хвороб, що майже удвічі знижує собівартість насіння. Насіннева продуктивність рижію ярого не поступається ріпаку і може становити в умовах Прикарпаття близько 3,0 т/га з виходом олії для виробництва біодизеля 1,3–1,4 т/га. Отже, в найближчій перспективі рижій ярий займе гідне місце у виробництві олії для біодизеля, медицини та високобілкових кормів у вигляді шроту й макухи.

Бібліографічний список

1. Барбарич А. І., Дубовик О. М., Стрелко Д. В. Жиросімейні рослини України. Київ: Наук. думка, 1973. 132 с.
2. Буякин В. И., Лапшин А. А. Масличный рыжик на Юге России. URL: www.arostat.ru/projects/magjournal1/0071 (дата обращения: 26.01.2018).
3. Гетман Н. Я., Квітко Г. П. Оцінка кормової продуктивності сумішей однорічних культур при конвеєрному виробництві зелених кормів. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 52. С. 115–119.
4. Кліщенко С. Як і для чого вирощують ярий рижій. *Agroexpert*. 2009. № 5. С. 8–10.
5. Козленко О. М. Стабільність та пластичність олійних культур в умовах Правобережного Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2010. Вип. 4. С. 137–142.
6. Лихочвор В. В., Петриченко В. В. Ріпак. Львів: [Б. в.], 2010. 117 с.
7. Рожкован В., Комарова І. Рижій – альтернативна олійна культура та перспективи його використання. URL: www.propozitsiya.com/page=149?itemid=744&number=21 (дата звернення: 26.01.2018).
8. Соловей Д. Ю. Досвід застосування енергетичного аналізу для оцінки технологічних процесів і технологій у рослинництві. *Економіка АПК*. 2004. № 4. С. 91–94.

Григорів Я.

РИЖІЙ ЯРИЙ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА ОЛІЙНА КУЛЬТУРА НА РИНКУ ХРЕСТОЦВІТИХ ОЛІЙНИХ РОСЛИН УКРАЇНИ

Висвітлено результати досліджень, проведених у Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції протягом 2015–2017 рр. в технологічному досліді на дерновому-підзолистому ґрунті, щодо раціональної технології вирощування ярих хрестоцвітих культур (ріпаку ярого, гірчиці сизої та білої, рижію ярого) на продуктивність і відповідно економічну ефективність. Виявлено залежність елементів продуктивності та урожайності від культур. Встановлено, що в ярих хрестоцвітих культур була різна продуктивність насіння і відповідно різні показники собівартості й рентабельності останнього. За результатами проведених досліджень встановлено, що найвищою врожайністю насіння серед ярих хрестоцвітих культур була в ріпаку ярого, проте вміст олії в насінні рижію становив 46,63 %, що на 4,06 % більше, ніж у ріпаку. Тому вихід олії з урожаю насіння рижію і ріпаку був майже однаковим. Кращі показники економічної ефективності, у тому числі вартості врожаю – 19320 грн, відзначено у рижію ярого. Прибуток і собівартість при цьому становили відповідно 9567 грн/га і 5694 грн/т. Рівень рентабельності вирощування рижію ярого на насіння склав 98,1 %, найнижчим він був у гірчиці білої (56,5 %).

Ключові слова: рижій ярий, ріпак, гірчиця сиза й біла, собівартість, рентабельність, врожайність.

Hryhoriv Ya.

CAMELINA SATIVA AS ADVANCED CULTURE IN THE MARKET OF OIL CRUCIFEROUS PLANTS IN UKRAINE

The results of researches carried out at the Precarpathian State Agricultural Research Station during 2015–2017 in the technological experiment on sod-podzolic soils, on the study of rational technology for the cultivation of spring cruciferous crops (spring rape, mustard gray and white, camelina sativa) on productivity and respectively economic efficiency of growing crop data. The dependence of the elements of the performance and yield on crops. Established that among spring cabbage plants was different seed productivity and therefore was the difference in the cost of performance and profitability of seeds. As a result of the conducted research, it was found that the highest yield of seeds among the spring cabbage crops was in the spring rape, but the oil content in the camelina sativa seed was 46,63 %, which is 4,06 % more than rape. Therefore, the yield of oil from the harvest of camelina sativa seed was almost identical to that of rape. The best indicators of economic efficiency, including the cost of the yield – 19320 UAH. Marked for growing camelina sativa. Profit and cost in this case amounted to 9567 UAH/ha and 5694 UAH/t. Calculations show that a high level of profitability in growing camelina sativa culture on seeds, and amounted to 98,1 %. The lowest level of profitability was noted at growing white mustard, which was 56,5 %.

Key words: camelina sativa, rape seed, gray mustard and white, profitability, productivity.

Стаття надійшла 08.02.2018.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД РОЗМІРУ САДИВНИХ БУЛЬБ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. Литвин, к. с.-г. н., В. Влох, д. с.-г. н., І. Дудар, к. с.-г. н., М. Бомба, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Р. Яромій, викладач

Стрийський коледж Львівського національного аграрного університету

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.053>

Постановка проблеми. На теперішній час в Україні спостерігаємо невідповідність між нормами садіння картоплі та її врожайністю. У великих господарствах та в господарствах населення норми витрати садивного матеріалу коливаються від 30 до 50 ц/га, а врожайність, залежно від року, становить лише 110–160 ц/га. Отже, відношення між урожайністю та нормою садіння, або коефіцієнт розмноження, складає 2,5–3,0, що робить вирощування цієї культури економічно недоцільним. Правильний вибір розміру садивних бульб та науково обґрунтованої густоти садіння є вирішальним чинником у вирішенні зазначеної проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впливу маси садивних бульб на продуктивність картоплі присвячено чимало праць. Зокрема, в досліджах Ю. В. Баранчука і М. Я. Молоцького [1; 2] встановлено, що використання великих садивних бульб дає змогу наростити врожайність у сортів Світанок київський та Луговська. Використання великих садивних бульб збільшувало і кількісний коефіцієнт розмноження, однак ваговий коефіцієнт розмноження обернено залежав від маси бульб. Аналогічні результати за висаджування інших сортів картоплі одержані в досліджах, які провели І. М. Гнатюк [5], О. В. Крикунова [6] та ін.

Постановка завдання. Метою наших досліджень була оптимізація агротехнічних факторів, зокрема вибір оптимальної маси садивного матеріалу для отримання запланованого врожаю картоплі сортів Слава та Дужа в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження проведено у 2011–2013 рр. на полях кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету на темно-сірих опідзолених ґрунтах.

Досліди закладали з двома середньостиглими сортами Слава та Дужа [3; 4]. Для садіння садивний матеріал поділяли на три фракції: бульби масою 25–50 г, 51–80 г, 81–120 г.

Схема садіння 70×25 см. Витрати садивного матеріалу в середньому за варіантами дослідів становили: 1) за садіння бульбами масою 25–50 г – 21 ц/га; 2) за садіння бульбами масою 51–80 г – 37 ц/га; 3) за садіння бульбами масою 81–120 г – 55 ц/га. Повторність дослідів триразова. Облікова площа ділянки – 25,2 м².

Методика дослідження загальноприйнята для зони.

Зазвичай ми сприймаємо кущ картоплі як одну рослину, фактично ж він складається з кількох рослин, які з'явилися зі спільної материнської бульби. Кожне стебло має свою власну кореневу систему й утворює свої бульби. Розмір і врожайність куща залежить від кількості стебел у ньому.

Кількість стебел, що виростає з однієї бульби, залежить від суми чинників: особливостей сорту, маси садивних бульб, густоти садіння, агротехніки тощо. У своїх досліджах ми вивчали, як залежить стеблоутворювальна здатність картоплі сортів Слава та Дужа від розміру садивних бульб (табл. 1).

Як свідчать результати досліджень, кількість стебел на куші зростала за використання більших садивних бульб. Стеблоутворювальна здатність сорту Слава була найвищою на третьому варіанті дослідів, де висаджували великі бульби – 4,1 шт./кущ, що на 1,0 шт./кущ більше порівняно з контролем і на 0,5 шт./кущ більше, ніж за садіння середніми бульбами (51–80 г).

Кількість стебел у куші в сорту Дужа в середньому за роки досліджень найвищою була у варіанті за садіння великими бульбами масою 81–120 г (4,5 шт./кущ), що на 1,9 шт./кущ, або на 73,1 %, більше, ніж на контролі за садіння дрібними бульбами, і на 1,0 шт./кущ, або на 38,5 %, більше, ніж за садіння середніми бульбами.

Стеблоутворювальна здатність рослин і стеблостій картоплі залежно від розміру садивних бульб

Сорт	Маса садивних бульб	Кількість стебел, шт./кущ	Відхилення		Стеблостій, тис. шт./га	Відхилення	
			шт./кущ	%		тис. шт./га	%
Слава	25–50 г (контроль)	3,1	–	–	173	–	–
	51–80 г	3,6	0,5	16,1	196	23	13,3
	81–120 г	4,1	1,0	32,3	223	50	28,9
Середнє за сортом		3,6	–	–	197	–	–
Дужа	25–50 г (контроль)	2,6	–	–	141	–	–
	51–80 г	3,5	0,9	34,6	194	53	37,6
	81–120 г	4,5	1,9	73,1	245	102	72,3
Середнє за сортом		3,5	–0,1	–2,8	193	4	2,0

Загальна кількість стебел на площі визначає рівень врожайності. Тому в рекомендаціях щодо вирощування картоплі зазначається кількість стебел на одиницю площі як критерій отримання гарантованих врожаїв та бульб певного розміру.

Як видно з табл. 1, стеблостій картоплі безпосередньо залежить від кількості стебел на куш, адже ми висаджували однакову кількість рослин на 1 га – 55 тис., за винятком рослин, які випали під час вегетації або були вибракувані в процесі фітосанітарних прополк. Тому усі закономірності, що стосувалися кількості стебел на куш, тут зберігаються.

У середньому за три роки найгустіший стеблостій спостерігали на варіантах, де висаджували бульби масою 81–120 г: тут він становив у сорту Слава 223 тис. шт./га і у сорту Дужа – 245 тис. шт./га, що відповідно на 50 тис. шт./га, або 28,9 %, та на 102 тис. шт./га, або 72,3 %, більше порівняно з контролем, де висаджували дрібні бульби. За садіння середніми бульбами стеблостій у середньому за три роки у сорту Слава становив 196 тис. шт./га, а у сорту Дужа – 194 тис. шт./га, що відповідно на 23 та 53 тис. шт./га більше, ніж на контролі за садіння дрібними бульбами.

Отже, стеблоутворювальна здатність картоплі залежить значною мірою від розміру садивних бульб. Чим більші бульби ми висаджуємо, тим більшу кількість стебел вони формують.

Урожайність є найважливішою характеристикою культури. Вона зумовлена передусім генетичною структурою рослин. Водночас урожайність сильно коливається під впливом умов вирощування.

У своїх дослідях ми вивчали вплив маси садивних бульб на обсяг врожаю картоплі сортів Слава та Дужа.

Істотний вплив на врожайність картоплі мало збільшення маси садивних бульб. Як видно з

табл. 2, садіння дрібних бульб (25–50 г) призвело до формування найменшого з-поміж варіантів досліду врожаю. Так, за вирощування сорту Слава у 2011 році на першому варіанті досліду ми одержали лише 282 ц/га. Коли для садіння використовували середні за масою бульби, урожай підвищився до 323 ц/га, що на 41 ц/га більше, ніж на контролі. Садіння материнськими бульбами масою 81–120 г призвело до подальшого збільшення урожайності – до 336 ц/га. Однак слід зазначити, що в цьому разі різниця між цим варіантом і другим була значно меншою, ніж між другим і першим варіантами, й становила лише 13 ц/га.

За вирощування сорту Дужа також найбільший врожай у 2011 році ми одержали від висаджування крупних бульб (81–120 г) – 362 ц/га, це на 14 ц/га більше порівняно з варіантом, де висаджували середні за масою бульби, і на 68 ц/га більше, ніж на контрольному варіанті за садіння дрібними бульбами.

У 2012 році врожайність бульб на усіх варіантах досліду була дещо нижчою, що можна пояснити менш сприятливими погодними умовами. Однак закономірності формування врожаю картоплі залежно від розміру садивних бульб були такими самими, як і у 2011 році.

У 2012 році за вирощування сорту Слава на першому варіанті досліду врожайність бульб становила лише 254 ц/га, а за вирощування сорту Дужа – 272 ц/га.

Від рослин, вирощених із великих садивних бульб (81–120 г), одержана врожайність відповідно становила 292 та 315 ц/га, що на 38 та на 43 ц/га більше порівняно з контролем. У варіанті досліду, де висаджували бульби, середні за масою (51–80 г), формувалася середня з-поміж варіантів досліду врожайність: у сорту Слава 266 ц/га та 299 ц/га у сорту Дужа.

Урожайність картоплі залежно від маси садивних бульб, ц/га

Сорт	Маса садивних бульб	Рік			Середнє	Відхилення	
		2011	2012	2013		ц/га	%
Слава	25–50 г (контроль)	282	254	212	249	-	-
	51–80 г	323	266	238	276	27	10,8
	81–120 г	336	292	249	292	43	17,3
Середнє за сортом		313	271	233	272	-	-
Дужа	25–50 г (контроль)	294	272	267	278	-	-
	51–80 г	348	299	293	313	35	12,6
	81–120 г	362	315	314	330	52	18,7
Середнє за сортом		335	295	291	307	35	12,9
НР ₀₅ А		10,0	9,8	10,9			
НР ₀₅ В		12,2	12,0	13,3			
НР ₀₅ АВ		17,3	17,0	18,8			

У 2013 році ми одержали найнижчу врожайність порівняно з попередніми роками. Однак і цього разу найвища врожайність формувалася за садіння великими бульбами, а найнижча – за садіння дрібними.

У середньому за три роки найвищий врожай бульб сорту Слава ми одержали на третьому варіанті досліді (маса садивних бульб – 81–120 г) – 292 ц/га, що на 43 ц/га більше порівняно з контролем, або на 17,3 %. Досить високий врожай формувався і у варіанті, де висадили середні бульби, – 276 ц/га, що на 27 ц/га більше порівняно з врожайністю на контролі і лише на 16 ц/га менше порівняно з третім варіантом досліді. Найнижчий врожай формували ділянки, де садіння проводили дрібними бульбами масою 25–50 г. Тут він становив 249 ц/га.

За вирощування картоплі сорту Дужа в середньому за три роки найвищий врожай також одержали у варіанті досліді, де висаджували крупні бульби, – 330 ц/га, що на 52 ц/га більше порівняно з контролем, або на 18,7 %. Садіння середніх бульб забезпечило врожайність на рівні 313 ц/га, що на 35 ц/га більше, ніж на контролі, і лише на 17 ц/га менше, ніж за садіння крупними бульбами. Найменший врожай формували ділянки, вирощені з дрібних бульб. Тут він становив 278 ц/га.

Однак, кажучи про прирости врожаю від садіння великими бульбами, необхідно згадати про витрати садивного матеріалу. Тобто різниця у витраті садивних бульб між другим і третім варіантами становить 19 ц/га, а приріст врожаю – лише 16–17 ц/га. Отже, витрати садивного матеріалу були більші, ніж ми одержали приросту врожаю.

Порівнюючи врожайність сортів Слава та Дужа між собою за роками досліджень та в середньому за три роки, необхідно зазначити, що сорт Дужа виявився врожайнішим, ніж сорт Слава. Так, у 2011 році врожайність сорту Дужа в середньому за варіантами досліді становила 335 ц/га, що на 22 ц/га більше, ніж у сорту Слава. Таку саму закономірність спостерігали і у 2012 та 2013 роках: врожайність у сорту Дужа становила 295 та 291 проти 271 та 233 ц/га у сорту Слава.

Висновки. Проведені дослідження показали, що за вирощування сортів Слава та Дужа найвищий врожай забезпечує садіння великими бульбами масою 81–120 г, однак доцільно проводити садіння середніми за розміром бульбами – 51–80 г, оскільки приріст врожаю не покриває витрат садивного матеріалу.

Бібліографічний список

1. Баранчук Ю. В., Молоцький М. Я. Вплив маси садивних бульб, площ та рівнів живлення на ріст і розвиток картоплі. *Картоплярство: Міжвид. темат. наук. зб.* Київ: Нора-Прінт, 2000. Вип. 30. С. 94–102.
2. Баранчук Ю. В. Обґрунтування норм садіння бульб картоплі під запланований урожай для умов Центрального Полісся України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2002. 20 с.
3. Влох В., Добровольський Р., Дудар І., Литвин О. Новий сорт картоплі Дужа. *Вчені Львівського державного аграрного університету виробництва.* Львів. 2007. Вип. VII. С. 72–73.
4. Влох В., Дудар І., Добровольський Р., Литвин О. Технологічні аспекти вирощування нового сорту картоплі Дужа в зоні Західного Лісостепу України. *Екологічні, технологічні соціально-економічні аспекти ефективного використання матеріально-*

технічної бази АПК: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 17–18 вересня 2008 року. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2008. С. 55–58

5. Гнатюк І. М. Продуктивність та деякі якісні показники картоплі залежно від маси насінних бульб, площ і рівнів живлення. *Вчені аграрники – сільсь-*

когосподарському виробництву. Чернівці: Прут, 1993. С. 142–144.

6. Крикунова О. В. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування картоплі в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Біла Церква, 2003. 24 с.

Литвин О., Влох В., Дудар І., Бомба М., Яромій Р.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД РОЗМІРУ САДИВНИХ БУЛЬБ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Узагальнено результати досліджень впливу розміру садивних бульб на врожайність середньоранніх сортів картоплі Слава та Дужа. Істотний вплив на врожайність картоплі мало збільшення маси садивних бульб. У середньому за три роки найвищий врожай бульб сорту Слава одержали на третьому варіанті досліді (маса садивних бульб 81–120 г) – 292 ц/га, що на 43 ц/га, або на 17,3 %, більше порівняно з контролем. Досить високий врожай формувалася і у варіанті, де садіння проводили середніми бульбами – 276 ц/га, що на 27 ц/га більше, ніж на контролі, і лише на 16 ц/га менше порівняно з третім варіантом досліді. Найнижчий врожай формували ділянки, де садіння проводили дрібними бульбами масою 25–50 г (249 ц/га).

За вирощування картоплі сорту Дужа в середньому за три роки найвищий врожай також одержали у варіанті досліді, де висаджували крупні бульби, – 330 ц/га, що на 52 ц/га, або на 18,7 %, більше порівняно з контролем. Садіння середніх бульб забезпечило врожайність на рівні 313 ц/га, що на 35 ц/га більше, ніж на контролі, і лише на 17 ц/га менше, ніж за садіння крупними бульбами. Найменший врожай формували ділянки, вирощені з дрібних бульб (278 ц/га). Порівнюючи врожайність сортів Слава та Дужа між собою за роками досліджень та в середньому за три роки, необхідно зазначити, що сорт Дужа виявився врожайніший, ніж сорт Слава. За вирощування цих сортів найвищий врожай забезпечує садіння великими бульбами масою 81–120 г, однак доцільно проводити садіння середніми за розміром бульбами – 51–80 г, оскільки приріст врожаю не покриває збільшення витрат садивного матеріалу.

Ключові слова: картопля, сорт, маса садивних бульб, стеблостій, урожайність.

Lytvyn O., Vlokh V., Dudar I., Bomba M., Yaromii R.

FORMATION OF POTATO YIELD CAPACITY DEPENDING ON SIZE OF SEED TUBERS UNDER CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The work consolidates results of the experiments concerning impact of the size of seed tubers on yield capacity of medium-ripe Slava and Duzha varieties of potato. Increase of the weight of seed tubers makes a substantial impact on yield capacity of potato. The highest average yield of tubers of Slava variety for the three years of the experiment was obtained in the third variant (weight of seed tubers was 81–120 g) – 292 hwt/ha, that was by 43 hwt/ha more than the control, or by 17,3 %. A high yield was obtained in the variant, where medium-size tubers were planted, i.e. 276 hwt/ha, that was by 27 hwt/ha more, comparing to the yield in the control variant and only by 16 less than in the third variant of the research. The lowest yield was obtained on the land parcel, where small tubers of 25–50 g were planted. It constituted 249 hwt/ha.

For the three years of growing of Duzha variety of potato, the highest yield was obtained in the variant of the experiment, where large tubers were planted in the amount 330 hwt/ha, that was by 52 hwt/ha more, as compared to the control, or by 18,7 %. Planting of medium-size tubers secured the yield at the level of 313 hwt/ha, that was by 35 hwt/ha more, comparing to the yield in the control variant and only by 17 hwt/ha less than in the variant of planting of large tubers. The least yield was supplied by planting of large tubers. The yield constituted 278 hwt/ha.

Comparing yield capacity of Slava and Duzha varieties of potato by the years of the experiment and calculating the average figure for the three years, it is necessary to mark that Duzha variety demonstrates higher yield capacity than Slava variety. It is determined that while growing the varieties of potato, the highest yield is secured by planting of large tubers of 81–120 g. However, it is reasonable to plant tubers of medium size, i.e. 51–80 g, because growth of the yield does not cover the increased consumption of planting material.

Key words: potato, variety, weight of seed tubers, plant stand, yield capacity.

Стаття надійшла 07.03.2018.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ НАСІННЯ СОЇ

О. Панасюк, к. с.-г. н., Р. Панасюк, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.057>

Постановка проблеми. Соя – стратегічна культура світового землеробства. Збільшення її виробництва набуває особливого значення за інтенсифікації галузі тваринництва, для якого необхідні високоякісні корми, збалансовані як за білком, так і за амінокислотним складом.

Завдяки унікальному хімічному складу сою використовують як універсальну продовольчу, кормову та олійну культуру [1–4]. У технології вирощування сої важливе місце відводиться правильному підбору сортів, що є одним із вирішальних чинників для одержання максимальних урожаїв цієї культури. Правильний чи помилковий вибір сорту підсилює або, навпаки, послаблює дію всіх інших чинників [5–8]. При цьому, як зазначають Л. Г. Білявська, Ю. В. Білявський, О. М. Мартинюк та інші науковці [9–11], важливо керуватися такими критеріями, як висока пластичність сорту, стійкість проти несприятливих умов, здатність максимально реалізовувати генетичний потенціал у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, стійкість проти шкідників, хвороб і бур'янів, висота прикріплення нижнього бобу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковець І. Г. Строна [12] розрізняє життєздатність і життєвість насіння, хоча більшість авторів визнають лише термін «життєздатність». Під життєздатністю він розуміє властивість живого організму існувати і бути у нерозривній єдності з певними умовами зовнішнього середовища. Тобто під цим терміном слід розуміти не що інше, як здатність насіння проростати та формувати проростки.

Під життєвістю дослідник розуміє ступінь життєздатності організму, його рівень у конкретних умовах існування. Життєвість оцінюють енергією, швидкістю й дружністю проростання, інтенсивністю початкового росту насіння та деякими іншими показниками.

Для оцінювання життєвості насіння використовують методи визначення його енергії

проростання та інтенсивності початкового росту (сили росту).

Енергія проростання – це здатність насіння швидко й одночасно проростати. Вона встановлюється на умовно прийнятий термін, який майже удвічі коротший, ніж для визначення лабораторної схожості, й обчислюється кількістю нормально пророслих насінин, вираженою у відсотках [12].

Деякі дослідники розглядають енергію проростання як основний показник біологічної повноцінності насіння. Рослини від висіву насіння з високою енергією проростання мають вищу продуктивність і стійкіші до несприятливих чинників навколишнього середовища.

Енергію проростання можна вважати якісним показником життєздатності насіння. Лабораторна ж схожість відображає його кількісну характеристику. Поняття про швидкість проростання було вперше внесено Ф. Габерландом, а Г. Піпер за посиланням І. Г. Строни запропонував формулу обчислення цього показника:

$$E = n_1s_1 + n_2s_2 + \dots + n_m s_m / n_1 + n_2 + n_m, \quad (1)$$

де E – середня швидкість проростання насіння, діб; n – кількість пророслих насінин за добу у дні підрахунку; t – кінцевий день підрахунку; s – строки проростання.

Важливе значення має показник дружності проростання, який обчислюють за виразом:

$$D = B/S, \quad (2)$$

де D – дружність проростання, %; B – кінцева схожість насіння, %; S – число днів проростання.

Для аналізу інтенсивності початкового росту морфологічним методом, який запропонував Б. С. Лихачов [13], інтенсивність початкового росту насіння визначали за формулою:

$$I_{np} = P_n / H_3 \times 100, \quad (3)$$

де I_{np} – інтенсивність початкового росту насіння, %; P_n – кількість нормальних проростків, що вийшли на поверхню піску, за межі касет; H_3 – загальна кількість насінин, взятих для аналізу, шт.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було вивчити вплив удобрення на життєвість та життєздатність насіння сої.

Виклад основного матеріалу. З метою вивчення впливу нового комплексного добрива Нітроамофоска-М на особливості формування продуктивності сої в умовах Західного Лісостепу у 2017 р. на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського НАУ закладено польовий дослід. Розмір облікової ділянки: – 16 м². Спосіб сівби – вузькорядний (12,5 см). Норма висіву – 550 тис. насінин/га. Гербіциди – Харнес (2,5 л/га) (грунтовий), Базагран (2,5 л/га) (страховий). Розміщення варіантів – методом рендомізації. Повторність досліду триразова.

У дослідженнях використали сорт сої Ментор, занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2013 році.

Для визначення впливу комплексного добрива Нітроамофоска-М на показники життєвості використовували формулу Г. Піпера [12].

Вплив удобрення на урожайність сої висвітлено в праці [14].

Як свідчать дані таблиці, найвищу лабораторну схожість мав варіант з удобренням 4 ц/га та 5 ц/га, найнижчу – варіант без удобрення. На інших варіантах удобрення цей показник складав 98 %.

Слід вказати на позитивний вплив удобрення на швидкість проростання та інтенсивність початкового росту, про що свідчать дані, наведені в таблиці.

Результати дослідження показали, що удобрення досить сильно впливає на інтенсивність початкового росту насіння порівняно з контролем (без удобрення). Цей показник коливався в межах 63–83 %, що у 1,5–2 рази вище, ніж на контролі.

Висновки. Отже, на підставі проведених досліджень можна дійти висновку, що внесення мінеральних добрив позитивно впливає на показники життєвості та життєздатності насіння, а саме підвищується швидкість проростання, дружність проростання, інтенсивність початкового росту насіння, децю збільшується лабораторна схожість.

Таблиця

Показники життєздатності насіння сої сорту Ментор залежно від норм добрив, 2017 р.

Норма добрив	Маса 1000 насінин, г	Натурна маса, г/л	Лабораторна схожість, %	Швидкість проростання, дів	Дружність проростання, %	Інтенсивність початкового росту насіння, %
Без добрив (контроль)	135	660	94	2,4	31,3	41
Фосфоритне борошно (5 ц/га)	170	684	98	2,1	32,6	83
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	144	670	98	2,2	32,6	78
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	165	703	98	2,1	32,6	63
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	178	720	100	2,2	33,6	67
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	175	712	100	2,2	33,0	67

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Сучасний стан та перспективи виробництва та використання сої на харчові і кормові цілі. *Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: матеріали третьої Всеукр. конф.*, 3 серпня 2000 р. Вінниця, 2000. С. 3–6.
2. Бабич А., Побережна А. Соя – головна білково-олійна культура світового землеробства. *Соя – найперспективніша культура XXI століття: темат. добірка*. Чернігів: [Б. в.], 2000. С. 3–7.
3. Глушак А. Урожайність і кормова цінність зерна сої залежно від обробітку ґрунту. *Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія*. 2006. № 10. С. 132–134.
4. Кніщенко С. Сучасні технології вирощування сої. *Агроном*. 2003. № 2. С. 25–26.

5. Гібсон П. Т. Застосування ризоторфіна – основна умова підвищення врожаю сої в Україні. *Агрогляд*. 2006. № 11. С. 29–31.
6. Мартинюк О. М. Соя в Західному Лісостепу. *Насінництво*. 2007. № 10. С. 8–10.
7. Кнайп Р. Н., Элмор Р. В. Урожайний менеджмент сої. *Зерно*. 2007. № 6. С. 40–45.
8. Марченко Т. Ю., Клубук В. В. Вихідний матеріал і селекція сої в умовах зрошення Півдня України. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 35–37.
9. Білявська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції в умовах зміни клімату. *Сучасні проблеми виробництва і використання рослинного білка: глобальні зміни та ризики: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф.*, 18–19 черв. 2008 р. Вінниця, 2008. С. 14–15.
10. Білявський Ю. В. Вплив еколого-економічних чинників на динаміку виробництва насіння сої в умовах зміни клімату. *Сучасні проблеми виробництва і*

використання рослинного білка: глобальні зміни та ризику: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 18–19 черв. 2008 р. Вінниця, 2008. С. 51–52.

11. Мартинюк О. М. Соя в Західному Лісостепу. *Насінництво*. 2007. № 10. С. 8–10.

12. Строна И. Г. Общее семеноводство полевих культур. Москва: Колос, 1966. 464 с.

13. Кіндрюк М. О., Соколов В. М., Вишневський В. В. Насінництво з основами насіннезнавства. Київ: Аграрна наука, 2012. 264 с.

14. Панасюк Р., Панасюк О. Вплив нового мінерального добрива Нітроамфоска-М на врожайність сої. *Пропозиція*. 2018. № 2. С. 96–98.

Панасюк О., Панасюк Р.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ НАСІННЯ СОЇ

Вивчали вплив нового комплексного добрива Нітроамфоска-М на особливості формування продуктивності та життєвих показників насіння сої в умовах Західного Лісостепу. У 2017 році на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського НАУ проведено польовий дослід.

Як свідчать результати досліджень найвищу лабораторну схожість мало насіння сої, отримане на варіантах з удобренням у нормі 4 ц/га та 5 ц/га добривом Нітрофоска-М; найнижчу лабораторну схожість спостерігали у варіанті без удобрення. На інших варіантах вказаний показник був у межах 98 %.

Позитивно удобрення впливало також на швидкість проростання: 2,4 доби на контролі (без удобрення) і 2,1–2,2 доби на варіантах із внесенням удобрення, тобто насіння, отримане з ділянок, де вносили мінеральні добрива, проростає дещо швидше, ніж із тих, на яких не вносили добрива.

Інтенсивність початкового росту суттєво підвищувалася: 41 % на контролі проти 67–83 % на варіантах із внесенням добрив, що свідчить про швидкий стартовий ріст насіння, отриманого з варіантів, де вносили удобрення Нітрофоска-М.

Отже, на підставі проведених досліджень можна дійти висновку, що внесення мінеральних добрив позитивно впливає на: показники життєвості та життєздатності насіння, а саме підвищується швидкість проростання; дружність проростання; інтенсивність початкового росту насіння; збільшується лабораторна схожість; зростає маса 1000 насінин; збільшується натурна маса зерна.

Ключові слова: соя, насіння, удобрення, життєздатність.

Panasyuk O., Panasyuk R.

EFFECT OF A FERTILIZATION ON INDICATORS OF A VIABILITY OF SOYBEAN SEEDS

In the article the data on the study of the influence of the new complex fertilizer of Nitroammophos-M on the features of the formation of the productivity and life indicators of soybean seeds in the conditions of the Western Forest-Steppe in 2017 are given on the experimental field of the technology department in the plant production in Lviv NAU.

According to the results of researches, the highest laboratory similarity was found in soybean seeds obtained from variants with fertilization in the norm of 4 c/ha and 5 c/ha by using Nitroammophos-M, the lowest laboratory similarity was observed on the variant without fertilization. In other fertilizers the indicator was about 98 %.

The positive influence of fertilizer is also noted on the rate of germination – 2,4 days at the control (without fertilization) and 2,1–2,2 days in variants with fertilizers, ie, the seeds were obtained from the areas where the introduced fertilizers sprout a bit faster than those that were not contributed fertilizers.

The intensity of the initial growth significantly increased: 41 % on control versus 67–83 % – on variants with the introduction of fertilizers, which testifies to the rapid initial seed growth obtained from the variants where fertilizers were made Nitroammophos-M.

Consequently, on the basis of the conducted research it can be concluded that the introduction of mineral fertilizers positively effects on: indicators of vitality and viability of the seeds namely increase the rate of germination; friendliness of germination; intensity of an initial growth of a seed germination; laboratory similarity increases; the weight of 1000 seeds increases; increase the natural mass of grain.

Key words: soybean, seeds, fertilization, viability.

Стаття надійшла: 13.03.2018.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО СОРТУ АВГОЛ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

І. Форемна, аспірант, В. Лихочвор, д. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.060>

Постановка проблеми. Мінеральні добрива – один із потужних чинників, що сприяє зростанню врожайності та підвищенню якості зерна вівса. В умовах Західного Лісостепу України вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна вівса голозерного сорту Авгол вивчений недостатньо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для підвищення врожаю вівса неабияке значення мають добрива. Ця культура найменш вимоглива до мінеральних добрив і краще за інші зернові культури засвоює елементи живлення з ґрунту, переносить кислу реакцію ґрунтового розчину, добре використовує післядію добрив. Овес засвоює поживні речовини рівномірно впродовж вегетації [7].

Як наголошував Г. С. Кияк, в удобренні ґрунту під овес треба звертати увагу на його сортові особливості і живлення. Учений встановив, що середні врожаї вівса беруть з ґрунту більше азоту, фосфору і калію порівняно з іншими зерновими культурами. Також професор Г. С. Кияк зауважував, що повне мінеральне удобрення дає високий приріст зерна. Крім того, доведено, що удобрення тільки одним елементом має слабший ефект, аніж внесення всіх трьох поживних елементів [5].

Науковці В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук пропонують таку норму внесення мінеральних добрив під овес: $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$. У разі ж розміщення культури після стерньових попередників та на бідних ґрунтах норму мінеральних добрив збільшують на 25–30 %. Фосфорні і калійні добрива вносять під зяб, азотні застосовують навесні [7].

На удобреному фоні на формування 1 ц врожаю використовують на 25–30 % води менше, ніж на неудобреному [8].

Вітчизняні та іноземні вчені довели, що велике значення у формуванні врожайності й якості зерна вівса має азот. Цей елемент передусім витрачається на формування ферментативних, структурних білків, утворення генеративних і

вегетативних органів. Вплив азоту на покращання якості зерна починається після того, як задовольняються потреби рослин у цьому елементі. Дефіцит азоту в ґрунті збільшується за рахунок виносу його бур'янами, внаслідок мінералізації органічної речовини післяжнивних решток, за несвочасного й неякісного обробітку ґрунту та насиченості сівозмін культурами з підвищеним виносом цього елемента. Для забезпечення високого вмісту білка в зерні необхідно досягти і підтримувати в ґрунті бездефіцитний баланс поживних речовин, особливо азоту [4].

Постановка завдання. Завдання досліджень передбачають вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на урожайність та якісні показники зерна вівса голозерного сорту Авгол.

Виклад основного матеріалу. Протягом 2016–2017 рр. у ПП «Агро – Експрес – Сервіс» Млинівського району Рівненської області проводили польовий дослід з вивчення впливу мінеральних добрив на продуктивність вівса. Об'єктом досліджень був голозерний сорт Авгол, рекомендований для вирощування у Лісостеповій зоні Західного регіону України. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений. Попередник – соя. Восени після збирання попередника було проведено оранку на глибину 25 см МТЗ-82+ 3–35. Під оранку вносили азотно-фосфорні (амофос $NH_4H_2PO_4 + (NH_4)_2HPO_4$) і калійні (калію хлорид КСІ) добрива.

Навесні внесли азотні добрива (аміачна селітра) і провели передпосівну культивуацію КПС-4. Сіяли 2 квітня на глибину 3–4 см з міжряддями 15 см в триразовій повторності з нормою висіву 6,0 млн насінин/га. Під час догляду використовували гербіцид Гранстар (25 г/га), разом із прилипачем Тренд (200 г/га), який був внесений у фазі кушення. У фазі кушення також були внесені й азотні добрива на окремі варіанти дослідів ($N_{45+45}P_{30}K_{60}$; $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$). У фазі виходу в трубку внесли азот згідно зі схемою дослідів ($N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$).

Метод дослідження – польовий для визначення впливу елементів технології вирощування. Обробіток ґрунту і догляд за посівами відповідали прийнятими рекомендаціями для Західного Лісо-степу України.

Під час проведення досліджень (2016–2017 рр.) спостерігали прямолінійну залежність рівня врожайності від фону мінеральних добрив. Результати досліджень свідчать про зростання врожайності вівса голозерного сорту Авгол від збільшення внесених доз мінеральних добрив, а саме N₃₀P₁₀K₂₀; N₆₀P₂₀K₄₀; N₉₀P₃₀K₆₀; N₄₅₊₄₅P₃₀K₆₀; N₁₂₀P₄₀K₈₀; N₄₀₊₄₀₊₄₀P₄₀K₈₀ порівняно з контролем (без добрив) (табл. 1).

Найвищі значення середньої врожайності за два роки (4,84 т/га) та приросту врожайності вівса сорту Авгол (2,77 т/га) порівняно з контролем спостерігали у варіанті досліді із внесенням N₄₀₊₄₀₊₄₀P₄₀K₈₀.

У варіанті досліді N₁₂₀P₄₀K₈₀ з однаковою кількістю внесених добрив отримані показники врожайності є також високими, однак нижчими, ніж за N₄₀₊₄₀₊₄₀P₄₀K₈₀ на 0,42 т/га, де добрива

вносили поетапно, що сприяло кращому їхньому засвоєнню.

Найнижчі значення приросту врожайності (0,79 т/га) порівняно з контролем спостерігали у варіанті досліді з найменшою дозою добрив N₃₀P₁₀K₂₀. Доза N₆₀P₂₀K₄₀ забезпечувала врожайність на рівні 3,48 т/га.

У середньому за внесення мінеральних добрив у дозі N₉₀P₃₀K₆₀ врожайність вівса сорту Авгол становила 3,96 т/га. На фоні N₄₅₊₄₅P₃₀K₆₀ вона була на рівні 4,3 т/га, і це можна пояснити тим, що протягом вегетації поглинання елементів живлення є нерівномірним. Овес характеризується тривалим періодом поглинання [10].

За своїм біохімічним складом овес відрізняється від інших зернових культур завдяки сприятливим поєднанням поживних речовин. Білки вівса мають найвищу біологічну цінність, частка засвоюваних білків вівса сягає 90–95 % від загального їхнього вмісту.

Застосування мінеральних добрив поряд із підвищенням врожаю збільшувало вміст білка в зерні вівса (табл. 2) [2].

Таблиця 1

Вплив мінеральних добрив на врожайність голозерного вівса сорту Авгол, т/га

Фон добрив	2016 р.	2017 р.	Середнє за 2 роки	Приріст від фону добрив	
				т/га	%
N ₀ P ₀ K ₀	1,92	2,21	2,07	–	–
N ₃₀ P ₁₀ K ₂₀	2,71	2,82	2,76	0,69	33,3
N ₆₀ P ₂₀ K ₄₀	3,41	3,55	3,48	1,41	68,1
N ₉₀ P ₃₀ K ₆₀	3,93	4,02	3,96	1,89	91,3
N ₄₅₊₄₅ P ₃₀ K ₆₀	4,24	4,36	4,3	2,23	107,7
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	4,52	4,71	4,42	2,35	113,5
N ₄₀₊₄₀₊₄₀ P ₄₀ K ₈₀	4,74	4,94	4,84	2,77	133,8

НІР 0,5 2016 – 0,71 т/га

НІР 0,5 2017 – 0,49 т/га

Таблиця 2

Вплив фону добрив на вміст білка в зерні вівса, %

Фон добрив	2016 р.	2017 р.	Середнє за 2 роки	Приріст від фону добрив
N ₀ P ₀ K ₀	13,81	13,95	13,88	–
N ₃₀ P ₁₀ K ₂₀	14,12	14,14	14,13	0,25
N ₆₀ P ₂₀ K ₄₀	14,19	14,23	14,21	0,33
N ₉₀ P ₃₀ K ₆₀	14,25	14,27	14,26	0,38
N ₄₅₊₄₅ P ₃₀ K ₆₀	14,27	14,29	14,28	0,4
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	14,30	14,33	14,32	0,44
N ₄₀₊₄₀₊₄₀ P ₄₀ K ₈₀	14,41	14,45	14,43	0,55

У варіанті $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ вміст білка найвищий – 4,43 %, що на 0,55 % більше порівняно з контролем. Одним із найвагоміших чинників, за допомогою якого можна регулювати ріст і розвиток рослин протягом вегетації в напрямі зростання продуктивності, є азот. У підвищенні врожайності зерна і вмісту в ньому білка найбільший ефект забезпечує роздрібне застосування добрив, коли передпосівне внесення поєднується з підживленням у необхідний період вегетації [1; 3].

Висновки. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах максимальний рівень продуктивності вівса досліджуваного сорту Авгол був одержаний за $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ й становив 4,84 т/га. Мінеральні добрива впливають також на вміст білка: на фоні добрив $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ його вміст був на рівні 14,43 %, що на 0,55 % більше від контролю $N_0P_0K_0$ (13,88 %).

Бібліографічний список

1. Андрианов С. Н. Роль удобрений в формировании урожайности и качества зерна овса на дерново-

подзолистых почвах. *Зерновые культуры*. 2000. № 3. С. 23–24.

2. Баталова Г. А., Лисицын Е. М., Русакова И. И. Биология и генетика овса. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. 456 с.

3. Гамзиков Г. П. Последствие азотных удобрений. *Бюллетень / Сибирский науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва*, 1978. Вып. 37. С. 20–24.

4. Гасанова І. В основі успіху – сорти, попередники та удобрення. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 18. С. 48–49.

5. Дятковская Л. И., Лимантова В. М. Влияние удобрений на урожай и качество зерна. Минск: Ураджай. 1987. 167 с.

6. Кияк Г. С. Ярі зернові культури (для західних областей України). Київ, 1946. С. 21–30.

7. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: Українські технології, 2008. 624 с.

8. Рогов М. С., Попов Н. И. Эффективность удобрений зернофуражных культур. *Химизация сельского хозяйства*, 1991. № 9. С. 72–77.

9. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. Москва: Колос, 1980. 366 с.

10. Ягодин Б.А. Агрохимия. Москва: Агропромиздат, 1989. 639 с.

Форемна І., Лихочвор В.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО СОРТУ АВГОЛ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати польових досліджень з формування врожайності зерна вівса залежно від фону мінеральних добрив в умовах Західного Лісостепу України. Об'єктом досліджень був голозерний сорт Авгол, який рекомендований для вирощування в Лісостеповій зоні.

Білки вівса мають найвищу біологічну цінність, частка засвоєваних білків вівса сягає 90–95 % від їхнього загального вмісту. Застосування мінеральних добрив поряд із підвищенням врожаю збільшувало вміст білка в зерні вівса.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений. Попередником була соя. Восени після збирання попередника було проведено оранку на глибину 25 см МТЗ-82+3–35. Під оранку внесені азотно-фосфорні (амофос) і калійні (калію хлорид) добрива.

Під час досліджень (2016–2017 рр.) спостерігали прямолінійну залежність рівня врожайності від фону мінеральних добрив. Результати досліджень свідчать про зростання врожайності вівса голозерного сорту Авгол за збільшення внесених доз мінеральних добрив, а саме $N_{30}P_{10}K_{20}$; $N_{60}P_{20}K_{40}$; $N_{90}P_{30}K_{60}$; $N_{45+45}P_{30}K_{60}$; $N_{120}P_{40}K_{80}$; $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ порівняно з контролем (без добрив).

Наведено результати досліджень різних варіантів застосування мінеральних добрив на посівах голозерного вівса, які дають змогу одержати врожайність на рівні 2,07–4,84 т/га. За результатами досліджень встановлено, що найвищий вміст білка одержано у варіанті досліді $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$, він становив 14,43 %.

Ключові слова: овес, сорт, мінеральні добрива, врожайність, якість.

Foremna I., Lykhochvor V.

EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY OF OATS SEEDS OF VARIETY AVGOL IN THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The article presents the results of field research on the production of oatmeal grain oats depending on the background of mineral fertilizers in the conditions of the Western Forest-steppe of Ukraine. The object of research was the naked grain of oats Avgol – which is recommended for growing in the forest-steppe zone.

Oyster proteins have the highest biological value, the share of digestible oat proteins reaches 90–95 % of its total content. The application of mineral fertilizers, along with the increase in yield, increased the protein content of oats.

The soil of the experimental area is dark gray podzolized. The predecessor of the experimental site was soy. In autumn, after harvesting, the predecessor was planted at a depth of 25 cm MTZ-82 + 3–35. Under the plowing of the soil of the experimental site, introduced nitrogen-phosphorus (Ammophos) and potassium (Potassium chloride) fertilizers.

During research (2016–2017 years) there was a straightforward dependence of the level of yield depending on the background of mineral fertilizers. The results of the studies indicate an increase in the yield of oats of the grade Avgol with an increase in the doses of mineral fertilizers, namely $N_{30}P_{10}K_{20}$; $N_{60}P_{20}K_{40}$; $N_{90}R_{30}K_{60}$; $N_{45 + 45}R_{30}K_{60}$; $N_{120}P_{40}K_{80}$; $N_{40 + 40 + 40}P_{40}K_{80}$; in comparison with the cattle (without fertilizers).

There are the results of researches of various variants of application of mineral fertilizers on crops of naked oats which give an opportunity to receive yield at the level of 2,07–4,84 t/ha.

According to the results of the research, it was found that the highest protein content was obtained on the variant of the experiment $N_{40 + 40 + 40}P_{40}K_{80}$, it was 14,43 %.

Key words: oats, variety, mineral fertilizers, yield, quality.

Стаття надійшла 28.02.2018.

СПОСОБИ УСУНЕННЯ АПІКАЛЬНОГО ДОМІНУВАННЯ У БОБІВ КОРМОВИХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Т. Багай, здобувач

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.064>

Постановка проблеми. Явище апікального домінування універсальне для рослинного світу і полягає у домінуванні верхівкової бруньки над боковими. Супутнім негативним явищем верхівкового домінування у бобів кормових є опадання (абортация) квітів та плодів. Так, за Б. Рубіним відсоток зрілих плодів від числа закладених квітів складає залежно від сорту від 5,0 до 19,2 [8]. Як зазначає С. Кобак, в умовах Правобережного Лісостепу України залежно від способу сівби, густоти рослин і доз азотних добрив (у середньому за 1998–2001 рр.) відсоток достиглих бобів від кількості квіток складав 16,0–18,0, а відсоток достиглих бобів від утворених коливався в межах 62,5–73,4 [2].

З метою подолання апікального домінування використовують агротехнічний метод чеканку (пінцирування), який полягає в механічній обрізці верхівки стебла в межах 15–20 см.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одними з перших були дослідження у Всесоюзному науково-дослідному інституті кормів в 1961 році. Чеканку проводили за 30 днів до загальноприйнятих строків збирання, використовуючи фронтальні жатки і косарки [3].

Схожі дослідження провів В. Кутовенко на рослинах бобу овочевого. Отриманий результат – дружність дозрівання у варіанті з чеканкою, яку проводили через п'ять діб після початку цвітіння – 99,5 %. Біологічна стиглість наставала у варіанті з прищипуванням верхівки швидше на 6–17 діб порівняно з контрольним варіантом (без прищипування) [5].

В умовах Правобережного Лісостепу України на сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті проводив дослідження О. Костюк, суть яких полягала у чеканці бобів сорту Український Слобідський. Цей агрозахід забезпечив приріст врожаю 0,4–0,5 ц/га [4].

Повністю погоджуючись із результатами досліджень зазначених науковців, слід вказати на один, але дуже суттєвий недолік чеканки – важке практично застосування, особливо на посівах

бобів кормових, висота яких сягає 1,5–1,9 м [6]. Необхідна також наявність спеціальної сільсько-господарської техніки – бавовняних косарок.

У світовій агрономічній науці чеканку замінюють обприскуванням рослин ретардантами – регуляторами росту.

У наших дослідженнях як регулятор росту використовували калієву сіль гідрозиду малеїнової кислоти – ГМК – (Fazor). Вказана речовина стала предметом досліджень у 1950 році [7]. Вперше синтез здійснено в 1895 році: ГМК – досить стійка речовина, слаботорозчинна у воді. У зарубіжній літературі ГМК позначають як МН (Maleic Hidrazide).

Речовина абсорбується листками, проникає до вакуолярної системи, її мішенню стають меристематичні клітини, що призводить до зменшення висоти рослин, пригнічення апікального домінування. Характерною особливістю ГМК є його висока персистентність. Він дуже повільно залучається в метаболічні процеси, які спричиняють зміни хімічної структури, що зумовлює його пролонговану дію [9].

Постановка завдання. Завданням наших досліджень було вивчення впливу ГМК на зернову продуктивність бобів кормових в умовах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету протягом 2013–2015 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [1]. Ґрунт темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,7 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 110 мг/кг, рН сольового розчину – 6,2, ґрунт середньозабезпечений рухомими формами фосфору (95 мг/кг) та обмінного калію (127 мг/кг). Облікова площа ділянок – 50 м². Повторність варіантів триразова, розміщення послідовне.

Сорт кормових бобів – Візир. Сівбу проводили сівалкою «Клен» рядковим способом з нормою 600 шт. схожих насінин на 1 м². Вносили ГМК ранцевим обприскувачем, пінцирування – вручну серпом наприкінці фази цвітіння, приблизно за 25 днів до настання фізіологічної стиглості. Технологія вирощування загальноприйнята для зони Західного Лісостепу України.

Спостерігали позитивний вплив внесення ГМК в концентрації 0,4 % (варіант 4) та проведення чеканки (варіант 6) на показники структури врожаю. Негативний вплив мало внесення ГМК в концентрації 0,6 % (варіант 5).

Як видно з даних табл. 1, найбільшу кількість бобів та насіння на одну рослину отримали на варіантах 4 та 6, що відповідно складає 10,9 і 29,4 та 10,8 і 29,1 шт. На цих варіантах отримали й найбільшу масу насіння з однієї рослини, а саме 11,0–11,1 г, що на 1,1–1,2 г більше порівняно з контрольним варіантом. Збільшення кількості насіння призвело до зменшення показника М₁₀₀₀ насінин на 31–45 г порівняно з контролем.

Стосовно оцінки впливу внесення ГМК у концентрації 0,4 % та проведення чеканки необхідно насамперед вказати на їхній позитивний вплив на врожайність рослин бобів кормових (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив дози внесення ГМК та проведення чеканки на структуру врожаю бобів кормових (середнє за 2013–2015 рр.)

№ з/п	Варіант	К-сть бобів, шт.	К-сть насінин у бобі, шт.	К-сть насінин з рослини, шт.	Маса насіння з рослини, г	М ₁₀₀₀ насінин, г
1	Контроль Н ₂ О+ПАР	8,5	2,7	22,9	9,9	422
2	0,01 %ГМК+ПАР	8,5	2,7	22,9	9,8	421
3	0,2 %ГМК+ПАР	8,5	2,7	22,9	9,9	422
4	0,4 %ГМК+ПАР	10,9	2,7	29,4	11,0	377
5	0,6 %ГМК+ПАР	8,4	2,7	22,6	6,91	299
6	Чеканка	10,8	2,7	29,1	11,1	391

Таблиця 2

Вплив дози ГМК та проведення чеканки на врожайність бобів кормових (середнє за 2013–2015 рр.), т/га

№ з/п	Варіант	Врожайність	До контролю, +/-
1	контроль Н ₂ О+ПАР	3,95	–
2	0,01 %ГМК+ПАР	3,95	0
3	0,2 %ГМК+ПАР	3,94	-0,01
4	0,4 %ГМК+ПАР	4,50	+0,55
5	0,6 %ГМК+ПАР	3,01	-0,94
6	Чеканка	4,55	+0,60

Висновки. Найвищі показники врожайності зерна бобів кормових забезпечує внесення ГМК в концентрації 0,4 % та проведення чеканки (варіант 4 та варіант 6) – відповідно 4,50 та 4,55 т/га. Проте спосіб регулювання апікального росту, який ми запропонували, має перевагу у практичному застосуванні.

Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1965. 422 с.
2. Кобак С. Я. Формування урожаю кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах

Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2003. Спецвипуск. С. 86–88.

3. Кормовые бобы: сб. статей. Москва, 1962. 318 с.

4. Костюк О. Формування урожаю зелених бобів залежно від чеканки рослин бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17(2). С. 140–144.

5. Кутовенко В. Б., Канівець О. В. Вплив чеканки (прищипування) верхівок рослин бобу овочевого на дружність настання технічної та біологічної стиглості бобів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 162, ч. 1. С. 220–223.

6. Лихочвор В., Борисюк В., Багай Т. та ін. Вплив гідротермічних умов Західного Лісостепу України на ріст і розвиток кормових бобів за різних норм мінеральних добрив. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2015. № 19. С. 124–127.

7. Рокитин Ю. В. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений. Москва: Наука, 1973. 367 с.

8. Рубин Б. А. Физиология сельскохозяйственных растений. Москва: Изд-во Москов. ун-т, 1970. 653 с.

9. Тіханков І. Г. Гідразид малеїнової кислоти – фізіологічно активна сполука широкого спектру дії. *Вісник Львівського національного університету. Серія біологічна*. 2008. Вип. 47. С. 3–20.

Багай Т.

СПОСОБИ УСУНЕННЯ АПІКАЛЬНОГО ДОМІНУВАННЯ У БОБІВ КОРМОВИХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Апікальне домінування з агрономічної точки зору – явище негативне та шкідливе і полягає в домінуванні верхівкового росту над ростом бокових пагонів та бруньок. Як наслідок рослини витягуються у висоту, стають схильними до вилягання, більше пошкоджуються хворобами, відбувається абортация (опадання) квітів та плодів. Зменшення впливу апікального росту є одним із джерел підвищення продуктивності та якісних показників сільськогосподарських культур та бобів кормових зокрема.

Проведено короткий аналіз наукових досліджень з окресленої тематики. Описано історію синтезу, теоретичні основи застосування калієвої солі гідразиду малеїнової кислоти (ГМК), її біохімічний механізм дії на рослини та клітини.

Показано методи усунення апікального домінування у рослин бобів кормових в умовах Західного Лісостепу України. Встановлено, що найвищі показники врожайності зерна бобів кормових забезпечує внесення гідразиду малеїнової кислоти в концентрації 0,4 % та проведення чеканки (варіант 4 та варіант 6) – відповідно 4,50 та 4,55 т/га. При цьому на вказаних варіантах зменшувався один із показників індивідуальної продуктивності рослин бобів кормових, а саме M_{1000} зерен (варіант 4 – на 45 г та варіант 6 – на 31 г) порівняно з контролем.

Враховуючи складність проведення чеканки та відсутність відповідної сільськогосподарської техніки, рекомендуємо як метод усунення апікального домінування внесення ГМК в концентрації 0,4 %.

Ключові слова: боби кормові, гідразид малеїнової кислоти, апікальне домінування, пінцирування.

Bagay T.

WAYS TO ELIMINATION OF THE APICAL DOMINATION OF BROAD BEANS IN THE CONDITIONS OF WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The apical domination from an agronomic point of view is a negative and harmful phenomenon and consists in the domination of an apical growth over the growth of lateral shoots and kidneys. As a result, plants are drawn to a height, become prone to damping off, are more affected by illness, falling (abortion) of flowers and fruits occurs. Reducing the effects of the apical growth is one of the sources of increasing productivity and quality indicators of agricultural crops and in particular broad beans.

A brief analysis of scientific research on this topic was conducted. The history of synthesis, the theoretical basis of the use of potassium salt and hydrazide of maleic acid (HMA), its biochemical mechanism of an action on plants and cells were provided.

Methods of the elimination of apical domination in plants of broad beans are shown. It was established that the highest yield indicators of the grain of broad beans ensure the putting of HMA at a concentration of 0,4 % and chasing (variants 4 and 6) and it becomes 4,50 and 4,55 t/ha. At the same time, on these variants, one of the indices of individual productivity of broad bean plants, namely, M_{1000} grains (variant 4 by 45 g and variant 6 by 31 g) compared with control, decreased.

Considering the complexity of realization of chasing and the lack of a suitable agricultural machinery, we recommend the putting of HMA in a concentration of 0,4 % as a method of eliminating the apical domination.

Key words: broad beans, hydrazide of maleic acid, apical domination, chasing.

Стаття надійшла 28.02.2018.

Розділ 4

КОРМОВИРОБНИЦТВО

УДК 633.2.031:631.81

БОТАНІЧНИЙ СКЛАД ЛЮЦЕРНОВО-ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ, УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

І. Сенік, к. с.-г. н.

Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.067>

Постановка проблеми. Ботанічний і видовий склад травостою – один із найважливіших чинників, які визначають якість корму, його біологічну повноцінність і довговічність лук. Потенційна продуктивність, тобто спроможність повніше використовувати поживні речовини ґрунту, добрив і весь комплекс сприятливих умов росту й розвитку лучних трав, залежить від ботанічного складу травостою [2, с. 27]. Він показує здатність культурних рослин боротися з небажаними видами бур'янів. Це основний показник, який свідчить про ріст травостою взагалі й окремих компонентів, зокрема відображає кількісний склад, збереження видів та їхнє недовголіття і, нарешті, трансформацію ценозів залежно від технологічних елементів. Високої продуктивності і цінного ботанічного складу травостоїв можна досягти за допомогою простих агроприйомів: оптимізації режимів догляду та використання й застосування мінеральних добрив [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень учених-лукавників вказують на те, що ботанічний склад сіяних лучних агрофітоценозів не є стабільним, постійно змінюється під впливом технологічних прийомів вирощування. Це вказує на те, що за використання

різних елементів агротехніки можна оптимізувати його [1, с. 20; 3, с. 490]. Проте, незважаючи на велику кількість проведених досліджень, питання формування ботанічного складу лучних агрофітоценозів є актуальним, особливо в умовах глобальних кліматичних змін, які знайшли своє відображення в Україні, та постійного удосконалення технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й багаторічних трав.

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала у виявленні особливостей формування ботанічного складу люцерново-злакового агрофітоценозу під впливом удобрення, позакореневих підживлень та передпосівної обробки насіння бобового компонента. Дослідження проводили упродовж 2013–2016 рр. на Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН і Тернопільській дослідній станції Інституту ветеринарної медицини НААН. Травосумішку формували з люцерни посівної, костриці очеретяної і стоколосу безостого.

Схема досліду передбачала вивчення різних варіантів удобрення сіяного бобово-злакового агрофітоценозу (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліду

Фактор А – обробка насіння бобового компонента	Фактор В – удобрення	Фактор С – позакореневе підживлення
1. Контроль без обробки; 2. Обробка насіння стимулятором росту; 3. Обробка насіння Ризобофітом; 4. Обробка насіння стимулятором росту і Ризобофітом	1. Контроль без удобрення; 2. P ₆₀ K ₆₀	1. Без підживлень; 2. Із підживленнями Триаміном Плюс

Відчуження травостою – у фазі бутонізації – початку цвітіння бобових, колосіння злаків. Розміри ділянок – 25 м²; повторність у досліді – чотириразова. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятої методики [5].

Виклад основного матеріалу. Ботанічний аналіз люцерново-злакового агрофітоценозу показав, що частка люцерни посівної у травостої в середньому за роки використання була високою і трималася в межах 36,5–50,2 % залежно від варіанта досліді. Частка злаків – 45,0–55,9 % (табл. 2).

Найменшою була частка бобового компонента на абсолютному контролі без добрив, обробки насіння та позакоренових підживлень – 36,5 %. На зазначеному варіанті досліді мали найвищу частку злаків, яка становила 55,9 %. Застосування технологічних прийомів інтенсифікації вирощування багаторічних трав сприяло

зростанню відсотка люцерни в травостої. Так, на варіантах з обробкою насіння стимулятором росту Віва частка бобового компонента трималася на рівні 39,8–48,1 %, у варіанті застосування бактеріального препарату Ризобіфіт – 42,1–49,6 %, а за їхнього сумісного використання – 44,2–50,2 % залежно від варіанта удобрення.

Частка злаків, які були представлені кострицею очеретяною й стоколосом безостим, на зазначених варіантах досліді становила відповідно 46,6–53,5, 46,4–51,7 та 45,0–49,5 %.

На варіантах досліді, де вносили фосфорно-калійні добрива (Р₆₀К₆₀), спостерігали зростання відсотка люцерни посівної у травостої. Так, за висівання необробленого насіння зазначений показник тримався на рівні 41,0 %, у варіанті застосування стимулятора росту Віва – 46,5 %, Ризобіфіту – 47,7 %, а за їхнього сумісного використання – 49,6 %.

Таблиця 2

**Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу
(середнє за 2014–2016 рр.)**

Удобрєння	Господарська група				
	люцерна посівна	костриця очеретяна	стоколос безостий	злаки всього	різнотрав'я
без обробки					
Контроль	36,5	49,9	6	55,9	7,6
Р ₆₀ К ₆₀	41	45	7,1	52,1	6,9
Триамін Плюс	38,7	45,5	7,9	53,4	7,9
Р ₆₀ К ₆₀ + Триамін Плюс	43,2	42,1	8,1	50,2	6,6
обробка насіння стимулятором росту Віва					
Контроль	39,8	48,6	4,9	53,5	6,7
Р ₆₀ К ₆₀	46,5	43,2	6,1	49,3	4,2
Триамін Плюс	42,2	44	6,3	50,3	7,5
Р ₆₀ К ₆₀ + Триамін Плюс	48,1	38,6	8	46,6	5,3
обробка насіння Ризобіфітом					
Контроль	42,1	46,2	5,5	51,7	6,2
Р ₆₀ К ₆₀	47,7	39,5	7,2	46,7	5,6
Триамін Плюс	43,1	40,4	6,5	46,9	10
Р ₆₀ К ₆₀ + Триамін Плюс	49,6	38,6	7,8	46,4	4
обробка насіння стимулятором росту Віва та Ризобіфітом					
Контроль	44,2	44,5	5	49,5	6,3
Р ₆₀ К ₆₀	49,6	41,6	4,3	45,9	4,5
Триамін Плюс	46,1	43,5	4,8	48,3	5,6
Р ₆₀ К ₆₀ + Триамін Плюс	50,2	40,8	4,2	45	4,8

На варіантах із позакореневим підживленням Триаміном Плюс зазначені показники були на рівні відповідно 38,7, 42,2, 43,1 та 46,1 %.

Завдяки оптимізації живлення рослин та зменшенню наслідків стресових чинників (несприятливі погодні умови, відчуження травостою), чого було досягнуто за застосування фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево й Триаміну Плюс позакоренево, частка люцерни посівної складала 43,2 % на варіантах без обробки насіння, 48,1 % – у разі застосування стимулятора росту Віва, 49,6 % за обробки бактеріальним препаратом Ризобофіт та 50,2 % – за сумісного застосування зазначених препаратів. Відсоток злаків у травостой на зазначених варіантах досліджу був на рівні відповідно 50,2, 46,6, 46,4 та 45,0 %. Серед злаків домінувала костриця очеретяна, на яку припадало 38,6–42,1 %, тоді як на стоколос безостий – тільки 4,2–8,1 %.

Група різнотрав'я, яка була представлена однорічниками (мишій сизий, стенактис однорічний та гірчиця польова), мала незначну частку в травостой – 4,0–10,0 % залежно від варіанта досліджу.

Висновки. Отож, проведення передпосівної обробки насіння стимулятором росту Віва та бак-

теріальним препаратом Ризобофіт, застосування фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево й Триаміну Плюс позакоренево забезпечило найвищий відсоток люцерни посівної у травостой – на рівні 50,2 %.

Бібліографічний список

1. Боговін А. В., Кургак В. Г. Видові особливості багаторічних трав і їх вплив на формування високопродуктивних сіяних травостоїв. *Урожайні травостої – основа виробництва кормів*: тези доп. наук. нар. Вільнюс, 1990. С. 19–21.

2. Виговський І. В., Машак Я. І., Сметана С. І. Зміна ботанічного та видового складу травостою під впливом удобрення і стимуляторів росту. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2010. Т. 12. № 2(44), ч. 3. С. 23–27.

3. Влох В. Г., Кириченко Н. Я. Вплив удобрення на урожайність та ботанічний склад довготривалих лучних травосумішок. *Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах*: матеріали Міжнар. конф. Вінниця, 1995. С. 489–490.

4. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ: ДІА, 2010. 370 с.

5. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин. Київ: Аграрна наука, 1998. 77 с.

Сеник І.

БОТАНІЧНИЙ СКЛАД ЛЮЦЕРНОВО-ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ, УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

Ботанічний і видовий склад травостою – один із найважливіших чинників, які визначають якість корму, його біологічну повноцінність і довговічність лук.

Високої продуктивності і цінного ботанічного складу травостоїв можна досягти за допомогою простих агроприймів: оптимізації режимів догляду та використання й застосування мінеральних добрив.

Висвітлено результати досліджень впливу передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень на ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу.

Дослідження проводили упродовж 2013–2016 рр. на Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН і Тернопільській дослідній станції Інституту ветеринарної медицини НААН. Травосумішку формували з люцерни посівної, костриці очеретяної і стоколосу безостого.

Експериментально доведено позитивний вплив застосування передпосівної обробки насіння бобового компонента (люцерни посівної) стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофітом на формування ботанічного та видового складу люцерново-злакового агрофітоценозу. Відсотковий вміст найціннішого компонента травостою (люцерни посівної) становив 39,8–50,2 % залежно від варіанта досліджу.

Найефективнішим способом удобрення сіяного лучного агрофітоценозу, що забезпечує найвищий вміст люцерни посівної в травостой в середньому за три роки досліджень на рівні 50,2 %, є внесення фосфорно-калійних добрив у нормі $P_{60}K_{60}$ поверхнево й Триаміну Плюс (2 л/га) позакоренево на фоні висівання травосумішки з обробленим насінням стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт.

Ключові слова: бобово-злаковий агрофітоценоз, мінеральні добрива, ботанічний склад, видовий склад.

Senyk I.

**BOTANICAL COMPOSITION OF ALFALFA-GRASS
AGROPHYTOCENOSIS DEPENDING ON PRE-SOWING TREATMENT,
FERTILIZING AND FOLIAR FEEDING**

The botanical and species composition of the grass is one of the most important factors that determine the quality of the forage, its biological value and the longevity of meadows. It shows the ability of cultivated plants to deal with unwanted species of weeds. This is the main indicator of the grass growth in general and of its individual components, in particular, it reflects the quantitative composition, the conservation of species and their longevity, and finally the cenosis transformation depending on the technological elements.

High productivity and valuable botanical composition of grass can be achieved using simple agro methods: optimizing the care regimes and using of mineral fertilizers.

There are presented the results of research of the influence of pre-sowing treatment, fertilizing and foliar feeding on the botanical composition of alfalfa-grass agrophytocenosis.

The positive effect of pre-sowing treatment of legume component (alfalfa) with Viva growth promoters and Ryzobofit bacterial drug on the formation of the botanical and species composition of alfalfa-grass agrophytocenosis was experimentally proved. Percentage of the most valuable grass component (alfalfa) was 39,8–50,2 %, depending on the variant of the experiment.

The most effective way of fertilizing cultivated meadow agrophytocenosis that provides the highest alfalfa content in grass, on an average of three year research at the level of 50,2% is the surface treatment of phosphorus-potassium fertilizer normally $P_{60}K_{60}$ and foliar treatment of Tryamin Plus(2 l/ha), on the background of seeding grass with pre-sowing treatment of Viva growth stimulator and bacterial drug Ryzobofit.

Key words: legume-grass agrophytocenosis, mineral fertilizers, botanical composition, species composition.

Стаття надійшла 28.02.2018.

Розділ 5

ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО

УДК 631.543: [631.559:635.348] (477.5)

ВПЛИВ СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ

Г. Яровий, д. с.-г. н., Є. Щербина, аспірант

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.071>

Постановка проблеми. Важливе значення у формуванні врожаю капусти кольрабі має густота розміщення рослин. За зріджених насаджень рослини добре освітлюються, поліпшуються умови ґрунтового живлення, в результаті врожай кожної рослини зростає. Однак зі збільшенням площі живлення урожай зазвичай підвищується повільніше, ніж у разі загушення рослин на тій самій площі. Отже, питання густоти рослин капусти кольрабі є актуальним і потребує вивчення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на те, що останніми роками в Україні за рахунок власного виробництва забезпечено споживання овочево-баштанної продукції на рівні 163 кг на душу населення (за медичної норми споживання 161 кг), на овочевому ринку присутній звужений асортимент, повною мірою не задовольняється попит на малопоширені та зелені овочі [1]. Капуста кольрабі (*Brassica oleraceae* var. *Gongylodes* L.) – один із цінних видів капусти, який може розширити асортимент овочів, котрі споживають в осінньо-зимовий і ранньовесняний періоди [2].

Походить капуста кольрабі зі Східного Середземномор'я. У XVIII ст. відмічено вирощування в Росії європейських форм кольрабі. Зараз вона поширена в Європі, Америці, Китаї, Японії та інших країнах. На території колишнього СРСР її вирощуванням займалися у Закавказзі, Середній Азії, Україні, Росії. Вона дає хороші врожай в північних районах України [3–4].

Капуста кольрабі містить білки, вуглеводи, натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, йод. За вмістом вітаміну С не поступається лимону, а за вмістом вітамінів В, В2, В6, РР перевершує інші види капуст. Кольрабі містить велику кількість поживних речовин. За смаком нагадує внутрішній

качан капусти білоголової, але соковитіший та солодший. Приємний, солодкий смак її через високий вміст сахарози (до 4,6 %). За цим показником вона рекордсмен серед інших видів капустяних рослин. Вживання її в їжу позитивно впливає на нервову систему, обмін речовин і функції травних органів, особливо печінки, жовчного міхура та шлунково-кишкового тракту.

Зростання обсягів кольрабі для продовольчого використання повинно відбуватися за рахунок збільшення посівних площ і особливо за рахунок підвищення урожайності [5].

Площа живлення – один із важливих чинників росту й розвитку капусти, з яким пов'язана продуктивність рослин та якість врожаю. Загущене або дуже рідке розміщення рослин на площі сильно знижує урожай та якість продукції. За зріджених посадок рослини добре освітлюються, поліпшуються умови ґрунтового живлення, завдяки чому урожай з кожної рослини зростає, але урожайність з 1 га знижується. У разі загушення вона збільшуватиметься, а продуктивність однієї рослини зменшуватиметься, причому зменшення після певної межі може призводити до погіршення якості продукції. Оптимальне розміщення рослин і правильний вибір площі живлення мають вирішальне значення для отримання високого та якісного врожаю [6].

Постановка завдання. Нашим завданням було встановити оптимальну схему розміщення рослин капусти кольрабі, що дало б змогу отримати високий урожай стандартних стеблоплодів.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на дослідному полі кафедри плодоовочівництва та зберігання ХНАУ ім. В. В. Докучаєва протягом 2012–2014 рр. відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві»

[7]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий, малогумусний, середньосуглинковий на карбонатному лесі. Об'єкт досліджень – капуста кольрабі сорту Сніжана – ранньостиглий, занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Рослини в досліді розміщували за схемами:

1. (40+100)×20 (71,4 тис. шт./га) – контроль;
2. (40+100)×10 (142,8 тис. шт./га);
3. (40+100)×30 (47,6 тис. шт./га);
4. (40+40+60)×10 (212,7 тис. шт./га);
5. (40+40+60)×20 (107,5 тис. шт./га);
6. (40+100)×30 (71,4 тис. шт./га);
7. 70×10 (142,8 тис. шт./га);
8. 70×20 (71,4 тис. шт./га);
9. 70×30 (47,6 тис. шт./га).

Розсаду висаджували у третій декаді травня. Повторність чотириразова, площа облікової ділянки – 11,2 м², розміщення варіантів у досліді систематичне. Збирали та обліковували врожай ділянково-ваговим методом.

Встановлено пряму залежність між урожайністю та густотою рослин – чим вища густина, тим вища урожайність. Але необхідно врахувати, що за значного загушення частково знижується товарність врожаю (див. табл.).

Кращий результат товарної врожайності отримано за стрічкового способу садіння (40+40+60) × 10 см з густотою 212,7 тис. шт./га (23,0 т/га), але вміст стандартної продукції був вищим за схеми вирощування 70×10 см – 17,3 т/га (див. рис.).

Таблиця

Урожайність капусти кольрабі залежно від схеми розміщення рослин (середнє за 2012–2014 рр.), т/га

Схема садіння	Густина рослин, тис. шт./га	Загальна	Товарна	Товарність, %
(40+100)×20(к)	71,4	11,9	11,7	98,3
(40+100)×10	142,8	16,4	15,9	97,0
(40+100)×30	47,6	8,7	8,6	98,9
(40+40+60)×10	212,7	26,2	23,0	87,8
(40+40+60)×20	107,5	12,8	11,8	92,1
(40+40+60)×30	71,4	12,1	11,7	96,7
70×10	142,8	21,9	20,0	91,3
70×20	71,4	9,0	8,4	93,3
70×30	47,6	7,6	7,4	97,4

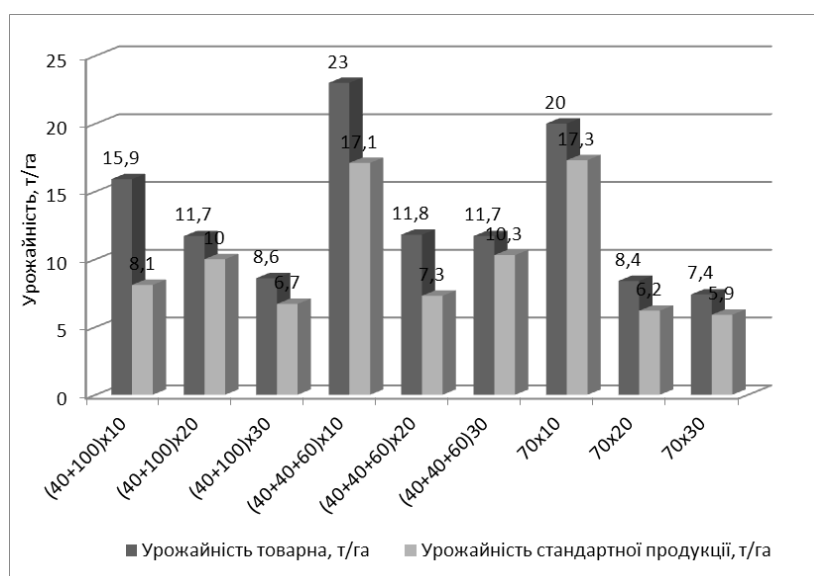


Рис. Урожайність товарної й стандартної продукції за різних схем розміщення, т/га.

Висновки. Проведені дослідження показали, що в середньому за три роки в умовах різної густоти рослин сформували стандартні як за розмірами, так і масою стеблоплоди, але вихід їх

був різний. В умовах Лівобережного Лісостепу України кращою була схема розміщення 70x10 см, яка забезпечила найбільший вихід стандартної продукції з одного гектара – 17,3 т/га.

Бібліографічний список

1. Муравйов В. О. та ін. Методологія адаптивної системи вирощування овочевих культур. Харків: ТОВ «ВП «Плеяда», 2017. 48 с.
2. Болотских А. С. Энциклопедия овощеводства. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.

3. Жук О. Я., Сич З. Д. Насінництво овочевих культур: навч. посіб. Вінниця: Глобус – ПРЕС, 2011. 450 с.
4. Аутко А. А. Овощи в питании человека. Минск: Белорус. наука, 2008. 310 с.
5. Лизгунова Т. В. Культурная флора СССР. Ленинград: Колос, 1984. Т. 11. 328 с.
6. Хаев М. К., Чижов С. Т., Сукорцева К. Д., Заостровская Е. Н. Овощеводство. Москва: ОГИЗ – Сельхозиздат, 1947. 440 с.
7. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.

Яровий Г., Щербина Є.

ВПЛИВ СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ

Представлено результати вивчення залежності продуктивності капусти кольрабі від схеми розміщення рослин. Важливе значення у формуванні врожаю капусти кольрабі має густина розміщення рослин. За зріджених насаджень рослини добре освітлені, поліпшуються умови ґрунтового живлення, в результаті врожай кожної рослини зростає. Однак зі збільшенням площі живлення урожай зазвичай підвищується повільніше, ніж за загущення рослин на тій самій площі. Отже, питання густоти рослин капусти кольрабі є актуальним і потребує вивчення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Дослідження проводили на дослідному полі кафедри плодовоовочівництва та зберігання ХНАУ ім. В. В. Докучаєва протягом 2012–2014 рр. відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві». Об'єкт досліджень – капуста кольрабі сорту Сніжана – ранньостиглий, занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Встановлено пряму залежність між урожайністю та густрою рослин: чим вища густина, тим вища урожайність. Але необхідно враховувати, що за значного збільшення густоти частково знижується товарність врожаю. Кращий результат товарної врожайності отримано за стрічкового способу садіння (40+40+60) × 10 см й густоти 212,7 тис. шт./га (23,0 т/га), але вміст стандартної продукції був вищим за схеми вирощування 70×10 см – 17,3 т/га. Проведені дослідження показали, що в середньому за три роки в умовах різної густоти рослини сформували стандартні як за розмірами, так і масою стеблоплоди, але вихід їх був різний. В умовах Лівобережного Лісостепу України кращою була схема розміщення 70×10 см, яка забезпечила найбільший вихід стандартної продукції з одного гектара – 17,3 т/га.

Ключові слова: капуста кольрабі, схеми розміщення рослин, густина, врожайність.

Yarovyy G., Shcherbyna Ye.

THE INFLUENCE OF PLANT PLACING SCHEME ON THE CROP PRODUCTIVITY OF KOHLRABI

The results to study dependence of kohlrabi productivity on the plant placing scheme are presented in the article. The density of plant placing is very important to form kohlrabi yield. When plants are thinned out they are lighted up well, the conditions of soil nutrition become better and as a result the yield of every plant increases. But when the nutrition area is extended the yield increases more slowly than that of the given area with plant density. Thus, the problem of kohlrabi density is actual and it must be studied under the specific soil and climatic conditions. The research work was carried out according to the methods of research work in vegetable, water-melon, melon and gourd growing in the experimental field belonging to the chair of fruit-vegetable growing and storage of KHNAU named after V. V. Dokuchaiev during 2012–2014. The object of research – kohlrabi of Snizhana variety – early ripping, included into the State register of plant varieties capable for expansion in Ukraine. The direct dependence of productivity and plant density has been determined: the higher density, the higher productivity. But it is necessary to take into consideration the fact that the considerable growth of density causes the decrease of yield marketability partially. The best result of marketable productivity was obtained at band plantation method (40+40+60) × 10 cm and density amounting 212,7 th.pcs/ha (23,0 t/ha), but the content of standard production was higher according to the scheme of growing 70×10 sm – 17,3 t/ha. The research work carried out by us has shown that the plants formed standard in size and mass stemfruit but their output differed at an average during three years under the conditions of different density. Under the conditions of Left Bank Forest Steppe of Ukraine the placing scheme 70×10 cm was the best one. It ensured the biggest output of standard production per one hectare – 17,3 t/ha.

Key words: kohlrabi, scheme of placing, density, crop productivity.

Стаття надійшла 28.02.2018.

ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПЛОДІВ КАБАЧКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ

І. Паламарчук, к. с.-г. н.

Вінницький національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.074>

Постановка проблеми. Система технологічних прийомів догляду за овочевими культурами повинна спрямовуватися на якомога раціональніше використання рослинами поживних речовин, вологи і сонячної енергії для формування максимального врожаю з одиниці площі. Одним із методів полегшення вирощування рослин, створення сприятливих умов, зокрема й для кабачка, та підвищення врожайності є мульчування ґрунту. Мульчування – це агротехнічний прийом, що означає поверхневе покриття ґрунту різними органічними чи синтетичними матеріалами.

Мульча не дає волозі випаровуватися з ґрунту, а отже, пересихати кореням рослин. Мульчування захищає коріння від різких коливань температур, запобігає перегріванню кореневої системи влітку та її промерзанню взимку. За правильного мульчування рослини отримують оптимальний рівень кислотності. Також застосування мульчі перешкоджає вимиванню і вивітрюванню корисних органічних речовин із ґрунту; вона не пропускає світло, тому пригнічує ріст бур'янів, сприяє розмноженню та ефективній роботі мікроорганізмів у ґрунті, збагачує ґрунт корисними речовинами й поліпшує його структуру. Досліджень мульчування ґрунту в Лісостепу Правобережного України проводили недостатньо, тому є потреба в детальнішого вивченні питання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Синтетичні мульчувальні матеріали використовують для регулювання умов росту овочевих культур. Одним із найпоширеніших синтетичних матеріалів, що забезпечує позитивний ефект у вирощуванні рослин, є плівка поліетиленова чорна. Основний ефект плівки – збільшення температури ґрунту, що є позитивним для рослин. За вирощування рослин на плівці спостерігали поліпшення якості плодів, зменшення кількості бур'янів, зниження випаровування вологи, зниження вивітрювання добрив та зменшення ущільнення ґрунту [4–6].

Плівку поліетиленову чорну як мульчувальний матеріал почали використовувати з метою

підвищення температури ґрунту в 1950 році у США [7]. Цей агрозахід регулює мікроклімат ґрунту, що сприяє подовженню вегетаційного періоду, збільшує ріст рослин та урожайність загалом [8]. За рахунок мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною створюються сприятливі умови для росту й розвитку рослин, що забезпечує отримання високих і ранніх врожаїв [9] порівняно з відкритим ґрунтом, а також поліпшення якості продукції.

Використання шару органічних мульчувальних матеріалів навколо рослин допомагає зберегти вологу ґрунту і знижує частоту поливів, перешкоджає росту бур'янів, які конкурують з овочевими рослинами за воду і поживні речовини. Як органічну мульчу можна використовувати листя, газонні вирізки без пестицидів, свіжу тирсу, деревну стружку, хвою, компост, сіно та подрібнену солому. Однак крізь шар мульчі достатня кількість води має рухатися в кореневу зону рослин. Наприклад, листя може утворювати непроникний шар. Ідеальний мульчувальний матеріал – легкий і досить проникний для проходження води і повітря [3].

Органічні мульчувальні матеріали особливо бажані, тому що їх можна заорювати восени або наступної весни і збагатити ґрунт органічною речовиною. Органічні мульчувальні матеріали найкраще застосовувати після того, як ґрунт добре прогріється або після сильного дощу. Солома, старе сіно, скошена трава, листя, деревні тріски, тирса та газети – загальні органічні мульчувальні матеріали. Шар мульчі має бути досить товстий (наприклад, від 7,6 до 15,3 см для соломи), щоб запобігти росту бур'янів від початку до закінчення вегетації [10].

Постановка завдання. Ми ставили завдання з'ясувати особливості впливу мульчування ґрунту на урожайність плодів кабачка в умовах Лісостепу Правобережного України.

Методика досліджень. Вплив мульчування ґрунту на урожайність плодів кабачка вивчали

впродовж 2015–2016 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля сірий лісовий, середньосуглинковий, характеризується такими показниками: вміст гумусу – 2,4 %; реакція ґрунтового розчину (pH_{kcl}) – 5,8; сума увібраних основ – 15,3 мг/100 г ґрунту; P_2O_5 – 21,2 мг/100 г ґрунту; K_2O – 9,2 мг/100 г ґрунту. Для проведення досліджень використовували сорт кабачка Золотінка. У досліді вивчали варіанти мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною, соломною й тирсою. За контроль обрано варіант без мульчування. Рослини висівали за схемою 120×70 см (11,9 шт./га). Повторність досліду чотириразова. Площа облікової ділянки – 40 м². Згідно з методикою передбачено фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки [2]. Перед сівбою кабачка ґрунт вирівнювали і покривали плівкою поліетиленовою чорною, смугами шириною 100 см. Краї матеріалів уздовж рядків укладали у попередньо нарізані борозни і присипали ґрунтом, після чого розмічали рядки за схемою та робили хрестоподібні надрізи в мульчувальному матеріалі для сівби насіння. Тирсою та соломною ґрунт укривали після сходів. Збирали врожай згідно з вимогами чинного стандарту ДСТУ 318 – 91 «Кабачки свіжые. Технические условия» [1].

Виклад основного матеріалу. Ріст і розвиток рослин кабачка залежав від виду мульчувального матеріалу. Фазу бутонізації раніше спостерігали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 26.05, що на три доби раніше від контролю (табл. 1).

Цвітіння рослин кабачка раніше розпочалося у варіанті з плівкою поліетиленовою чорною – 9.06. Мульчування ґрунту соломною значно затримувало настання фаз, тому фазу цвітіння на

цьому варіанті спостерігали 24.06, що на 4 доби пізніше, ніж на контролі. Початок формування плоду був аналогічним фазі цвітіння. Раніше технічну стиглість спостерігали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 15.06, що відповідно на 9 дів раніше, ніж на контролі. У всіх досліджуваних варіантів кінець вегетаційного періоду припадав на 15.09.

Отже, настання фенологічних фаз розвитку кабачка залежало від виду мульчувального матеріалу. Мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною прискорювало настання фенологічних фаз розвитку кабачка, а мульчування соломною й тирсою спричинювало відтягування фаз розвитку в часі.

Агрорахід також впливав на тривалість міжфазних періодів. Так, коротший період сходи – початок формування плоду був за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 29 дів, що на 8 дів менше порівняно з варіантом без мульчі (табл. 2).

Період початку формування плоду – технічна стиглість суттєво не відрізнявся між досліджуваними варіантами, проте коротшим він був за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною і на контролі – відповідно 4 доби. Одним із найважливіших показників, що впливає на обсяг врожаю, є тривалість плодоношення. Найдовшим період плодоношення був на варіантах за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 92 доби, а на контролі – 82 доби, що відповідно на 10 дів менше.

Отже, результати досліджень показали позитивний вплив мульчувальних матеріалів на ріст, розвиток і плодоношення рослин кабачка. Раніше фенологічні фази наставали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною, а мульчування ґрунту тирсою й соломною відтягувало настання фаз розвитку кабачка відносно контролю.

Таблиця 1

Дати настання фенологічних фаз у рослин кабачка сорту Золотінка залежно від виду мульчувального матеріалу (середнє за 2015–2016 рр.)

Мульчувальний матеріал	Бутонізація	Цвітіння жіночих квіток	Початок формування плоду	Початок технічної стиглості	Кінець вегетаційного періоду
Без мульчі (контроль)	29.05	18.06	20.06	24.06	15.09
Плівка поліетиленова чорна	26.05	9.06	11.06	15.06	15.09
Солома	3.06	21.06	24.06	29.06	15.09
Тирса	31.05	18.06	20.06	26.06	15.09

Тривалість міжфазних періодів у рослин кабачка сорту Золотінка залежно від виду мульчувального матеріалу (середнє за 2015–2016 рр.)

Мульчувальний матеріал	Сходи – початок формування плоду	Початок формування плоду – технічна стиглість	Тривалість плодоношення
Без мульчі (контроль)	37	4	82
Плівка поліетиленова чорна	29	4	92
Солома	38	5	77
Тирса	35	5	81

У період технічної стиглості проводили біометричні вимірювання, згідно з якими найбільшу довжину стебла сформували рослини за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 82,6 см, що на 15,1 см більше від варіанта без мульчі. Найбільшу товщину стебла у фазі технічної стиглості мали рослини за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 32,4 мм, що більше від контролю на 4,0 мм (табл. 3). Дослідження показали, що мульчувальні матеріали суттєво впливали на формування листків. Серед варіантів найбільш облиствленими виявилися рослини кабачка за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 32,6 шт./рослину, а на контролі – 21,8 шт./рослину, що на 10,8 шт./рослину менше.

Найбільшу площу листків мали рослини за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 17,5 тис. м²/га, що на 6,4 тис. м²/га більше, ніж на контролі. Найменшу площу листків показав контрольний варіант – 11,1 тис. м²/га. За мульчування ґрунту соломою й тирсою площа листків становила 11,9 і 12,2 тис. м²/га відповідно.

Розмір врожаю є основним показником, який визначає вплив мульчувального матеріалу. За період досліджень обсяг врожаю був неоднаковим і залежав від виду мульчувального матеріалу (табл. 4). Більшу врожайність за роки досліджень

отримали у 2015 році за рахунок умов, які були сприятливі для росту й розвитку кабачка. Найоптимальніші умови для росту, розвитку і формування врожаю рослин кабачка склалися за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 52,1 т/га, де приріст відносно контролю склав 10,2 т/га. Істотність такої різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу за роками досліджень. Встановлено, що мульчування ґрунту на врожайність кабачка впливало в середньому на 85,5 %.

Зазначений варіант характеризувався найкращими біометричними показниками (табл. 5). Найбільшу кількість плодів отримали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 15,3 шт./рослину, що на 1,4 шт./рослину більше від контролю. Найменшим цей показник був у варіанті без мульчі – 13,9 шт./рослину. У варіантах за мульчування ґрунту соломою й тирсою плодів на рослині сформувалося у кількості 14,4 і 14,3 шт. відповідно.

Найбільшу масу плоду мав варіант за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 313 г, що на 27 г більше, ніж на контролі. У варіантах за мульчування ґрунту соломою й тирсою цей показник становив відповідно 291 і 303 г.

Біометричні показники рослин кабачка сорту Золотінка у фазі технічної стиглості залежно від виду мульчувального матеріалу (середнє за 2015–2016 рр.)

Мульчувальний матеріал	Довжина стебла, см	Товщина стебла, мм	Кількість листків, шт./рослину	Площа листків, тис. м ² /га
Без мульчі (контроль)	67,5	28,4	21,8	11,1
Плівка поліетиленова чорна	82,6	32,4	32,6	17,5
Солома	65,0	28,0	26,5	11,9
Тирса	70,7	30,1	29,2	12,2

Таблиця 4

Товарна врожайність кабачка сорту Золотінка залежно від виду мульчувального матеріалу

Мульчувальний матеріал	Урожайність, т/га			До контролю, ±
	2015 р.	2016 р.	середнє за роками	
Без мульчі (контроль)	45,1	38,6	41,9	0
Плівка поліетиленова чорна	54,8	49,3	52,1	+10,2
Солома	45,5	43,3	44,4	+2,6
Тирса	46,3	45,7	46,0	+4,2
НІР ₀₅	3,5	2,6	-	-

Таблиця 5

Біометричні показники продукції кабачка сорту Золотінка залежно від виду мульчувального матеріалу (середнє за 2015–2016 рр.)

Мульчувальний матеріал	Кількість плодів, шт./рослину	Маса плоду, г	Діаметр плоду, см
Без мульчі (контроль)	13,9	286	4,7
Плівка поліетиленова чорна	15,3	313	5,0
Солома	14,1	291	4,8
Тирса	14,3	303	4,8

Варіант за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною характеризувався також найбільшим діаметром плоду – 5,0 см, а це на 0,3 см більше, ніж на контролі.

Висновки. Отже, дослідження показали, що мульчування ґрунту позитивно впливало на врожайність та біометричні показники продукції кабачка, особливо застосування плівки поліетиленової чорної, яка забезпечила отримання врожаю на рівні 54,8 т/га у 2015 році та 49,3 т/га у 2016 році.

Бібліографічний список

1. ДСТУ 318 – 91 Кабачки свежие. Технические условия. [Введен. 1992–01–01]. Изд. офиц. Киев, 2010. 8 с.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. 3-тє вид. Харків: Основа, 2001. 369 с.
3. Хессайон Д. Г. Все об овощах. Москва: Кладезь-Букс, 1999. 143 с.

4. Brown J. E., Channell-Butcher C. Black plastic mulch and drip irrigation affect growth and performance of bell pepper. *J. Veg. Crop Prod.* 2001. 7(2). P. 109–112.

5. Brown J. E., Lewis G. A Influence of black plastic mulch and row cover on the growth and performance of okra intercropped with turnip greens. *Proc. Natl. Agr. Plast.* 1986. Congr. 19. P. 148–157.

6. Lamont W. J. What are the components of a Plasticulture vegetable system? *Hort Technology.* 1996. № 6(3). P. 150–154.

7. Hanna H. Y., Parish R. L., Bracy R. P. Reusing black polyethylene mulch saves money in the vegetable business. *Louisiana Agriculture.* 2003. Winter. P. 21–22.

8. Ham J. M., Kluitenberg G. J., Lamont W. J. Potential impact of plastic mulches on the above ground plant environment. *Proc. Natl. Agr. Plast. Congr.* 1991. № 23. P. 63–69.

9. Ibarra-Jimenez L., Flores-Valasquez J. Growth and yield of muskmelon in response to plastic mulch and row cover-tunnels. *Proc. Natl. Agr. Plast. Congr.* 1999. № 28. P. 122–127.

10. Loughrin J. H., Kasperbauer M. J., Agric J. Aroma of fresh strawberries is enhanced by ripening over red versus black mulch. *Food Chem.* 2002. № 50(1). P. 161–165.

Паламарчук І.

ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПЛОДІВ КАБАЧКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень впливу мульчування ґрунту на урожайність плодів кабачка в умовах Лісостепу Правобережного України. Встановлено позитивний вплив мульчування ґрунту на тривалість міжфазних періодів, біометричні показники рослин кабачка, врожайність та біометричні показники продукції.

Мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною сприяло скороченню міжфазних періодів росту й розвитку рослин кабачка. Період «сходи – початок формування плоду» становив 29 діб, тобто був на 8 діб коротший від контрольного варіанта. Мульчування ґрунту соломкою сприяло подовженню міжфазних періодів. Період «сходи – початок формування плоду» становив 38 діб, що на добу довше від контрольного варіанта.

Також встановлено вплив мульчування ґрунту на біометричні показники рослин кабачка. Найбільшу висоту рослин спостерігали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 82,6 см. Цей варіант характеризувався найбільшою кількістю листків та їхньою площею – відповідно 32,6 шт./рослину та 17,5 тис.м²/га, що переважало контроль на 10,8 шт./рослину та 6,4 тис.м²/га.

Проведені дослідження показали, що застосування мульчувальних матеріалів позитивно впливало на формування врожаю рослин кабачка. Найбільшу врожайність у середньому за роки досліджень мали рослини сорту Золотінка за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 52,1 т/га, що забезпечило приріст врожаю на рівні 10,2 т/га.

Формування кількості плодів на рослині також залежало від виду мульчувального матеріалу. Так, за застосування мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною кількість плодів становила 15,3 шт./рослину, а у варіанті без мульчування – на 1,4 шт./рослину менше. Важливим показником, який впливає на врожайність, є маса плоду. Більшою вона була у сорту Золотінка за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 313 г, а на контролі – 286 г, що на 27 г менше.

Ключові слова: кабачок, плівка поліетиленова чорна, солома, тирса, біометричні показники, фенологічні спостереження, врожайність.

Palamarchuk I.

INFLUENCE OF MULCHING OF SOIL ON THE PRODUCTIVITY OF GARDEN-STUFFS OF SQUASH IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE RIGHT-BANK OF UKRAINE

Results over of researches are brought on the study of influence of mulching of soil on the productivity of garden-stuffs of squash in the conditions of Forest-steppe Right-bank of Ukraine. Researches are set positive influence of mulching of soil on duration of periods, biometrical indexes of plants of squash, productivity and biometrical indexes of products. Mulching of soil assisted reduction of periods of height and development of plants of squash tape polyethylene black. A period is a "stair – beginning of forming of fruit" presented – a 29 twenty-four hours, that on a 8 twenty-four hours more short from a control variant. Mulching of soil assisted lengthening of periods a straw. A period is a "stair – beginning of forming of fruit" presented – a 38 twenty-four hours, that on a 1 twenty-four hours more long from a control variant.

Also, influence of mulching of soil is set researches on the biometrical indexes of plants of squash. The most height of plants is marked at plants for mulching of soil by tape polyethylene black are a 82,6 cm. This variant was characterized most of sheets and their area according to 32,6 p./plant and 17,5 thousand m²/ha, that more control on 10,8 p./plant and 6,4 thousand m²/ha.

Undertaken studies showed that application of mulching materials positively had influenced on forming of harvest of plants of squash. Most productivity on the average for years researches had plants of sort of Zolotinka for mulching of soil tape polyethylene black – 52,1 t/ha, that provided the increase of harvest at the level of 10,2 t/ha.

Forming of amount of garden-stuffs on a plant depended on the type of mulching material. Yes, for application of mulching of soil the amount of garden-stuffs presented tape polyethylene black are 15,3 p./plant, and on a variant without mulching of soil on 1,4 p./plant less than. By an important index that influences there is mass of fruit on the productivity. The sort of Zolotinka had her anymore for mulching of soil by tape polyethylene black are 313 g, and on control are 286 g, that on 27 g less than.

Key words: squash, tape polyethylene black, straw, sawdusts, biometrical indexes, phenological supervisions, productivity.

Стаття надійшла 07.03.2018.

РІСТ ДЕРЕВ ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ НА ПІДЩЕПІ М 9 В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л. Слободяник, к. с.-г. н.

Уманський національний університет садівництва

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.079>

Постановка проблеми. Основне завдання сортовивчення полягає у виборі сортів, найбільш придатних для сучасної технології виробництва високих товарних врожаїв із низькою собівартості продукції. У підборі сортів для певного типу саду важливими характеристиками стають сила росту, тип гілкування, густина обростання, тривалість продуктивної роботи плодової і несучої деревини [1, с. 127], а також вимоги сортів до ґрунтово-кліматичних умов, зокрема температурного режиму й тривалості вегетації, що обмежується пізньовесняними і ранньоосінніми заморозками [2, с. 11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні насадження яблуні закладають насамперед економічно вигідними, транспортабельними, придатними до тривалого зберігання сортами зимового строку досягання з підвищеним попитом на ринку. У промисловому саду вирощують до п'яти зимових сортів яблуні, займаючи ними 70–80 % площі [2, с. 11].

Найпопулярнішими сортами є Голден Делішес, Гала, Айдаред, Ред Делішес, Джонаголд, Джонагоред, Чемпіон, Гранні Сміт і Фуджі [3]. Зростає роль привабливих клонів існуючих сортів, серед яких плоди сорту Гала, поліпшених клонів Фуджі і Пінова [4], сорту Ред Делішес [5] та клубних сортів [2, с. 27–30].

Тому при запровадженні інтродукованих сортів необхідно враховувати їхню зимостійкість та зміну строку досягання у місцевих ґрунтово-кліматичних умовах.

Постановка завдання. Завдання наших досліджень – оцінка інтродукованих сортів яблуні на придатність для вирощування в інтенсивному насадженні в умовах Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили в дослідному саду Уманського НУС у 2016–2017 роках. Саджанці на підщепі М 9 посаджено навесні 2015 р. зі схемою 4 × 1 м на шпалері без зрошення. Система утримання міжрядь – чорний пар, пристовбурні смуги замульчовані солом'яною.

Вивчали інтродуковані сорти яблуні: Белліда (Bellida); Голд Чіф (Gold Chief® Gold Pink), отриманий в 1989 р. у м. Болоньї (Італія) схрещуванням сортів Старкримсон х Голден Делішес [6, с. 96]; Ерован (Erovan, торгова марка Early Red One®) – клон сорту Ред Делішес, виведений у США [7; 8]; Ред Джонапринц (Red Jonaprince, торгова марка Wilton's®, Red Prince® [7]) – інтенсивно забарвлений клон сорту Джонаголд, виведений у Голландії [2, с. 30; 9]; Фуджі Фубракс (Fuji Fubrax, торгова марка Fuji Kiku® Fubrax [7]) – безвірусний клон Фуджі Кіку® 8 (син. Brak), виведений в італійському розсаднику Braun (Італія) [10]; Хонейкрісп (Honeycrisp, син. Honey Crisp, торгова марка Honeycrunch® [7]), отриманий D. Bedford у 1974 році у США внаслідок схрещування сортів Мекаун та Хонейголд [6, с. 92; 11]; контрольний сорт Флоріна (Florina, торгова марка Querina® [12]).

Методика обліків, спостережень і статистичного опрацювання даних загальноприйнята [1, с. 253–299; 13]. Для визначення пагоноутворювальної здатності і пробуджуваності бруньок відбирали дворічні, неворочені чи підмерзлі гілки. Розрахунок пагоноутворювальної здатності проводили за Р. П. Кудрявцем [14, с. 17].

Приріст діаметра штамба найкраще характеризує ростовий потенціал дерева, у тому числі силу росту [1, с. 128]. Найактивніший латеральний ріст зафіксовано у дерев сортів Белліда, Фуджі Фубракс і Хонейкрісп, а найменший – у сорту Флоріна. Потовщення штамба у сортів Голд Чіф, Ерован і Ред Джонапринц становило 7,3–8,8 мм, виявлена істотна різниця між ними (табл. 1).

Дерева сортів Фуджі Фубракс і Белліда характеризувалися розлогішою кроною і сильнішим ростом, що вплинуло на об'єм і проекцію крони, які були найбільші серед досліджуваних сортів. У сортів Ред Джонапринц і Флоріна виявлено найменші параметри крони. У дерев сорту Ред Джонапринц об'єм і проекція крони майже на одному рівні, що можна пояснити рівномірнішим ростом пагонів у роки досліджень (табл. 2), тоді як у дерев сорту Флоріна об'єм крони значно менший за проекцію, що є наслідком меншої довжини пагонів у 2016 р. та сильних

приростів у 2017 році. Низькі параметри крони і у сорту Хонейкрісп, що може бути пов'язано зі зменшенням сили росту пагонів у 2017 році.

Наростання крони відбувалося за рахунок збільшення кількості пагонів та їхньої сумарної довжини. Встановлено, що максимальну сумарну довжину пагонів зафіксовано для сортів Голд Чіф і Фуджі Фубракс у 2016 р. та Белліда і Фуджі Фубракс у 2017 році. Сумарна довжина пагонів у 2016 р. у більшості сортів становила 6,1–8,2 м зі збільшенням у наступному році у 1,7–2,9 раза. У сортів Ред Джонапринц і Флоріна у 2016 р. спостерігали

слабкий ріст зі збільшенням у 2,9 і 3,2 раза у наступному році. Зростання сумарної довжини пагонів у більшості сортів відбувалося переважно за рахунок збільшення кількості пагонів, а у сорту Флоріна ще й за рахунок їхнього подовження.

У 2017 р. спостерігали переважне зменшення довжини пагонів і лише у сорту Белліда ріст за роками був рівномірний. Зміна середньої довжини пагонів залежала від кількості пагонів і у середньому за роки досліджень становила 0,35–0,50 м з більшими пагонами у сортів Фуджі Фубракс і Хонейкрісп.

Таблиця 1

Параметри дерев інтродукованих сортів яблуні на підщепі М 9, 2017 рік.

Сорт	Приріст штамба, мм	Об'єм крони, м ³	Проекція крони, м ²
Белліда	10,8	0,84	0,72
Голд Чіф	7,5	0,65	0,64
Ерован	7,3	0,65	0,70
Ред Джонапринц	8,8	0,34	0,39
Флоріна (контроль)	4,3	0,17	0,41
Фуджі Фубракс	10,5	0,91	0,74
Хонейкрісп	9,4	0,42	0,36
НІР ₀₅	1,3	0,18	0,16

Таблиця 2

Ріст пагонів інтродукованих сортів яблуні на підщепі М 9

Сорт	Кількість, шт./дер.		Сумарна довжина, м		Середня довжина, м		
	2016 р.	2017 р.	2016 р.	2017 р.	2016 р.	2017 р.	середнє
Белліда	14	35	6,1	14,7	0,43	0,42	0,42
Голд Чіф	17	51	7,8	13,6	0,46	0,27	0,36
Ерован	13	31	6,8	11,8	0,53	0,38	0,46
Ред Джонапринц	6	21	2,7	7,8	0,43	0,37	0,40
Флоріна (контроль)	2	8	1,0	3,2	0,28	0,42	0,35
Фуджі Фубракс	14	48	8,2	18,6	0,59	0,40	0,50
Хонейкрісп	10	40	6,6	11,7	0,67	0,30	0,48
НІР ₀₅	2	7	1,3	2,3	0,11	0,06	–

Таблиця 3

Структура дерева й активність росту (2017 р.)

Сорт	Кільчатка, шт./дер.	Співвідношення пагонів і кільчаток	Пробуджуваність бруньок, %	Пагоноутворювальна здатність, %
Белліда	18	1,9	85	41
Голд Чіф	25	2,0	80	62
Ерован	21	1,5	83	50
Ред Джонапринц	18	1,2	84	32
Флоріна (контроль)	5	1,6	86	37
Фуджі Фубракс	33	1,4	79	36
Хонейкрісп	33	1,2	88	48
НІР ₀₅	8	–	–	–

У структурі дерев, крім пагонів, враховували кільчатки. У дерев сортів Фуджі Фубракс і Хонейкрісп встановлено істотне перевищення їхньої кількості порівняно з іншими сортами. За співвідношенням пагонів і кільчаток вирізнялися сорти Ред Джонапринц, Хонейкрісп і Фуджі Фубракс (1,2–1,4), а переважання пагонів спостерігали у сортів Белліда і Голд Чіф (табл. 3).

Для сучасних насаджень найбільше придатні сорти з високою пробуджуваністю бруньок і слабкою або дуже слабкою пагоноутворювальною здатністю [1, с. 133]. Досліджувані сорти проявляли високу пробуджуваність бруньок та високу пагоноутворювальну здатність, особливо сорт Голд Чіф, що можна пояснити слабкою або відсутньою урожайністю сортів і переважанням росту дерев над плодоношенням.

Висновки. Досліджувані інтродуковані сорти яблуні на підщепі М9 характеризуються переважанням ростових процесів: приріст штамба – 4,3–10,8 мм; об'єм крони – 0,17–0,91 м³; проекція крони – 0,36–0,74 м²; середня довжина пагонів – 0,35–0,50 м з більшими значеннями у дерев сортів Белліда, Фуджі Фубракс і Хонейкрісп та слабким ростом у дерев сортів Ред Джонапринц і Флоріна. Досліджувані сорти мали високу пробуджуваність бруньок та високу пагоноутворювальну здатність.

Дослідження потребують подальшого продовження для детальнішого вивчення особливостей росту й плодоношення сортів.

Бібліографічний список

1. Програма і методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
2. Мельник О. В. Интенсивный яблуневый сад: закладання і догляд. *Новини садівництва*. 2017. № 3.
3. Цибульська С. Сім найпопулярніших сортів яблук в Європі. *Пропозиція*. 01.11.2017. URL: propozitsiya.ua/sim-naupopulyarnishih-sortiv-yabluk-v-ievropi (дата звернення: 27.02.2018).
4. Мельник О. В., Мелехова І. О. Зміни сортименту яблук. *Новини садівництва*. 2011. № 4. С. 25–27.
5. Мельник О. В., Личенкова І. О. Нові сорти яблуні: клони Ред Делішеса. *Новини садівництва*. 2015. № 1. С. 34–37.
6. Kruczyńska D. Nowe odmiany jabłoni. *Hortpress Sp. z o. o.*, 2008. S. 92–97.
7. Apples. Unece standard FFV-50. United nations. New York and Geneva, 21.11.2016. 17 p. URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/English/50Apples_2016_E.pdf (Last accessed: 29.11.2017).
8. Яблоко. Vivai ZANZI. С. 120–128. URL: <http://www.vivaizanzi.it/UserFiles/File/brochure/Meloru-vivai-zanzi.pdf> (дата звернення 29.11.2017).
9. Kruczyńska D. Od McIntosh'a do Gold Milenium URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/Od%20McIntosh'a%20do%20Gold%20Milenium%20-%20dr%20D.%20Kruczy%C5%84ska.pdf> (data dostępu 27.02.2018).
10. Новые мутанты Fuji делают возможным расширение зоны выращивания. *European Fruit Magazine*. 2012. № 7–8. С. 16–17.
11. Makosz E., Podymniak M. Odmiany jabłoni do sadów towarowych. Lublin, 2011. 83 s.
12. Apples. Unece standard FFV-50. United nations. New York and Geneva, 10.11.2014. 24 p. URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/Russian/50Apples_2014.pdf (Last accessed 14.11.2017).
13. Методика державної науково-технічної (кваліфікаційної) експертизи сільськогосподарських видів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ, 2013. Вип. 5. 82 с.
14. Кудрявец Р. П. Формирование и обрезка плодовых деревьев. Москва, 1976. 164 с.

Слободяник Л.

РІСТ ДЕРЕВ ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ НА ПІДЩЕПІ М9 В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вибираючи сорт для інтенсивного насадження, необхідно враховувати особливості його росту, що впливають на схему розміщення і подальший догляд за деревами. З постійним збільшенням кількості нових сортів і клонів виникає необхідність у дослідженнях їх на придатність для вирощування в інтенсивних насадженнях.

У дослідному саду Уманського національного університету садівництва (Лісостеп України), посадженому саджанцями на підщепі М9 навесні 2015 р. зі схемою 4 x 1 м на шпалері без зрошення, вивчали інтродуковані сорти яблуні Белліда (Bellida), Голд Чіф (Gold Chief® Gold Pink), Ерован (Erovan, торгова марка Early Red One®), Ред Джонапринц (Red Jonaprince, торгова марка Wilton's®, Red Prince®), Фуджі Фубракс (Fuji Fubrax, торгова марка Fuji Kiku® Fubrax), Хонейкрісп (Honeycrisp, син. Honey Crisp, торгова марка Honeycrunch®), контрольний сорт Флоріна (Florina, торгова марка Queringa®). Система утримання міжрядь – чорний пар, пристовбурні смуги замульчовані соломкою.

Встановлено, що більшість сортів характеризується переважанням ростових процесів: приріст штамба 4,3–10,8 мм, об'єм крони – 0,17–0,91 м³, проекція крони – 0,36–0,74 м² з більшими значеннями у дерев сортів

Белліда, Фуджі Фубракс і Хонейкрісп та слабким ростом у дерев сортів Ред Джонапринц і Флоріна. Зміна середньої довжини пагонів залежала від їхньої кількості і у середньому за роки досліджень становила 0,35–0,50 м з довшими пагонами у сортів Фуджі Фубракс і Хонейкрісп. У дерев сортів Фуджі Фубракс і Хонейкрісп встановлено істотне перевищення кільчаток порівняно з іншими сортами. Досліджувані сорти мали високу пробуджуваність бруньок та високу пагоноутворювальну здатність.

Ключові слова: яблуня, інтенсивне насадження, підщепа М 9, сорт, клон, параметри крони, штамп, середня довжина пагонів, кільчатки.

Slobodianyk L.

THE GROWTH OF THE INTRODUCED APPLE VARIETIES ON M 9 ROOTSTOCK IN CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

While the variety is choosing for modern orchards take into consideration characteristics of the vigor with has influence for scheme of planting and further crop management. The necessity is arising for research of new varieties and clones which appear last time.

Our research was conducted in the research orchard of Uman' NUH. Young trees were planted in 2015. The rootstock is M 9. Planting scheme is 4×1 m with trellis and without irrigation. We studied introduced apple varieties 'Bellida', 'Gold Chief' ('Gold Chief[®] Gold Pink'), 'Erovan' ('Early Red One[®]'), 'Red Jonaprinсe' ('Wilton's[®]'), 'Red Prince[®]'), 'Fuji Fubrax' ('Fuji Kiku[®] Fubrax'), 'Honeycrisp' ('Honey Crisp', 'Honeycrunch[®]'), 'Florina' ('Querina[®]'), control). The system of inter-row spacing maintenance was black soil. The rows spacing were mulched by straw.

It was determined that most of varieties characterized of predominance of growth processes: increase of steam was fixed from 4,3 to 10,8 mm, volume of crown was observes from 0,17 to 0,91 cubic meter and projection of crown was from 0,36 to 0,74 square meters with higher value due to 'Bellida', 'Fuji Fubrax', 'Honeycrisp' and weak growth due to 'Red Jonaprinсe' and 'Florina'. Change of the average length of shoots was depended from number of them during research years' and was equal 0,35–0,50 m with longer shoots due to 'Fuji Fubrax' and 'Honeycrisp'. It was fixed significant excess of the number of spurs due to 'Fuji Fubrax' and 'Honeycrisp' trees compare with other ones. The studied varieties had high awakening of the buds and high sprout-forming ability.

Key words: apple, modern orchards, M 9 rootstock, variety, clone, parameters of crown, stem, average length of the shoot, spur.

Стаття надійшла 26.03.2018.

РОЗМНОЖЕННЯ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ГРУШІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. Гулько, к. с.-г. н., Б. Гулько, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.083>

Постановка проблеми. Культура груші в різних країнах світу з помірним кліматом, в тому числі і в Україні, займає друге місце після яблуні. Плоди груші мають високу харчову цінність. Смакові, дієтичні та лікувальні властивості зумовлені високим вмістом цукрів (6–16 %), органічних кислот (0,1–0,3 %), наявністю вітамінів А, В, Р, РР, С, мікроелементів, азотистих і біологічно активних речовин. Наявність великої кількості сортів дає змогу мати свіжі плоди протягом 8–10 місяців, а у разі зберігання їх у холодильниках із регульованим газовим середовищем (РГС) – протягом року [1; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз світового виробництва плодів груші і площ під цією культурою свідчить, що серед провідних світових виробників Україна посідає одне з останніх місць. Тому сьогодні через значне скорочення садів під цією культурою потреба у свіжих плодах частково задовольняється за рахунок приватного сектору та імпорту [6].

Традиційно грушу вирощують на насінневих підщеплах й частково на айві А (МА). Проте наявні у виробництві підщепи не відповідають сучасним вимогам інтенсивного ведення груші. Одним зі шляхів інтенсифікації є закладання скороплідних високоврожайних, низькорослих насаджень, які б забезпечували стабільне плодоношення і високу якість плодів. Важливе місце належить клоновим підщепам. При цьому різко зростає потреба в якісному садивному матеріалі для груші на слаброслих підщеплах [4; 7].

Виведені селекційним шляхом нові клонові підщепи для груші вимагають вивчення їхньої придатності для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України [1; 5; 8].

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала у комплексному вивченні процесу розмноження десяти форм клонів підщеп для груші у маточнику способом вертикальних відсадків.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на лесоподібному су-

глинку; рН=6,3, середньозабезпечений елементами мінерального живлення. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень різнилися, але за сумою опадів і температурними показниками незначно відхилялися від показників норми.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва Львівського НАУ, де у 2012 році був закладений колекційний маточник клонів підщеп груші. Вивчали біологічні і господарські властивості десяти форм айви, які вчені позитивно оцінили в інших ґрунтово-кліматичних умовах України [2; 7; 8]. За контроль було обрано айву А (МА), районвану клонову підщепу для груші для зони Західного Лісостепу. Схема розміщення рослин у маточному насадженні – 1,5 × 0,5 м, що складає 13 333 маточних кущів на гектар.

Протягом 2015–2017 рр. було проведено порівняльну господарсько-біологічну характеристику росту й розвитку різних форм айви за такими показниками: початок відростання пагонів на маточних кущах, початок масового коренеутворення, ступінь визрівання і галузнення відсадків, укорінення та продуктивність підщеп.

Отримані експериментальні дані (див. табл.) свідчать, що відростання пагонів на маточних кущах айви починається наприкінці другої – на початку третьої декади квітня. Раніше починається вегетація в айви S₁, прованської айви С і айви ІС 2/10.

Відростаючі пагони починали укорінюватися в середньому через 27–40 днів після першого підгортання і продовжували протягом вегетації. До початку відокремлення відсадків їхня коренева система сягала певних параметрів і була різної якості: краще укорінювалися відсадки форм айви ВА-29, прованської, ІС 2/10 та S₁ (3,9–4,6 бала); задовільно укорінювалися (3,2–3,5 бала) відсадки айви Сідо, айви С. Поступалися перед контролем за цим показником відсадки айви Адамс та айви У. Укорінення відбувалося до висоти 6,0–7,8 см від основи відсадка. Більша зона укорінення була відзначена у відсадків підщеп ІС 2/10, 4–6 та айви S₁ (7,3–7,8 см).

Результати росту, розвитку, укорінення й продуктивності клонових підщеп для груші
(середнє за 2015–2017 рр.)

Форма підщеп	Тривалість до укорінення, дні	Визрівання відсадків, бал	Ступінь галуження, бал	Діаметр кореневої шийки відсадка, мм	Довжина коренів, см	Укорінення відсадків, бал	Висота відсадків, см	Довжина укоріненої частини відсадків, см	Вихід стандартних відсадків з куща, шт.
Айва А (к)	37	3,0	1,9	8,4	7,3	3,2	102,4	7,0	6,8
Прованська	31	3,0	2,3	9,0	10,5	3,9	104,3	6,9	7,3
Айва S ₁	32	3,7	1,8	8,6	9,4	4,5	98,5	7,8	8,4
Айва 4-6	40	3,2	2,2	9,1	7,2	3,6	101,5	7,5	6,7
ВА-29	30	3,0	2,1	9,4	10,8	3,9	106,7	6,0	6,9
Сідо	35	3,0	2,1	7,8	7,5	3,5	97,69	6,3	6,6
Адамс	34	3,2	2,0	8,2	7,1	3,0	99,3	5,8	5,8
Айва У	39	3,3	2,3	10,5	7,4	3,0	116,8	6,0	3,8
Айва С	29	3,5	2,4	7,6	7,8	3,4	79,8	6,0	5,7
ІС 2/10	27	3,8	1,9	8,7	9,7	4,6	104,1	7,3	7,2

Встановлено, що всі форми досліджуваних підщеп мали невизрілі верхівки відсадків (3,0–3,7 бала), що засвідчує їхню недостатню підготовку до зимівлі.

Галуження відсадків знижує господарську цінність останніх і вимагає додаткових затрат праці під час відділення від маточних кущів та підготовки до садіння. Галуження відсадків у маточнику зумовлене біологічними властивостями підщеп і віком насадження. Отримані результати обліків вказують, що сильніше галузяться відсадки в айви С, айви У, айви 4-6, айви прованської – ступінь галуження 2,2–2,4 бала. Значно меншим ступенем галуження характеризувалися форми айви S₁ та ІС 2/10 (1,8–1,9 бала).

Діаметр кореневої шийки відсадків клонових підщеп – важливий показник, за яким визначають товарну якість останніх. Підщепи за діаметром кореневої шийки згідно з ДСТУ 01.1-37-169:2004 сортували за товарними сортами: 8–12 мм – відсадки першого сорту; 6–8 мм – відсадки другого товарного сорту. Діаметр умовної кореневої шийки відсадків практично в усіх досліджуваних форм айви тримався в межах стандартних значень (7,6–10,5 мм). Більший середній діаметр відсадків спостерігали в айви У

та айви ВА-29 (9,4–10,5 мм). Ці форми схильні до утворення переростків.

Показник висоти відсадків у досліджуваних форм айви за роки досліджень коливався в межах 79,8 (айва С) – 116,8 (айва У) см. Усі форми умовно поділилися на дві групи: слаборослі – айва С, айва Сідо, айва Адамс та S₁, висота відсадків у яких не перевищувала 100 см, та сильнорослі – ІС 2/10, айва У, ВА-29 та айва прованська, висота відсадків у яких була понад 100 см.

У рамках вивчення зимостійкості маточних кущів айви в маточнику встановлено, що коренева система останньої розміщується близько біля поверхні ґрунту, а це обмежує використання її як підщеп для груші в регіонах, де ґрунт промерзає в зимовий період на глибину 1 м і більше. На Львівщині, як і в усьому прикарпатському регіоні, ґрунт рідко, з періодичністю раз на 10–15 років, промерзає до 40 см від поверхні і температура його при цьому, за багаторічними статистичними даними, коливається в межах від -1 до -4,7 °С, що є сприятливим чинником для культури груші на клонових підщепах без ризику її підмерзання. За роки досліджень пошкоджень маточних кущів айви за зимовий період не виявлено.

Вихід відсадків з одиниці площі характеризує продуктивність маточних насаджень різних форм айви, який залежно від площі живлення, біологічних особливостей підщеп та інших умов може складати 40–400 тис. шт./га. За період досліджень найменший вихід стандартних відсадків з куща спостерігали у форм: айва У, айва С, айва Адамс (3,8–5,8 шт.). Найвищу продуктивність мали форми: айва ІС 2/10, прованська та айва S₁ (7,2–8,4 шт.), що в 1,1–1,2 раза переважає показники контрольного варіанта айви А.

Висновки. На підставі результатів трирічних досліджень у типових умовах Західного Лісостепу України десяти форм клонових підщеп для груші у колекційному маточнику за сукупністю позитивних ознак виділено айву ІС 2/10, айву прованську, айву S₁ та айву ВА-29. Показники їхнього росту, розвитку і продуктивності значно перевищували показники контролю айви А, а отже, їх можна рекомендувати для подальшого виробничого випробування.

Гулько В., Гулько Б.

РОЗМНОЖЕННЯ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ГРУШІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Найбільш поширеними підщепами для груші у садівництві України є сіянці груші лісової та районована клонова підщепа айва А. На сьогодні вони не задовольняють повною мірою вимог інтенсивного садівництва щодо підщеп для груші. Основним напрямом інтенсифікації вирощування насаджень груші є закладання скороплідних високоврожайних, низькорослих насаджень, які б забезпечували стабільне плодоношення і високу якість плодів. Важливе місце належить клоновим підщепам. При цьому різко зростає потреба в якісному садивному матеріалі для груші на таких підщепах. Селекцією та пошуком нових підщеп для груші з успіхом займаються як вітчизняні, так і зарубіжні вчені. Виробництву запропонована низка нових форм айви, для ефективного використання якої слід провести детальне вивчення процесів її росту й розвитку та господарсько-біологічних характеристик у певних ґрунтово-кліматичних умовах з метою виявлення найпродуктивніших форм.

Наведено результати трирічних досліджень з розмноження десяти різних форм клонових підщеп для груші: айва А, айва прованська, айва S₁, айва 4-6, айва ВА-29, айва Сідо, айва Адамс, айва У, айва С та айва ІС 2/10 у маточнику в умовах Західного Лісостепу України. Проведено порівняльну оцінку за ступенем зимостійкості, особливостями росту й розвитку маточних рослин, здатністю до вегетативного розмноження способом вертикальних відсадків. Кращу здатність до формування адвентивної кореневої системи виявлено в айви ВА-29, прованської, ІС 2/10 та S₁. Найменш розгалуженими були відсадки в айви S₁ та ІС 2/10. Найбільш сильнорослими у нашому досліді виявилися айва У, ВА-29, айва прованська та ІС 2/10. За результатами вивчення за сукупністю позитивних ознак виділено форми айви ІС 2-10, айви прованської, айви S₁ та айви ВА-29, які мали найвищий вихід стандартних відсадків з маточного куща і значно перевищували показники контролю – айви А.

Ключові слова: груша, клонові підщепи, айва, розмноження, маточник, продуктивність, галуження відсадків, зимостійкість, сила росту.

Hulko V., Hulko B.

PEAR CLONAL ROOTSTOCKS PROPAGATION IN CONDITION OF WESTERN FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

The most common pear rootstocks in ukrainian horticulture are different pear seedlings and well known quince MA, which does not meet today's requirements for pear rootstocks. The main stream of pear production intensification is establishing of new precocious, heavy cropping and easy to grow dwarfing and semi dwarfing orchards which

Бібліографічний список

1. Андрушко М. А. Груша і айва. Помологія. Київ: Урожай, 1995. Т. 2. С. 191–197.
2. Дрозденко Р. П. Новые перспективные типы подвоев айвы для груши. *Садоводство*. Київ: Урожай, 1995. Вып. 42. С. 172–175.
3. Матвієнко М. В., Бабіна Р. Д., Контратенко П. В. Груша в Україні. Київ: Аграрна думка, 2006. 320 с.
4. Матвієнко М. В. Використання клонових підщеп – один із напрямків вирощування грушевих насаджень. *Садівництво*. Київ, 2001. Вып. 53. С. 147–157.
5. Потанін Д. В. Сумісність сортів груші зимового строку досягання з новими клоновими підщепами в умовах розсадника. *Наукові праці ПФНУБІП «Кримський агротехнологічний ун-т»*. Сімферополь, 2009. Вып. 125. С. 141–144.
6. Седов Є. Н. Груша. Харків: Фоліо, 2003. 331 с.
7. Трохимчук В. А. Листкова поверхня клонових підщеп для груші. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*: зб. наук. пр. Біла Церква, 2008. Вып. 52. С. 176–178.
8. Шахнович Н. Ф. Господарсько-біологічна оцінка клонових підщеп груші в умовах Закарпаття: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2008. 20 с.

should provide good productivity of high quality pears. The basic element for such orchard is low vigour rootstocks and demand for such rootstocks, as well as nursery trees on them, is constantly rising. Breeding programs of pear rootstocks in many countries constantly releasing a new types which must be tested for local ukrainian conditions to find the most suitable for further production.

The article presents a results of three year researches on 10 different types of quince: A, provence, S₁, 4-6, BA-29, Cydo, Adams, C, propagated in stoolbed in conditions of Western Forest-Steppe Zone of Ukraine. Along the research programme we have studied their winter hardiness, growth features, ability to vegetative propagation by vertical layers. Rootstocks of quince BA-29, provence, IS 2/10 and S₁ showed better ability to promote a new roots on vertical layers. Rootstocks of quince S₁ and IS 2/10 had less lateral branches, comparing to other quince types in our test. The most vigorous, among the other quince types, were quince Y, BA-29, provence and IS 2/10. After all data was analyzed by the combination of positive features, we have select the best quince types such as: IS 2-10, provence, S₁ and BA-29 which showed much better productivity and growth habits than standard quince A.

Key words: pear, clonal rootstocks, quince, propagation, stoolbed, productivity, winter hardiness, lateral branches, vigour.

Стаття надійшла 30.04.2018.

НАЗВИ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ *FRAGARIA* L.

І. Рожко, к. с.-г. н., І. Гель, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.087>

Постановка проблеми. Відомий вчений-натураліст Карл Лінней наголошував, що без назви втрачається знання речей [5]. У нашому дослідженні йдеться про *суниці ананасові* (*F. xapanassa* (Weston) Duchesne ex Rozier), або *суниці великоквіткові* (*F. xgrandiflora* Ehrh.) – вид, який об'єднує понад 10 тис. сортів і є основним серед видів роду *суниць* у промисловій культурі різних країн. Із завидною впертістю сторінки науково-популярних, а найгірше – наукових видань не покидає побутова назва культури – полуниця, або клубніка. Зрештою, елементарний пошук в Internet-мережі спотворений тією самою невинуватою дилетантською маніпуляцією видовими назвами. Тому спробуємо в черговий раз донести до кола українських науковців потребу у використанні правильної української видової назви – *суниці ананасові*, або *суниці великоквіткові*, в якій закладені чіткі ботанічні класифікаційні параметри.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з ботанічною класифікацією рід *суниць* *Fragaria* L. належить до порядку розоцвітих (*Rosales*), родини розанних (*Rosaceae*), підродина розових (*Rosoideae*) і об'єднує понад 30 видів, серед яких є диплоїди, тетраплоїди, гексаплоїди і октоплоїди [1].

За академіком П. Жуковським (1982), рід *Fragaria* L. еволюціонував на основі поліплоїдії й представлений природним поліплоїдним рядом: $2n = 14, 28, 42, 56$ [4]. Диплоїдні види найдавніші, вони виникли в третинний період. Центром походження роду вважають Східну і Середню Азію, де зосереджено найбільше диплоїдних і тетраплоїдних видів, звідки вони поширювалися в Європу й Америку. Еволюція видів відбувалася в умовах та під впливом певних еколого-географічних середовищ, які спричинювали неоднакові напрями природного добору, спонтанну поліплоїдію та віддалену гібридизацію. Так, гексаплоїдний вид *F. moschata* Weston утворився вже в Європі, а октоплоїдні види – на теренах Америки. У диплоїдних видів на сьогодні відомо три типи геномів – А, В, С. Поліплоїдні види охоплюють ці геноми.

За Т. Фадєєвою (1975), найдавніший (предковий) тип геному – А. Сучасні диплоїдні форми Азії – А'. Вид *F. vesca* L. (Європа й Америка) мають геном С. Вид *F. orientalis* Losinsk (Азія) – АА'. У виду *F. moshata* Weston (Європа) – АА'В, або АBB'. А октоплоїдні види Америки представлені геномами типу – АА'СС [10].

За даними А. Татарінцева (1981), Е. Мажорова (1990), І. Гель, І. Рожко (2012), всі види роду *Fragaria* L. мають однакове число хромосом і гомологічні геноми легко схрещуються між собою й дають плодовитих нащадків [2; 7; 9].

Дослідник В. Меженський (2015) впорядкував українські наукові назви видів роду *Fragaria* L., які пропонує для вживання у фаховому середовищі [8].

Зрештою, якщо перейти від суто ботанічної сторони до господарської (виробничої), то це питання чітко регламентує чинний від 01.07.2015 р. стандарт ДСТУ 7653:2014 «Суниця свіжа. Технічні умови», розроблений Інститутом садівництва Української академії аграрних наук, який поширюється на «... свіжі плоди *суниць* всіх помологічних сортів (*F. xgrandiflora* Ehrh.), які заготовляють (закуповують) та відвантажують і реалізують у торговельній мережі для споживання у свіжому вигляді, а також використовують для промислового перероблення» [3].

Постановка завдання. Нашим завданням було ще раз обґрунтувати необхідність використання правильної української назви виду, який є основним серед видів роду *суниць* у промисловій культурі України – *суниці ананасові* (*F. xapanassa* (Weston) Duchesne ex Rozier), або *суниці великоквіткові* (*F. xgrandiflora* Ehrh.).

Виклад основного матеріалу. Розглянемо основні класифікаційні ознаки найпоширеніших видів роду *Fragaria* L. з метою оцінки їхнього значення для господарської діяльності людини. Наукові видові назви подано згідно з впорядкованою В. Меженським номенклатурою роду *Fragaria* L. [8].

Суниці маленькі (лісові) (*F. vesca* L., $2n = 14$) – найпоширеніший вид у Європі, Північній Америці, Азії, Північній Африці. Кущ 5–20 см заввишки, компактний або розлогий, з трійчастими, світло-зеленими, дрібними листками на довгих чи коротких, тонких, опушених черешках. Квітки діаметром 1–1,5 см, переважно двостатеві. Плоди досягають рано, дрібні, округлі, овальні або конічні, рожеві, червоні чи білі, ароматні, приємні на смак. Є ремонтантні та декоративні форми цього виду. Нині найбільші промислові насадження (близько 20 га) ремонтантної форми під запатентованою торговою маркою «Fragolina Ribera di Sicilia» зосереджені у провінціях Італії Agrigento та Siracusa. З огляду на високу зимостійкість, скоростиглість і ароматичність ягід має значення у селекції.

Суниці зелені, або полуниці (*F. viridis* Weston, $2n = 14$) – поширений в Європі, в Азії доходить до Байкала і Якутії. Кущ до 20 см заввишки з овальними чи оберненояйцеподібними темно-зеленими, дрібнозубчастими, сріблясто опушеними листками і нечисленними вусами без вузлів. Суцвіття невеликі, щиткоподібні, квітки двостатеві, 2,5 см діаметром. Плоди дрібні (1–2 г), щільні, кулясті чи яйцеподібні, рожевого або червоного забарвлення, у нижній частині без горішків, дуже запашні. Сибірські форми надзвичайно зимостійкі. У культурі не поширений. Плоди збирають в природних популяціях.

Суниці східні (*F. orientalis* Losinsk., $(2n = 4x = 28)$) – надзвичайно поліморфний вид, який росте на Алтаї, в Західному Сибіру, Якутії, Забайкаллі, Монголії, Північному Китаї та Кореї. Кущ до 20 см заввишки, з довгими тонкими вусами і слабкою облиствленістю; листки світло-зелені з густим опушенням черешків, частини листка овальні, з глибоко вирізаними зубчиками. Квітоноси на рівні листків, квітки одно- або двостатеві, 1–3 см у діаметрі. Плоди досягають дуже рано, дрібні, кулясті чи конічні, червоні, м'якоть ніжна, жовтувато-рожева, кисло-солодка зі слабким ароматом. Росте на кам'янистих ґрунтах. У культурі вид не зустрічається. Окремі екотипи можуть мати значення в селекції як донори зимостійкості й скоростиглості.

Суниці мускусні (*F. moschata* Weston, $(2n = 6x = 42)$). Вид поширений від Північної і Центральної Європи до Сибіру. Рослини дводомні. Кущ до 35 см заввишки з численними вусами. Листки великі, зморшкуваті, опушені; квітоноси прямостоячі, опушені, суцвіття щиткоподібні, піднімаються над листками. Квіти діаметром до 2,5 см, чашечка відігнута від плоду. Плоди

кулястої, яйцеподібної чи овальної форм, рожеві, фіолетові, темно-червоні, ароматні, з мускусним присмаком, більші, ніж у суниць лісових. Горішки заглиблені в м'якуш. У промисловій культурі вид відсутній, деякі сорти (Di Milano (Міланська) та Шпанка) зустрічаються в колекціях дослідних закладів та садівників-аматорів. Рослини зимостійкі, імунні до борошнистої роси, білої та бурої плямистостей, стеблової нематої, кліща, через це вид має значення для селекції.

Суниці вірджинські (*F. virginiana* Mill., $(2n = 8x = 56)$). Поширені на теренах Північної Америки. Кущ 10–25 см заввишки, утворює багато вусів. Листки великі, матові, на опушених черешках, квітоноси на рівні або нижче від листків. Рослини дводомні, квітки діаметром 1–2 см. Чашелистки часто притиснуті до плоду. Плоди кулясті, дрібні, діаметром 1–1,5 см, темно-червоні, матові, з глибоко зануреними у м'якуш горішками. М'якуш кислий, ароматний. В Європу суниці вірджинські завезли на початку XVII століття. Широко культивували протягом XVIII–XIX століть. Перспективний для селекції вид. Окремі екотипи цього виду виділяються зимостійкістю й стійкістю до борошнистої роси, через це їх використовують у схрещуваннях зі суницями ананасовими для посилення цих якостей.

Суниці чилійські (*F. chiloensis* (L.) Duchesne ex Weston, $(2n = 8x = 56)$) поширені в західній частині Американського континенту – від Чилі до Каліфорнії і навіть північніше. Висота куща до 25 см, вусів утворює багато, вони довгі й дуже опушені. Листки товсті, шкірясті, темно-зелені, блискучі. Рослини переважно дводомні, рідше однодомні. Суцвіття міцні, розкидисті. Квіти діаметром до 3–3,5 см. Плоди міцні зі слабким ароматом, кулясті, овальні, діаметром 2–4 см, розмаїті за забарвленням: від біло-рожевих до яскраво-червоних. Горішки розміщені на поверхні плоду або дуже слабо заглиблені в м'якуш. Суниці чилійські, як і суниці вірджинські, з'явилися на Європейському континенті після відкриття Нового світу. З того часу широко культивувалися в садах до появи суниць ананасових. Вид цінний для селекції, оскільки легко схрещується з усіма октоплоїдними видами, а деякі екотипи слугують донорами стійкості до вертицильозного в'янення, фітофторозу, сірої гнилі та кліща.

Суниці ананасові, суниці великоквіткові (*F. xananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier, *F. xgrandiflora* Ehrh., $(2n = 8x = 56)$) з'явилися в Європі наприкінці XVII ст. в результаті спонтанного схрещування двох американських октоплоїдних видів – суниць вірджинських і суниць

чильських. У 1766 р. французький ботанік і дослідник А. Н. Дюшен виділив цей міжвидовий гібрид в окремий вид, що поєднував низку ознак двох вихідних батьківських видів, але на відміну від них формував сильнорослі врожайні рослини з великими плодами.

Суницею на теперішній час у побуті, на відміну від наукової термінології, називають дикорослі рослини, зазвичай виду *F. vesca* L. або інших видів. Існують й інші назви для диких видів, залежно від регіону чи країни. Так, у Росії поширені народні назви дикорослих видів суниць – земляника, землянка, земика, полевичник, клубника та ін. У Польщі, західних регіонах Білорусі та на Західному Поліссі України зустрічаються народні назви позьомка, паземка, пазобник, пазеніка, палуниця, полоніца, суніка, суніта, в Лісостеповій зоні – полуниця, на Закарпатті – ягода. Таку саму назву зустрічаємо у болгар, сербів і хорватів. В Україні в народній мові культурний вид суниць ананасових часто називають полуницею, а також клубнікою (росіянізм), а на заході України – трускавками (полонізм).

Висновки. У науковій та науково-популярній літературі недопустимо вживати народні назви для культурного виду *F. xananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier (*F. xgrandiflora* Ehrh.). Для цього виду прийнята наукова українська назва – суниця ананасові, або суниця великоквіткові, і її слід дотримуватися для чіткої наукової комунікації.

Бібліографічний список

1. Гель І. М. Плодівництво. Ботанічна класифікація плодових і ягідних культур: курс лекцій для студентів спеціальності 6.090101 «Агрономія» та 6.090101 «Плодоовочівництво і виноградарство». Львів, 2011. 48 с.
2. Гель І. М., Рожко І. С. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки: навч. посіб. Львів: Український бестселер, 2011. 110 с.
3. ДСТУ 7653:2014 Суниця свіжа. Технічні умови. На заміну ГОСТ 6828-89. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 16 с.
4. Жуковский П. М. Ботаника. 5-е изд., перераб. Москва: Колос, 1982. 460 с.
5. Левина Р. Е. Морфология и типы плодов. Ульяновск, 1974. 32 с.
6. Мажоров Е. В. Земляника (названия растений *Fragaria* L.) на русском языке. *Каталог мировой коллекции ВИР*. 1989. Вып. 513. 78 с.
7. Мажоров Е. В. Генофонд рода *Fragaria* L. для селекции: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Ленинград, 1990. 36 с.
8. Меженський В. М. До питання впорядкування українських назв рослин. Повідомлення 4. Таксономічне різноманіття та назви видів роду *Fragaria* L. *Сортотипування та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 1-2 (26-27). С. 15–21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2015_1-2_5 (дата звернення: 09.04.2018).
9. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / под ред. А. С. Татаринцева. Москва: Колос, 1981. С. 294–298.
10. Фадеева Т. С. Генетика земляники. Ленинград, 1975. 184 с.

Рожко І., Гель І.

НАЗВИ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ *FRAGARIA* L

Розглянуто основні класифікаційні ознаки найпоширеніших видів роду *Fragaria* L. з метою оцінки їхнього значення для господарської діяльності людини. Зокрема, *F. vesca* L. ($2n = 14$) – найпоширеніший вид у Європі, Північній Америці, Азії, Північній Африці. З огляду на високу зимостійкість, скоростиглість і ароматичність ягід має значення у селекції. *F. viridis* Weston ($2n = 14$) – поширений в Європі, в Азії доходить до Байкала і Якутії. У культурі не поширений. Плоди збирають у природних популяціях. *F. orientalis* Losinsk, ($2n = 4x = 28$) – надзвичайно поліморфний вид, який росте на Алтаї, в Західному Сибіру, Якутії, Забайкаллі, Монголії, Північному Китаї та Кореї. Окремі екотипи можуть мати значення в селекції як донори зимостійкості і скоростиглості. *F. moschata* Weston ($2n = 6x = 42$) – поширений від Північної і Центральної Європи до Сибіру. Рослини тридомні. Зимостійкі, імунні до борошнистої роси, плямистостей, нематод, кліщів, через це вид має значення для селекції. *F. virginiana* Mill. ($2n = 8x = 56$) – поширений на теренах Північної Америки. Широко культивували протягом XVIII–XIX століть. Перспективний для селекції вид. *F. chiloensis* (L.) Duchesne ex Weston ($2n = 8x = 56$) – поширений в західній частині Американського континенту від Чилі до Каліфорнії. Суниця чильська, як і суниця вірджинська, з'явилися на Європейському континенті після відкриття Нового світу. З того часу широко культивувалися в садах до появи суниць ананасових. *F. xananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier, *F. xgrandiflora* Ehrh. ($2n = 8x = 56$) – з'явився в Європі наприкінці XVII ст. в результаті спонтанного схрещування двох американських октоплоїдних видів – суниць вірджинських і суниць чильських. У 1766 р. французький ботанік і дослідник А. Н. Дюшен виділив в окремий вид, що поєднував ознаки двох вихідних батьківських видів, але на відміну від них формував сильнорослі врожайні рослини з великими плодами. Наукові видові назви подано відповідно до впорядкованої В. Меженським номенклатури роду *Fragaria* L.

Обґрунтовано необхідність використання правильної наукової української назви виду, який є основним серед видів роду *Суниця* у промисловій культурі, – *суниця ананасові*, або *суниця великоквіткові*.

Ключові слова: наукова назва, рід, вид, суниця, полуниця.

Rozhko I., Hel I.

THE NAMES OF ECONOMIC VALUABLE SPECIES OF THE *FRAGARIA* L. GENUS

The paper considers the main classification features of the most common species of the *Fragaria* L. genus in order to evaluate their significance for human economic activity. *F. vesca* L. ($2n = 14$) is the most common species in Europe, North America, Asia, and North Africa. Due to its high winter resistance, early ripening and aroma of berries, the species matters in selection. *F. viridis* Weston ($2n = 14$) is a widespread species in Europe, it also reaches Baikal and Yakutia in Asia. The species is rarely cultivated. Fruits are harvested in natural populations. *F. orientalis* Losinsk, ($2n = 4x = 28$) is an extremely polymorphic species that grows in Altai, Western Siberia, Yakutia, Transbaikal, Mongolia, Northern China and Korea. The species is not cultivated. Separate ecotypes may be important in selection as winter hardy and early ripening species. *F. moschata* Weston ($2n = 6x = 42$) is widespread from Northern and Central Europe to Siberia. The plants are dioecious. The plants are winter-hardy, resistant to powdery mildew, anthracnose, hook-worms, ticks, that is why this species is important for selective breeding. *F. virginiana* Mill. ($2n = 8x = 56$) prevails in North America. The species is promising for selective breeding. *F. chiloensis* (L.) Duchesne ex Weston ($2n = 8x = 56$) is prevalent in the western part of the American continent from Chile to California. The plants are dioecious. Both Chilean strawberries and Virginia strawberries appeared on the European continent after the discovery of the New World. They used to be widely cultivated in gardens until the appearance of garden strawberry. *F. xananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier, *F. xgrandiflora* Ehrh. ($2n = 8x = 56$) appeared in Europe at the end of the XVII century as a result of spontaneous cross breeding of two American octoploid species – Virginia strawberries and Chilean strawberries. In 1766, a French botanist and researcher A. N. Duchesne isolated a separate species, which combined the features of two original parent species, but in contrast to them it formed strong-grown crops with large fruits. Scientific names of species are presented in accordance with the nomenclature of the *Fragaria* L. genus ordered by V. M. Mezhenkyi.

It also substantiates the necessity of using the correct scientific Ukrainian name of the species, the main among the species of the *Fragaria* L. genus – *Sunytsi*, in industrial culture – garden strawberry.

Key words: scientific name, genus, species, garden strawberry, hill strawberry.

Стаття надійшла 13.04.2018.

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЛОДІВ СТІЙКИХ ДО ПАРШІ СТАРИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В. Маргітай, здобувач

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.091>

Постановка проблеми. У процесі розвитку людство спочатку використовувало ресурси агросфери лише для збільшення виробництва продовольства та одержання сировини для промисловості. Такий підхід призвів до постійного зростання кількості енергії, необхідної для виробництва кожної одиниці продукції, а також до виснаження природного потенціалу і забруднення довкілля. Нарешті людство зрозуміло, що подальша руйнація агросфери загрожує його існуванню, й усвідомило, що необхідна нова філософія взаємовідносин з агросферою. Державна політика, спрямована на захист агросфери, історично почала формуватися спочатку в економічно розвинених країнах [3].

Усвідомлення зростаючої екологічної загрози внаслідок інтенсивного ведення землеробства стимулювало розробку альтернативних моделей землеробства, які краще відповідали б життєвим інтересам суспільства.

Яблуна з давніх-давен є основною плодовою культурою в нашій країні. Це зумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для її вирощування в більшості регіонів, а також традиціями місцевого населення. Як підкреслював В. Симиренко, ця культура є єдиною серед плодів, яку можна вирощувати майже на всій території України. Широке розповсюдження яблуні пояснюється й різноманітністю її господарсько цінних якостей. Яблука – продукт споживання смачний, дієтичний, лікувальний.

Наявність величезної кількості сортів яблуні різних строків досягання, а також із тривалою лежкістю плодів гарантує забезпечення споживача свіжими яблуками протягом цілого року. Плоди яблуні використовують також для виготовлення різноманітних продуктів переробки.

Яблуна впевнено займає перше місце серед плодівих і ягідних культур в Україні як за площею вирощування, так і за валовим збором плодів.

В Україні існує категорія людей (за деякими оцінками, до 5 % населення), передусім у великих містах, які мають мотивацію до споживання

органічних продуктів і готові платити за них вищу (на 40–50 %) ціну. Ця група споживачів створює початкову нішу для органічної продукції в Україні. На Закарпатті є всі умови для розвитку органічного садівництва [1]. Для його впровадження можна використовувати місцеві сорти, які мають вироблену протягом віків стійкість проти основних хвороб. Аборигенні сорти зникають і замінюються новими, популярними сортами. Тому треба зберегти генофонд цих сортів для використання в органічному садівництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наші попередні дослідження, як і праці багатьох авторів, засвідчують, що для закладання екологічних насаджень відбирають сорти, які вирізняються достатньою імунністю або стійкістю до основних захворювань (парша, борошниста роса та ін.), а також доброю морозостійкістю. Беручи до уваги потреби ринку споживання до якості столових плодів, для садів інтенсивного характеру відбирають відносно вузьку структуру сортів плодівих насаджень. При цьому не варто забувати про можливість зберігання і сезонні особливості збуту готової продукції. З погляду садівника, не менш важливою є рівномірно висока врожайність плодівих насаджень. При оновленні та закладанні екстенсивних насаджень не варто забувати про деякі популярні в регіоні старі й аборигенні сорти.

Збереження генетичного розмаїття старих сортів має велике значення для майбутнього. Раніше в екстенсивних садах висаджували сорти широкого асортименту (як європейського, так і локального). У теперішній час серед них деколи зустрічаються старі аборигенні сорти. Тому необхідно піклуватися про старі цінні плодіві дерева, вивчати, оцінювати їхній рівень і спосіб плодоношення, якість і форму плодів, рівень стійкості до хвороб, шкідників та несприятливих умов. Уже сам факт того, що вони досягли віку багатьох десятків років без інтенсивного догляду свідчить про їхню життєздатність. Для органічного саду потрібно розробити повний технологічний ланцюжок, що охоплює підбір сортів і підщеп,

систему удобрення ґрунтів, мульчування, систему захисту від хвороб і шкідників. Основна роль у цьому ланцюжку належить сорту [4]. На відміну від сортів, які використовують для інтенсивного садівництва, в органічному саду не обов'язково мають бути високопродуктивні сорти. Основними перевагами сортів для органічного саду є їхня стійкість до абіотичних чинників середовища (водний дефіцит, високі температури, приморозки) [5; 6]. Ці сорти мають бути високостійкі, а ще краще – імунні до різних захворювань, особливо до парші, якщо йдеться про яблуні. Імунні сорти мають різне призначення і певні показники якості плодів. Їх можна використовувати як у технологіях вирощування сировинних садів, так і вирощування для споживання у свіжому вигляді. За правильної технології вирощування товарність таких плодів може бути дуже високою.

Закарпатські старі сорти яблуні незаслужено забуті, їх необхідно зберегти, щоб не втратити цінний генофонд. Старі сорти володіють стійкістю проти парші та борошнистої роси й ростуть у цій місцевості упродовж століть [2]. Перевагами аборигенних сортів є висока адаптивність до екологічних факторів, стійкість до хвороб, поширених у регіоні, де вони ростуть, низькі вимоги до елементів агротехніки, застосування засобів захисту і добрив. Аборигенні сорти чудово пристосовані до місцевих кліматичних умов, ґрунтів.

Постановка завдання. Метою досліджень був скринінг та виділення аборигенних зникаючих сортів яблуні в Закарпатській області, вивчення ознак цих сортів, опис їх згідно з методикою та збереження для впровадження в органічне плодівництво.

Основними завданнями досліджень були:

- провести скринінг наявних сортів, виділити аборигенні і за комплексом ознак вибрати найцінніші та придатні для органічного садівництва;
- описати зникаючі сорти за основними кількісними та якісними ознаками;
- дослідити якісні показники плодів.

Виклад основного матеріалу. Проведено скринінг аборигенних сортів яблуні на Закарпатті та виділено кращі (див. рис.) з високими продуктивними показниками без застосування пестицидного навантаження, описано їх відповідно до методики опису сортів. Також були заготовлені живці для окулірування з метою збереження генофонду цих сортів і подальшого використання. Протягом 2014–2017 років проведено літнє щеплення (окулірування) на підщепи: М9, ММ-106, дикоросла яблуня.

Створено колекцію зазначених сортів. Досліджували важливі сортові ознаки плодів обраних сортів.

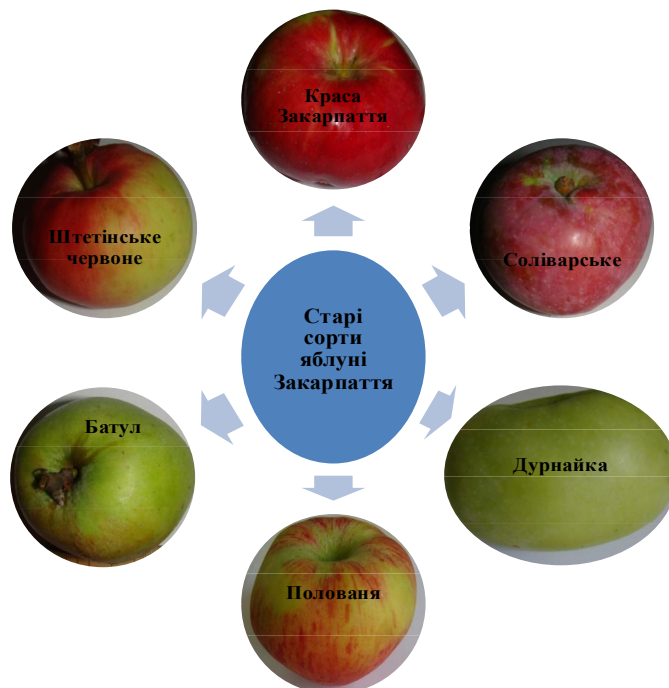


Рис. Стійкі до парші старі сорти яблуні Закарпаття, які придатні для використання в органічному плодівництві.

Краса Закарпаття. Плоди середнього розміру. Відношення ширини до довжини плоду 6:5. Ширина плоду – 60 ± 7 мм, висота – 50 ± 5 мм. Плід кулястої форми. Ребристість плоду помірна. Огрубіння і нерівності на кінці чашечки плоду сильні. Розмір чашечки середній. Чашолистки короткі. Причашечкове заглиблення має невелику глибину. Плідоніжка тонка. Лійка плодоніжки мілка, вузька. Восковий наліт на шкірці плоду відсутній або дуже слабкий. Маслянистість шкірки слабка. Основне забарвлення плоду зелене, рум'янець червоний, суцільний, плід повністю вкритий ним. Заіржавлення поблизу чашечки, плодоніжки, на поверхні плоду дуже слабке або відсутнє. Сочевички плоду малі. Забарвлення м'якуша плоду жовтувате.

Середня глибина заглиблення лійки плодоніжки – 11,5 мм. Ширина заглиблення лійки плодоніжки – 26 мм. Глибина причашечкового заглиблення – 13 мм. Ширина причашечкового заглиблення – 26 мм. Довжина плодоніжки – 7–14 мм. Насінневі комірки закриті. Смак солодкий, свіжий.

Час збиральної стиглості – вересень-жовтень.

Соліварське. Плоди середнього розміру. Ширина – плоду 62 ± 6 мм, висота – 57 ± 4 мм. Відношення ширини до довжини плоду 6:5. Плід кулястої форми. Ребристість плоду відсутня або дуже слабка. Огрубіння і нерівності на кінці чашечки плоду відсутні або дуже слабкі. Розмір чашечки середній. Чашечка частково відкрита. Чашолистки короткі. Маслянистість шкірки відсутня або дуже незначна. Основне забарвлення плоду зелене, рум'янець червоний, суцільний, плід повністю вкритий ним. Інтенсивність рум'янцю сильна. Рум'янець зі смугами, плоди мають сизий наліт, винно-кислий приємний смак.

Заіржавлення поблизу чашечки, плодоніжки, на поверхні плоду дуже слабке або відсутнє. Сочевички плоду малі. Забарвлення м'якуша плоду біле. Середня глибина заглиблення лійки плодоніжки – 13 мм. Ширина заглиблення лійки плодоніжки – 26 мм. Глибина причашечкового заглиблення – 8 мм. Ширина причашечкового заглиблення – 25 мм. Довжина плодоніжки – 10–22 мм. Насінневі комірки частково відкриті або закриті.

Плоди досягають у жовтні.

Дурнайка. Плід має більшу ширину, ніж висоту. Плід кулясто-плескатої форми. Ширина плоду – 84 ± 6 мм. Висота плоду – 72 ± 3 мм. Маса плодів – до 800 г. Ребристість плоду відсутня або дуже слабка. Огрубіння і нерівності на кінці

чашечки плоду відсутні або дуже слабкі. Чашечка закрита, мала. Чашолистки короткі. Причашечкове заглиблення мілке і вузьке. Глибина лійки плодоніжки помірна, середньої ширини. Забарвлення рум'янцю малинове, частина поверхні, вкрита ним, дуже мала. Інтенсивність рум'янцю слабка. Плідоніжка коротка. Маслянистість шкірки відсутня або дуже незначна, восковий наліт відсутній. Основне забарвлення плоду зелене, при досяганні жовтіє. Частина поверхні, вкрита рум'янцем, велика. Інтенсивність рум'янцю помірна. Заіржавлення поблизу чашечки, плодоніжки, на поверхні плоду слабке або дуже слабке. Сочевички плоду середні за розміром. Забарвлення м'якуша плоду біле.

Середня глибина заглиблення лійки плодоніжки – 14 мм. Ширина заглиблення лійки плодоніжки – 34 мм. Глибина причашечкового заглиблення – 17 мм. Ширина причашечкового заглиблення – 31 мм. Середня довжина плодоніжки – 13 мм. Насінневі комірки відкриті. Смак кисло-солодкий.

Плоди досягають у жовтні.

Полованя. Плоди від середнього до великого розміру. Відношення ширини до довжини плоду 6:5. Плід ширококулясто-конічної форми. Ширина плоду – 73 ± 6 мм. Висота плоду – 57 ± 4 мм. Ребристість плоду відсутня або дуже слабка. Огрубіння і нерівності на кінці чашечки плоду відсутні або дуже слабкі. Чашечка відкрита, велика, глибока. Чашолистки довгі. Причашечкове заглиблення глибоке й широке. Плідоніжка середньої довжини. Маслянистість шкірки відсутня або дуже незначна, восковий наліт відсутній. Основне забарвлення плоду жовте, рум'янець червоний. Частина поверхні, вкрита рум'янцем, велика. Інтенсивність рум'янцю помірна. Заіржавлення поблизу чашечки, плодоніжки, на поверхні плоду дуже слабке або відсутнє. Сочевички плоду середні. Забарвлення м'якуша плоду кремове-жовтувате.

Середня глибина заглиблення лійки плодоніжки – 18 мм. Ширина заглиблення лійки плодоніжки – 34 мм. Глибина причашечкового заглиблення – 14 мм. Ширина причашечкового заглиблення – 30 мм. Довжина плодоніжки – 23–27 мм. Насінневі комірки закриті. Смак солодкий.

Час збиральної стиглості – серпень-жовтень.

Батул. Забарвлення плодів солом'яно-жовте зі слабким рум'янцем, смак кисло-солодкий.

Плоди середнього розміру. Плід має більшу висоту, ніж ширину. Форма плоду кулясто-видовжена. Ширина плоду – 60 ± 5 мм, висота – 60 ± 5 мм. Ребристість плоду відсутня або дуже

слабка. Огрубіння і нерівності на кінці чашечки плоду відсутні або дуже слабкі. Чашечка закрита, мала. Чашолистки короткі. Плідоніжка коротка. Маслянистість шкірки відсутня або дуже незначна, восковий наліт відсутній. Основне забарвлення плоду солом'яно-жовте, забарвлення рум'янцю червонувате. Частина поверхні, вкрита рум'янцем, відсутня або мала. Інтенсивність рум'янцю слабка. Заіржавлення поблизу чашечки, плодоніжки, на поверхні плоду відсутнє або дуже слабке. Сочевички відсутні на плоді. Забарвлення м'якуша плоду біле.

Середня глибина заглиблення лійки плодоніжки – 10 мм. Ширина заглиблення лійки плодоніжки – 24 мм. Глибина причашечкового заглиблення – 4 мм. Ширина причашечкового заглиблення – 16 мм. Середня довжина плодоніжки – 14 мм. Насіннєві комірочки закриті. Смак кисло-солодкий.

Час збиральної стиглості – жовтень-листопад.

Штетінське червоне. Плід із темно-червоним густим рум'янцем, кисло-солодкий, зі жирною шкіркою. Плоди малого розміру, кулястої форми. Ширина плоду – 53 ± 7 мм, висота – 42 ± 7 мм. Ребристість плоду відсутня або дуже слабка. Огрубіння і нерівності на кінці чашечки плоду відсутні або дуже слабкі. Чашечка частково відкрита, мала. Чашолистки короткі. Плідоніжка коротка, середньої товщини. Причашечкове заглиблення має малі розміри. Маслянистість шкірки сильна, восковий наліт відсутній. Основне забарвлення плоду зелене, забарвлення рум'янцю червоне. Частина поверхні, вкрита рум'янцем, велика. Інтенсивність рум'янцю велика. Заіржавлення поблизу чашечки, плодоніжки, на поверхні плоду відсутнє або дуже слабке. Сочевички на плоді малі. Забарвлення м'якуша плоду біле.

Середня глибина заглиблення лійки плодоніжки – 10 мм. Ширина заглиблення лійки плодоніжки – 21 мм. Глибина причашечкового заглиблення – 7 мм. Ширина причашечкового заглиблення – 21 мм. Середня довжина плодоніжки – 16 мм. Насіннєві комірочки закриті. Смак кислуватий.

Час збиральної стиглості – жовтень.

Феркованя. Плоди (100–150 г) округлої або округло-конічної форми, з тупими ребрами. Шкірочка гладенька, з восковим нальотом, товста, щільна. Основне забарвлення восково-жовте з червоно-бурим розмитим крапчастим рум'янцем і темнішими, різної ширини, короткими смугами.

Характерно, що на шкірочці є велика кількість крапок, забарвлених у червоний колір різної інтенсивності. Лійка неправильної форми, вузька, глибока, з ніжною борошністою іржею. Стінки лійки променисто забарвлені у червоний колір. Плідоніжка середньої товщини, булавоподібна, виходить за межі лійки. Чашечка закрита, з опушеними чашолистками. Підчашечна трубка циліндрична. Блюдечко широке, глибоке, зі сильно опушеними зморшкуватими стінками. Сердечко маленьке, верхнього розташування, нерівнобоке, серцеподібної форми. Насіннєві камери відкриті.

М'якуш білий, біля сердечка сніжно-білий, середньо-соковитий, хрусткий, солодкий, з приємною кислинкою.

Плоди досягають у жовтні і тримаються на деревах до опадання листя.

Висновки. Внаслідок скринінгу асортименту сортів яблуні на Закарпатті були відібрані місцеві аборигенні сорти: Краса Закарпаття, Соліварське, Дурнайка, Полованя, Батул, Штетінське червоне і Феркованя.

Найбільші плоди виявлені в сорту Дурнайка (73,5 мм висотою, 83,0 мм шириною), менші плоди (середнього розміру) у сортів Полованя, Феркованя, Соліварське, Батул, Краса Закарпаття. Найменші плоди у сорту Штетінське червоне (42,5 мм висотою, 53,0 мм шириною), що притаманне сорту. Середній розмір плодів окремих сортів можна пояснити тим, що вони були відібрані в старих занедбаних садах, а це свідчить про перспективу отримання за відповідного догляду органічних плодів 1 сорту (калібр 70+) за майже повної відсутності плодів 2 сорту (калібр 60+).

Бібліографічний список

1. Агроекологічний потенціал сільськогосподарських угідь Закарпатської області // І. Ф. Паук та ін. Ужгород. В. Бакта, 2009. 107 с.
2. Любимова Л. Яблуня на Закарпатті. Ужгород: Закарпатська обласна друкарня, 1965. 102 с.
3. Органическое сельское хозяйство. / Б. Шарпатка и др.] Оломоуц: Биоинститут, 2010. 402 с.
4. A Grower's Guide to Organic Apples / M. Peck et al. *NYS IPM Publication*. N. 223. Cornell University, 2013, 70 p. URL: http://nysipm.cornell.edu/organic_guide/apples.pdf (Last accessed: 10.03.2018).
5. Łabanowska-Bury D. Rozwiązania dla sadów ekologicznych. *Miesięcznik praktycznego sadownictwa SAD*. 2014. 4. S. 120–125.
6. Vliegen-Verschure A. Apple scab management in organic production begins with prevention. *European fruit magazine (EFM)*. 2014. № 4. P. 12–13.

Маргітай В.

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЛОДІВ СТІЙКИХ ДО ПАРШІ СТАРИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Внаслідок скринінгу асортименту сортів яблуні на Закарпатті були відібрані місцеві аборигенні сорти, які резистентні до парші: Краса Закарпаття, Соліварське, Дурнайка, Полованя, Батул, Штетінське червоне і Феркованя та проведено їхній опис.

Аборигенні сорти краще адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов Закарпатської області, мають стійкість до основних захворювань, не потребують ретельного догляду. Деревя сортів місцевого походження адаптовані до місцевих ґрунтів. Вони добре ростуть на них, мають здоровий вигляд і дають щедрі врожаї, без періодичності плодоношення. Деревя довговічні. Окремі деревя, з яких заготовляли живці, мали вік близько 200 років.

Відбирали ті сорти, які тривалий час ростуть на території регіону і найменш сприйнятливі до хвороб (парші і борошнистої роси), мають добрі смакові якості, лежкість і задовільний калібр плодів.

Були заготовлені живці для окулірування з метою збереження генофонду цих сортів і подальшого їхнього використання. Протягом 2014–2017 років проведено літнє щеплення (окулірування) на підщепи М9, ММ-106, дикорослу яблуню.

Найбільші плоди виявлені у сорту Дурнайка, менші (середнього розміру) – у сортів Полованя, Феркованя, Соліварське, Батул, Краса Закарпаття, найменші – у сорту Штетінське червоне.

Найбільш придатною частиною Закарпатської області для органічного садівництва є підзона передгір'я. Тут ґрунти зазнали найменшого пестицидного навантаження.

Ключові слова: яблуня, стійкі сорти, органічне садівництво, збереження генофонду, якісні показники плодів.

Margitay V.

QUALITATIVE INDICES OF THE FRUITS OF THE OLD APPLE VARIETIES RESISTANT TO THE SCAB OF THE TRANSCARPATHIAN REGION

In this research are investigated the fruits of the native varieties of apple from Transcarpathian region, which were selected by screening methods. Varieties that were resistant to the scab were selected: Krasa Zakarpattya, Solivarske, Durnayka, Polovanya, Batul, Stetin Red and Ferkovanya.

Aboriginal endangered varieties are adapted to the soil and climatic conditions of the Transcarpathian region, have resistance to major diseases, do not require careful care. Trees of apple varieties of local origin are adapted to local soils. They grow well on them, have a healthy appearance, and give generous yields, without biennial bearing, with long life of tree.

Before choosing of native varieties, the diversity of apple cultivars in the Transcarpathian region was first studied. From this list we have chosen varieties that grow on the territory of our region for the longest time and are less susceptible to diseases (scab and powdery mildew), have good taste qualities, are good for long storage, have satisfactory caliber of fruits. They have high productive levels without the use of pesticides. Their description was carried out.

The largest fruits were found in the Durnayka variety, smaller fruits (medium size) – in the varieties Polovanya, Ferkovanya, Solivarske, Batul, Krasa Zakarpattya. The smallest fruits were found in the Stetin Red.

The most suitable part of the Transcarpathian region for organic gardening is the foothill subzone. Here, the soils were under the least pesticidal load.

Key words: apple, scab resistant varieties, organic gardening, preservation of the gene pool, qualitative indices of the fruits.

Стаття надійшла 20.03.2018.

ВПЛИВ СОРТО-ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ ТА УМОВ РОКУ НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЧЕРЕШНІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

П. Бондаренко, м. н. с.

Мелітопольська дослідна станція садівництва
імені М. Ф. Сидоренка ІС НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.096>

Постановка проблеми. Черешня користується великим попитом на ринку свіжих фруктів в усьому світі. Її плоди цінують за вміст простих цукрів (глюкози та фруктози), який може сягати 15 %, органічних кислот (0,3–1,1 %), вітаміну С (5–10 мг/100 г), антоціанів, фенолів, флавоноїдів, волокнистих речовин, біологічно активних сполук. Вони містять вітаміни А, В₁, В₂ та РР, а з мінеральних речовин – калій, фосфор, кальцій, магній, залізо, мідь та йод [1–4].

Слід зазначити, що велика цінність черешні як культури полягає також у тому, що вона однією з перших потрапляє на ринок свіжих плодів, займаючи своєрідну нішу споживання фруктів. За зберігання у регульованому газовому середовищі період споживання свіжих плодів черешні розтягується на 2–2,5 місяці. Окрім споживання у свіжому вигляді, плоди черешні використовують для переробки, сушіння й заморожування [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом в Україні спостерігаємо значну переорієнтацію реалізації черешні на експортних ринках. Середня маса та діаметр плодів – визначальні показники товарності черешні. Згідно з ДСТУ плоди черешні першого товарного сорту повинні мати поперечний діаметр понад 18 мм [6]. Вимоги світового ринку до плодів ще вищі. Так, для класу I в ЄС це 24 мм [7]. Для експорту плодів у Гонконг цей показник складає 26 мм. Крім того, значний інтерес становить біохімічний склад черешні та вплив її вживання на здоров'я людини [4].

Суттєвий вплив на розмір та біохімічний склад плодів черешні мають сорто-підщепні комбінації та погодні умови. Так, наприклад, за даними В. Gonçalves, використання слаборослих підщеп сприяє підвищенню вмісту сухих розчинних речовин та фенолів у плодах [8]. Дослідник О. А. Кіщак вказує, що підщепи Студениківська та ВСЛ-2 підвищують товарність плодів [9]; V. Usenik за комплексом показників

якості виділяє комбінування Лапінс / Вейрут 72 [10]. За даними S. Correia, вирощування черешні в посушливих умовах демонструє тенденцію до зниження середньої маси плодів [11].

Постановка завдання. Оцінити вплив сортів, підщеп і проміжних вставок на якість плодів черешні в умовах Південного Степу України для визначення найвдаліших комбінувань для впровадження у промислові сади – таким було завдання нашого дослідження.

Матеріали і методи. Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. з трьома сортами черешні – Валерій Чкалов, Мелітопольська чорна та Крупноплідна – у насадженні 11–13-річного віку. Варіанти досліду складала дерева, щеплені на сіянцях антипки (*C. mahaleb* L.) (контроль) та на сіянцях антипки з проміжною вставкою ВСЛ-2 довжиною 20 см (далі – антипка / ВСЛ-2).

Дослід закладено у ДП ДГ «Мелітопольське» (с. Фруктове Запорізької обл.) на темно-каштановому слабосолонцюватому ґрунті в умовах помірно континентального клімату. Насадження розміщені в незрошуваних умовах. Агротехнічні заходи в саду – загальноприйняті для зони Південного Степу України. Повторність варіантів досліду – триразова, по 6 дерев у кожній повторності.

Облік середньої маси та діаметра плодів, частки м'якоті у сирій масі плодів проводили згідно з «Методикою проведення польових досліджень з плодовими культурами» [12]. Вміст сухих розчинних речовин (СРР), цукрів, титрованих кислот та вітаміну С визначали за «Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції» [13]. Математичне опрацювання результатів досліджень передбачало проведення дисперсійного та кореляційного аналізу з використанням комп'ютерних програм Minitab 16 та Agrostat New.

Виклад основного матеріалу. Виявлено, що усі сорти значно переважали вимоги ДСТУ до

мінімального поперечного діаметра плодів, а сорти Крупноплідна та Валерій Чкалов – також і вимоги міжнародних стандартів (табл. 1), що свідчить про високу якість плодів та їхню придатність до експорту. Слід зазначити, що ці сорти вважають великоплідними не лише в Україні, а й за кордоном [14]. Була встановлена достовірна різниця між усіма досліджуваними сортами як за середньою масою, так і за середнім діаметром плодів. Так, сорт Крупноплідна формував плоди найбільшого розміру і маси, Мелітопольська чорна – менші, а сорт Валерій Чкалов займав проміжне місце. Крім того, між середньою масою та діаметром плодів черешні було знайдено сильний прямий кореляційний зв'язок ($r = 0,974$; $p = 0,001$), що свідчить про значну одномірність консистенції плодів.

Окрім визначення, власне, середнього діаметра плодів, було проаналізовано одномірність останніх у межах кожного сорту (рис. 1). За результатами такого аналізу встановлено, що сорт Мелітопольська чорна за роки досліджень характеризувався найбільш вирівняними плодами (86,4 % плодів сорту були в діапазоні «середній діаметр ± 1 мм), що є цінною ознакою для ринку [15]. Цей показник у сорту Валерій Чкалов становив 71,6 %, а для сорту Крупноплідна – 64,4 %. Загалом плоди були менш вирівняними за розміром у 2018 році.

Ймовірно це можна пояснити специфікою погодних умов року, а саме скороченням періоду від запилення і запліднення до знімальної стиглості на 6 днів у середньому за сортами, а також меншою кількістю опадів за цей період порівняно зі середніми багаторічними даними.

Варто зазначити, що сорт черешні Крупноплідна, який в умовах дослідження мав вищі значення середньої маси та діаметра плодів порівняно з іншими сортами, характеризувався дещо меншою вирівняністю плодів. Це вказує на те, що цей сорт є найбільш перспективним для калібрування на фракції за діаметром, що дасть змогу суттєво підвищити ціну реалізації такої продукції.

Наразі в промислові сади активно впроваджують слаборослі клонові підщепи з метою зменшення непродуктивного періоду насаджень та швидшої окупності початкових капіталовкладень. Проте великий масив наукових даних доводить, що однією з основних проблем у використанні слаборослих підщеп черешні є здрібніння плодів [16–18]. Інформація щодо впливу інтеркалярних вставок на розмір плодів є недостатньо вивченою [19]. З огляду на це одним з основних завдань нашого дослідження було встановлення впливу сорто-підщепних комбінувань на фізичні параметри якості плодів.

Таблиця 1

Фізичні параметри якості плодів черешні, середнє за 2017–2018 рр.

Сорт	Підщепа	Середня маса, г	Середній поперечний діаметр, мм	Частка м'якоті в сирій масі плодів, %
Валерій Чкалов	антипка (к)	8,3 <i>b</i> *	25,6 <i>b</i>	90,5 <i>b</i>
	антипка / ВСЛ-2	7,8 <i>bc</i>	24,9 <i>bc</i>	90,9 <i>ab</i>
Мелітопольська чорна	антипка (к)	7,4 <i>c</i>	23,8 <i>c</i>	93,1 <i>ab</i>
	антипка / ВСЛ-2	7,2 <i>c</i>	23,9 <i>c</i>	92,5 <i>ab</i>
Крупноплідна	антипка (к)	10,3 <i>a</i>	28,3 <i>a</i>	92,5 <i>ab</i>
	антипка / ВСЛ-2	10,1 <i>a</i>	28,0 <i>a</i>	93,2 <i>a</i>
Середнє за фактором Підщепа				
	антипка (к)	8,7 <i>a</i>	25,9 <i>a</i>	92,0 <i>a</i>
	антипка / ВСЛ-2	8,4 <i>a</i>	25,6 <i>a</i>	92,2 <i>a</i>
Середнє за фактором Сорт				
	Валерій Чкалов	8,0 <i>b</i>	25,2 <i>b</i>	90,7 <i>b</i>
	Мелітопольська чорна	7,3 <i>c</i>	23,9 <i>c</i>	92,8 <i>a</i>
	Крупноплідна	10,2 <i>a</i>	28,1 <i>a</i>	92,9 <i>a</i>
Середнє за фактором Умови року				
	2017	9,0 <i>a</i>	26,2 <i>a</i>	91,8 <i>a</i>
	2018	8,0 <i>b</i>	25,3 <i>a</i>	92,5 <i>a</i>

*Різні літери вказують на наявність достовірної різниці між варіантами дослідів за $p \leq 0,05$.

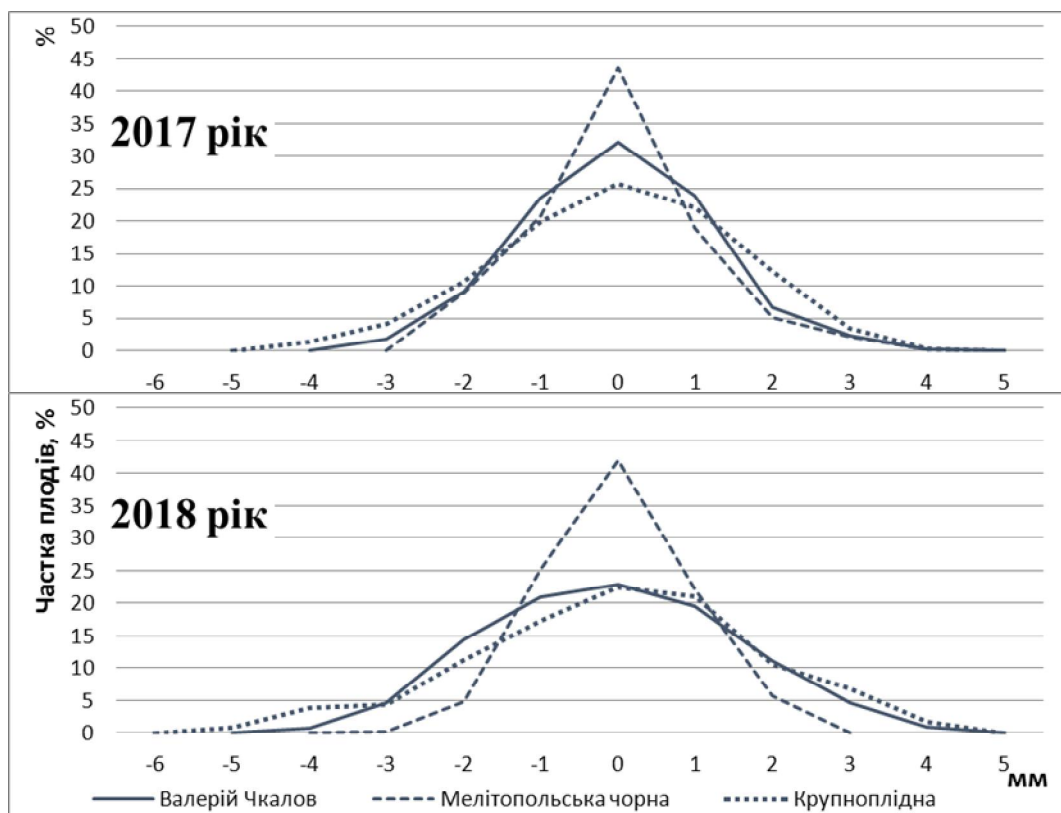


Рис. 1. Розподіл плодів черешні за середнім діаметром.

Таблиця 2

Біохімічні показники якості плодів черешні, середнє за 2016–2018 рр.

Сорт	Підщєпа	СРР, %	Цукри, %	Титровані кислоти, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
Валерій Чкалов	антипка (к)	15,92 <i>d*</i>	11,74 <i>c</i>	0,91 <i>a</i>	2,24 <i>d</i>
	антипка / ВСЛ-2	18,15 <i>b</i>	13,27 <i>a</i>	0,88 <i>ab</i>	2,75 <i>d</i>
Мелітопольська чорна	антипка (к)	15,37 <i>d</i>	9,51 <i>d</i>	0,79 <i>c</i>	4,90 <i>bc</i>
	антипка / ВСЛ-2	15,30 <i>d</i>	9,46 <i>d</i>	0,80 <i>c</i>	5,25 <i>ab</i>
Крупноплідна	антипка (к)	17,13 <i>c</i>	11,82 <i>c</i>	0,83 <i>bc</i>	4,29 <i>c</i>
	антипка / ВСЛ-2	19,35 <i>a</i>	12,52 <i>b</i>	0,80 <i>c</i>	5,82 <i>a</i>
Середнє за фактором Підщєпа					
антипка (к)		16,14 <i>b</i>	11,02 <i>a</i>	0,84 <i>a</i>	3,81 <i>b</i>
антипка / ВСЛ-2		17,61 <i>a</i>	11,75 <i>a</i>	0,83 <i>a</i>	4,61 <i>a</i>
Середнє за фактором Сорт					
Валерій Чкалов		17,04 <i>b</i>	12,51 <i>a</i>	0,90 <i>a</i>	2,49 <i>b</i>
Мелітопольська чорна		15,35 <i>c</i>	9,49 <i>b</i>	0,80 <i>b</i>	5,08 <i>a</i>
Крупноплідна		18,24 <i>a</i>	12,17 <i>a</i>	0,81 <i>b</i>	5,06 <i>a</i>
Середнє за фактором Умови року					
2016		16,07 <i>b</i>	11,26 <i>a</i>	0,82 <i>b</i>	3,75 <i>a</i>
2017		16,45 <i>b</i>	11,20 <i>a</i>	0,90 <i>a</i>	4,57 <i>a</i>
2018		18,11 <i>a</i>	11,71 <i>a</i>	0,79 <i>b</i>	4,31 <i>a</i>

*Різні літери вказують на наявність достовірної різниці між варіантами дослідів за $p \leq 0,05$.

Встановлено, що в незрошуваних умовах Південного Степу України використання комбінації антипка / ВСЛ-2 не знижує як середню масу, так і середній діаметр плодів черешні порівняно з деревами, щепленими на сіянці антипки. Ця закономірність була підтверджена на усіх досліджуваних сортах. Лише на сорті Валерій Чкалов спостерігали тенденцію до зменшення вказаних показників, проте вона не була підтверджена статистично.

Ще одним показником якості плодів, який має важливе значення, особливо в разі використання продукції для переробки, є частка м'якоті (екзо- та мезокарпій) у загальній сирій масі плодів. В умовах нашого дослідження цей показник був досить високим і складав 90,5–93,2 %, що співвідноситься з даними інших учених щодо культури черешні [20–22]. Ендокарпій при цьому займав 4,2–7,7 % від сирової маси плодів, насіння та плодоніжка – 0,6–1,4 та 1,1–1,8 % відповідно. Проте фактори дослідження не мали суттєвого впливу на ці показники. Відмічено лише тенденцію до зменшення частки м'якоті у плодах сорту Валерій Чкалов.

Під час аналізу біохімічного складу плодів черешні було визначено, що сухих розчинних речовин у плодах накопичувалося 15,9–19,4 %, цукрів – 9,5–12,5 %, титрованих кислот – 0,8–0,9 %, вітаміну С – 2,2–5,8 мг/100 г (табл. 2), що загалом відповідає даним, заявленим авторами сортів [23].

Цукри в плодах були представлені переважно моносахаридами, вміст яких становив 95,5–100 %. Цукрово-кислотний індекс був на рівні 12,0–15,5 од., що відповідає оптимуму для свіжого споживання плодів черешні [9; 15].

Встановлено позитивний вплив проміжної вставки ВСЛ-2 на біохімічний склад плодів че-

решні. Для сортів Валерій Чкалов та Крупноплідна використання комбінування антипка/ВСЛ-2 дало змогу підвищити вміст сухих розчинних речовин у середньому на 14 %, цукрів – на 10 %, а у сорту Крупноплідна – також і вміст аскорбінової кислоти на 36 %. Лише у сорту Мелітопольська чорна не було знайдено істотної різниці між варіантами дослідження за жодним із біохімічних показників якості.

Для оцінки комплексного впливу факторів дослідження та їхньої взаємодії на біохімічні показники якості плодів черешні проведено багатфакторний математичний аналіз (рис. 2). Встановлено, що на вміст СРР, цукрів та вітаміну С найбільше впливали особливості сорту (45–81 %). Умови року досліджень мали найбільшу частку впливу (33 %) на вміст титрованих кислот.

За результатами кореляційного аналізу встановлено сильну позитивну кореляцію між вмістом СРР та цукрів ($r = 0,768$; $p = 0,001$), що вказує на визначальну роль останніх у складі сухих розчинних речовин. Позитивний кореляційний зв'язок середньої сили знайдено між середньою масою плодів і вмістом цукрів ($r = 0,472$; $p = 0,004$), СРР ($r = 0,333$; $p = 0,047$); не знайдено істотних кореляційних залежностей між середньою масою і вмістом титрованих кислот ($r = 0,220$; $p = 0,197$), аскорбінової кислоти ($r = 0,095$; $p = 0,583$). Це дає підстави припустити, що збільшення середньої маси плодів призводить до підвищення вмісту СРР та цукрів, але не має істотного впливу на вміст органічних кислот, у тому числі вітаміну С.

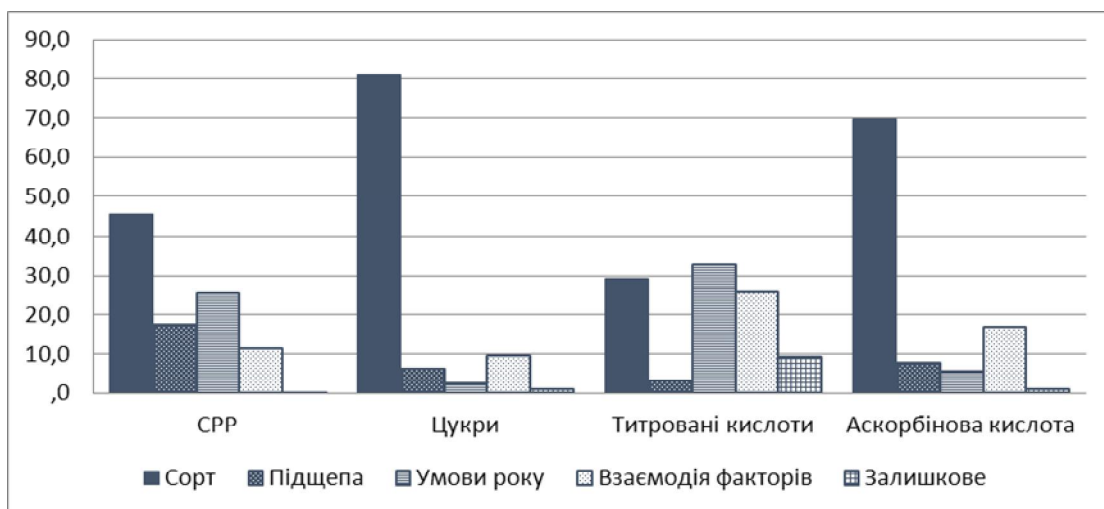


Рис. 2. Частка впливу факторів на біохімічний склад плодів черешні (середнє за 2016–2018 рр.), %

Висновки

1. Досліджувані сорти Валерій Чкалов, Мелітопольська чорна та Крупноплідна переважали вимоги ДСТУ до мінімального діаметра плодів. При цьому сорт Мелітопольська чорна за роки досліджень характеризувався найбільш вирівняними плодами, що є цінною ознакою товарних якостей плодів.

2. У незрошуваних умовах, які є традиційними для вирощування черешні в зоні Південного Степу України, використання інтеркаляра ВСЛ-2 не знижує середню масу та середній діаметр її плодів порівняно з деревами на сильнорослій підщепі. Крім того, використання комбінування антипка / ВСЛ-2 на сортах Валерій Чкалов та Крупноплідна дало змогу підвищити вміст сухих розчинних речовин у середньому на 14 %, цукрів – на 10 %, а у сорту Крупноплідна – також і вміст аскорбінової кислоти на 36 %.

3. Зважаючи на позитивний вплив факторів дослідження на середню масу, діаметр та біохімічний склад плодів, доцільним є використання у промислових насадженнях комбінувань антипка / ВСЛ-2 / Крупноплідна та антипка / ВСЛ-2 / Валерій Чкалов.

Бібліографічний список

1. Крамер З. Интенсивная культура черешни. Москва: Агропромиздат, 1987. 168 с.
2. Вигоров Л. И. Биологически активные вещества плодов вишни и черешни. *Вишня и черешня: доклады симпозиума 11–15 июня 1973 г., г. Мелитополь, УССР*. Киев: Урожай, 1975. С. 258–262.
3. Ballistreri G., Continella A., Gentile A. et. al. Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. *Food chemistry*. 2013. № 140(4). P. 630–638.
4. McCune L. M., Kubota C., Stendell-Hollis N. R., Thomson C. A. Cherries and health: a review. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*. 2010. Vol. 51, Iss. 1. P. 1–12.
5. Сенина Е. П. Сорты черешни для замораживания. *Вишня и черешня: доклады симпозиума 11–15 июня 1973 г., г. Мелитополь, УССР / под ред. Х. К. Еникеева*. Киев: Урожай, 1975. С. 272–274.
6. ДСТУ 8153:2015 Черешня свіжа. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2017]. Вид. офіц. Київ, 2017. 9 с.
7. Simon G., Hrotko K., Magyar L. Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. *International J. of Horticultural Science*. 2004. № 10(3). P. 59–62.
8. Gonçalves B. et al. Scion-rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of sweet cherry. *Tree Physiol*. 2006. Vol. 26. P. 93–104.
9. Кіщак О.А. Основи промислової культури черешні в Лісостепу України: монографія. Київ: Аграрна наука, 2017. 240 с.
10. Usenik V., Fajt N., Mikulic-Petkovsek M. et. al. Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock. *J. Agric. Food Chem*. 2010. Vol. 58. P. 4928–4933.
11. Correia S., Schouten R., Silva A.P., Gonçalves B. Factors affecting quality and health promoting compounds during growth and postharvest life of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Frontiers in Plant Science*. 2017. № 8. P. 21–66.
12. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 96 с.
13. Кондратенко П. В., Шевчук Л. М., Левчук Л.М. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ, 2008. 80 с.
14. Ruisa S. Fruit quality of sweet cherries grown in Latvia. *Acta Hort*. 2008. № 795. P. 883–888.
15. Kappel F., Fisher-Fleming B., Hogue E. Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *HortScience*. 1996. № 31(3). P. 443–446.
16. Cantin C. M., Pinochet J., Gogorcena Y., Moreno M. Á. Growth, yield and fruit quality of ‘Van’ and ‘Stark Hardy Giant’ sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks. *Scientia Horticulturae*. 2010. Vol. 123, No. 3. P. 329–335.
17. Santos A., Santos-Ribeiro R., Cavalheiro J. et. al. Initial growth and fruiting of ‘Summit’ sweet cherry (*Prunus avium*) on five rootstocks. *New Zealand J. of Crop and Horticultural Science*. 2006. Vol. 34. Iss. 3. P. 269–277.
18. Lang G. Precocious, dwarfing, and productive – how will new cherry rootstocks impact the sweet cherry industry? *HortTechnology*. 2000. 10(4). P. 719–725.
19. Bielicki P., Rozpara E. Growth and yield of ‘Kordia’ sweet cherry trees with various rootstock and interstem combinations. *J. of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2010. Vol. 18(1). P. 45–50.
20. Bandi A., Thiesz R., Ferencz L., Bandi M.-J. Some physical and biochemical compositions of the sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit. *Acta Universitatis Sapientiae: Agriculture and Environment*. 2010. № 2. P. 5–16.
21. Milošević T., Milošević N., Glišić I. et. al. Early tree growth, productivity, fruit quality and leaf nutrients content of sweet cherry grown in a high density planting system. *Horticultural Science*. 2015. Vol. 42. (1). P. 1–12.
22. Blazková J. The value of stone characters for the identification of sweet cherry cultivars. *Acta Hort*. 1988. № 224. P. 285–294.
23. Районовані сорти плодкових і ягідних культур селекції Інституту зрошуваного садівництва: довідник / за ред. М. І. Туровцева, В. О. Туровцевої. Київ: Аграрна наука, 2002. 148 с.

Бондаренко П.**ВПЛИВ СОРТО-ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ ТА УМОВ РОКУ
НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЧЕРЕШНІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Представлено результати досліджень з визначення впливу сортів, підщеп і проміжних вставок на якість плодів черешні в умовах Південного Степу України.

Останнім часом в Україні спостерігаємо значний інтерес до продажу черешні на експорт. Середня маса та діаметр плодів є визначальними показниками товарної якості плодів черешні. Відповідно до ДСТУ плоди першого товарного сорту повинні мати діаметр понад 18 мм, а вимоги світового ринку до плодів є ще вищими. Крім того, значний інтерес становить біохімічний склад та його вплив на здоров'я людини.

У польовому досліді, закладеному у 2016–2018 роках, вивчали три сорти селекції Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка – Валерій Чкалов, Мелітопольська чорна та Крупноплідна. Кожен зі сортів був щеплений на сіянцях антипки з проміжною вставкою ВСЛ-2, а також лише на сіянцях антипки (контроль). Довжина інтеркаляра становила 20 см. Деревя в саду були у віковому періоді повного плодоношення. Обліковували середню вагу, діаметр, частку м'якоті у плодах. Аналізували біохімічний склад плодів – сухі розчинні речовини, цукри, титровані кислоти та аскорбінову кислоту. Математичне опрацювання – дисперсійний аналіз та кореляції Пірсона.

Усі досліджувані сорти перевищували вимоги ДСТУ до мінімального діаметра плодів, що свідчить про їхню високу якість. За роки досліджень найкрупнішими плодами характеризувався сорт Крупноплідна, дещо меншими – Валерій Чкалов та Мелітопольська чорна. Водночас сорт Мелітопольська чорна мав найбільш вирівняні плоди (86,4% плодів були в діапазоні «середній діаметр ± 1 мм»).

У незрощуваних умовах Південного Степу України використання комбінування антипка / ВСЛ-2 не знижувало середню масу та середній діаметр плодів черешні порівняно з деревами на сильнорослій підщепі. Крім того, використання інтеркалярної вставки на сортах Валерій Чкалов та Крупноплідна дало змогу підвищити вміст сухих розчинних речовин у середньому на 14%, цукрів – на 10%, а у сорту Крупноплідна – також і вміст аскорбінової кислоти на 36%.

Зважаючи на позитивний вплив факторів дослідження на середню масу, діаметр та біохімічний склад плодів, доцільним є використання у промислових насадженнях комбінувань антипка / ВСЛ-2 / Крупноплідна та антипка / ВСЛ-2 / Валерій Чкалов.

Ключові слова: черешня, конструкції насаджень, погодні умови, якість плодів, біохімічний склад плодів.

Bondarenko P.**INFLUENCE OF ROOTSTOCK-SCION COMBINATIONS AND CONDITIONS
OF THE YEAR ON SWEET CHERRY FRUIT QUALITY IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN
STEPPE OF UKRAINE**

The results of the research on determining the effect of cultivars, rootstocks and interstems on sweet cherry fruit quality in the Southern Steppe of Ukraine are presented in the article.

As of recent, Ukraine shows a significant interest for selling sweet cherry on export markets. Mean fruit weight and diameter are the determining indicators of the marketability of sweet cherry fruits. According to the Ukrainian State Standard, the fruits of the first commercial grade for sweet cherry should have a diameter of not less than 18 mm. At the same time, the requirements of the global fresh fruit market are higher. In addition, the biochemical composition of cherries and their impact on human health are of considerable interest.

The field trial, set in 2016–2018, had three cultivars of Ukrainian origin – Valery Chkalov, Melitopolska chorna, and Krupnoplidna. Each of the cultivars was grafted on Mahaleb seedlings with VSL-2 interstem, as well as on just Mahaleb (control). Length of the interstem was 20 cm. Trees in the orchard were in the state of full production. Mean fruit weight, diameter, share of the pit in fruits was determined. Analysis of biochemical composition of the fruits included dry soluble solids, sugars, titratable acids, and ascorbic acid content. Statistical analysis of data consisted of ANOVA and Pearson's correlation.

All studied varieties exceeded the requirements of State Standard to the minimum diameter of the fruits, which indicates their high quality. During the years of research, Krupnoplidna cultivar had the biggest fruits, followed by Valery Chkalov and Melitopolska chorna. At the same time, Melitopolska chorna cultivar was characterized by the most consistent fruits (86.4% of the fruits were in range of "mean diameter ± 1 mm").

In non-irrigated conditions that are traditional for cultivating sweet cherries in the Southern Steppe of Ukraine, the use of the combination Mahaleb / VSL-2 did not lead to the reduction of mean fruit weight and diameter compared to trees grafted on vigorous rootstock. In addition, the use of interstem on Valery Chkalov and Krupoplidna cultivars allowed to increase the content of dry soluble solids by an average of 14%, total sugars - by 10%, and on Krupoplidna cultivar - also the content of ascorbic acid by 36%.

Considering the positive influence of researched factors on mean fruit weight and diameter, biochemical composition of fruits, combinations Mahaleb / VSL-2 / Krupoplidna and Mahaleb / VSL-2 / Valery Chkalov can be recommended for use in commercial orchards.

Key words: sweet cherry, orchard systems, weather conditions, fruit quality, biochemical composition of fruits.

Стаття надійшла 30.07.2018.

Розділ 6

ЗАХИСТ РОСЛИН

УДК 632.952;633.491

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ СЕРЕДНЬОПІЗНІХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НАУ

Ю. Голячук, к. б. н., Г. Косилович, к. б. н.
Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.103>

Постановка проблеми. В Україні картопля має виняткове значення як продовольча культура. В умовах сьогодення її вирощування переважно зосереджене в господарствах населення, хоча й низка сільськогосподарських підприємств займається промисловим вирощуванням культури. Селекційні установи постійно оновлюють сортимент картоплі з урахуванням вимог як до смакових властивостей бульб, так і до окремих технологій її вирощування. У Львівському національному аграрному університеті ведуть селекцію картоплі за низкою господарсько цінних ознак. Зокрема, переданий до державного сортопробування новий перспективний середньопізній сорт Зваба. Підбір ефективних препаратів для захисту новоствореного сорту від найпоширеніших хвороб є важливим і актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У ґрунтово-кліматичних умовах України картоплю уражують хвороби різної етіології. При цьому домінуючими в умовах Лісостепу залишаються фітофтороз і альтернаріоз, які мають грибну етіологію [1; 4].

На сьогодні середня урожайність картоплі становить лише 150–200 ц/га, тоді як сучасна селекція пропонує високопродуктивні сорти інтенсивного типу з урожайністю 500 ц/га і більше [5]. Реалізація потенціалу таких сортів і відповідно досягнення таких рівнів урожайності вимагає дотримання рекомендованих технологій вирощування, які обов'язково містять заходи захисту культури від шкідливих організмів, у тому числі й від збудників хвороб різної етіології. Зазначені технології, спрямовані на нарощування обсягів виробництва, передбачають використання сортів із потенційно високим рівнем урожайності, засто-

сування мінеральних добрив і надійної системи захисту рослин від шкідливих організмів [2].

Застосування хімічного методу захисту рослин, який є невід'ємною ланкою будь-якої технології вирощування, вимагає зваженого й раціонального підходу до вибору препаратів. При цьому неправильно підібрані препарати можуть призводити до розвитку резистентності шкідливих організмів, зокрема, збудників хвороб. Уникнути появи резистентності допомагають поєднання препаратів і заводських сумішей, а також комбінування фунгіцидів із різним механізмом дії [3].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було підібрати ефективні фунгіциди для захисту середньопізніх сортів картоплі, які б забезпечили отримання достатнього рівня врожайності культури. У завдання досліджень входило: визначити структуру хвороб картоплі та домінуючі види захворювань упродовж періоду вегетації рослин; встановити вплив фунгіцидів на розвиток основних хвороб та врожайність культури, а також визначити технічну ефективність досліджуваних препаратів.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили впродовж 2016–2017 рр. на базі ННЦ Львівського НАУ. Ефективність фунгіцидів вивчали на районі сорту картоплі Червона рута (оригінація – Інститут картоплярства НААНУ) та перспективному сорту Зваба (оригінація – Львівський НАУ) зі середньопізньої групи стиглості.

Схема досліду охоплювала п'ять варіантів на кожному сорту з дворазовим обприскуванням рослин: I обприскування – за висоти рослин 15–20 см (ВВСН 19–25), II обприскування – бутонізація-цвітіння (ВВСН 59–65) (табл. 1).

В умовах ННЦ Львівського НАУ у 2016–2017 рр. на рослинах досліджуваних сортів картоплі спостерігали розвиток хвороб різної етіології (рис. 1).

Переважаюча частка хвороб в умовах обох років належала грибним хворобам – фітофторозу і альтернаріозу. Так, частка фітофторозу серед інших виявлених хвороб у 2016 р. становила 43 %, а у 2017 р. – 47 %, що можна пояснити

вологішими умовами вегетаційного періоду 2017 року. Щодо альтернаріозу, то його частка, навпаки, була дещо більшою в умовах 2016 р. порівняно з умовами 2017 р. – 37 % і 32 %, відповідно.

Значне зниження розвитку фітофторозу й альтернаріозу спостерігали в усіх варіантах, де застосовували фунгіциди, порівняно з контрольним варіантом (рис. 2).

Таблиця 1

Схема дослідження з вивчення ефективності фунгіцидів на картоплі (ННЦ Львівського НАУ, 2016–2017 рр.)

№ варіанта	Час застосування	
	висота рослин 15–20 см	бугонізація-цвітіння
I (контроль)	Вода	Вода
II	Антракол, 70 % з. п. (пропінеб, 700 г/кг), 2,0 кг/га	Наутіл, 73 % в. г. (цимоксаніл, 50 г/кг + манкоцеб, 680 г/кг), 2,0 кг/га
III		Консенто, 45% к. с. (фенамідон, 75 г/л + пропамокарб-гідрохлорид, 375 г/л), 2,0 л/га
IV	Консенто, 45 % к. с. (фенамідон, 75 г/л + пропамокарб-гідрохлорид, 375 г/л), 2,0 л/га	Наутіл, 73% в. г. (цимоксаніл, 50 г/кг + манкоцеб, 680 г/кг), 2,0 кг/га
V		Консенто, 45% к. с. (фенамідон, 75 г/л + пропамокарб-гідрохлорид, 375 г/л), 2,0 л/га

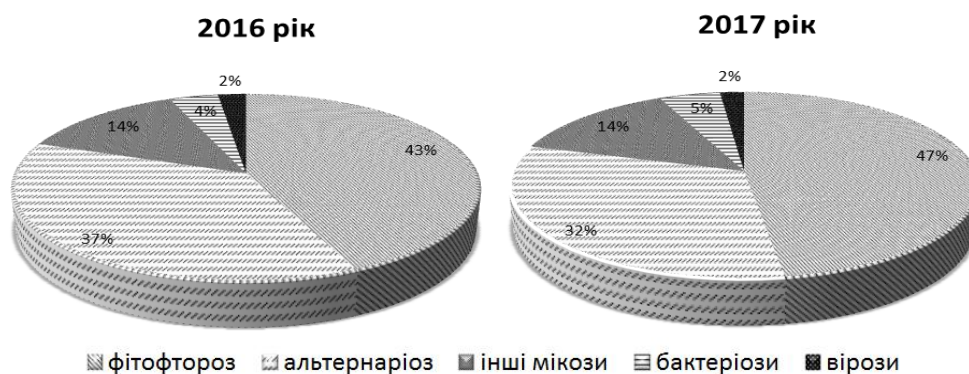


Рис. 1. Структура хвороб картоплі (ННЦ Львівського НАУ).

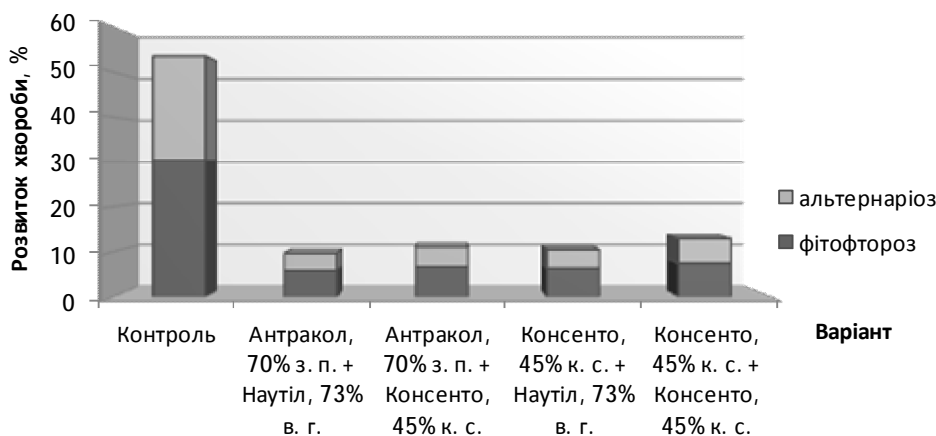


Рис. 2. Вплив фунгіцидів на розвиток основних мікозів картоплі.

Сумарний розвиток хвороб у контролі становив 53,5 %, тоді як у кращому варіанті, де застосовували для першого обприскування фунгіцид Антракол, 70 % з. п., а для другого – Наутіл, 73 % в. г., цей показник не перевищив 9,5 %.

Технічна ефективність досліджуваних фунгіцидів в умовах ННЦ Львівського НАУ у 2016–2017 рр. на досліджуваних сортах картоплі Червона рута та Зваба коливалася в межах від 74,8 % до 84,1 % (табл. 2).

Можна зазначити дещо вищі показники технічної ефективності всіх досліджуваних препаратів на сорті Зваба порівняно зі сортом Червона рута.

Аналізуючи ефективність препаратів від кожної з хвороб у середньому в обох сортах, ви-

явили дещо вищі показники стосовно захисту рослин від альтернаріозу порівняно з фітофторозом: 75,3–80,8 і 76,3–83,7 % відповідно.

Застосовані фунгіциди і сорти вплинули й на врожайність картоплі (табл. 3).

Середня врожайність картоплі сорту Червона рута у досліді склала 30,6 т/га, що на 1,5 т/га менше, ніж у сорту Зваба, урожайність якого становила 32,1 т/га, що за показника $НІР_{05} = 0,41$ т/га є достовірно нижчим.

Достовірно кращим за врожайністю виявився варіант із використанням фунгіцидів Антракол, 70 % з. п. і Наутіл, 73% в. г. – 34,2 т/га, що істотно різниться від інших варіантів (31,6–33,4 т/га) за $НІР_{05} = 0,64$ т/га.

Таблиця 2

**Технічна ефективність фунгіцидів на картоплі
(середнє за 2016–2017 рр.)**

№ з/п	Варіант		Фітофтороз		Альтернаріоз	
	Фактор А	Фактор В	R, %	E _d , %	R, %	E _d , %
I	Контроль	Червона рута	31,0	–	23,8	–
		Зваба	29,8	–	22,6	–
II	Антракол, 70 % з. п. + Наутіл, 73 % в. г.	Червона рута	6,1	80,3	4,0	83,2
		Зваба	5,6	81,2	3,6	84,1
III	Антракол, 70 % з. п. + Консенто, 45 % к. с.	Червона рута	6,8	78,0	4,7	80,3
		Зваба	6,6	77,9	4,1	81,9
IV	Консенто, 45 % к. с. + Наутіл, 73 % в. г.	Червона рута	6,4	79,4	4,4	81,5
		Зваба	6,3	78,9	3,9	82,7
V	Консенто, 45 % к. с. + Консенто, 45 % к. с.	Червона рута	7,8	74,8	5,8	75,6
		Зваба	7,2	75,8	5,2	77,0

Примітка: R – розвиток хвороби; E_d – технічна ефективність.

Таблиця 3

**Господарська ефективність застосування фунгіцидів на картоплі,
2016–2017 рр., т/га**

Фактор В	Фактор А		Середня врожайність за фактором В ($НІР_{05}=0,64$)	До конт-ролю, +
	Червона рута	Зваба		
Контроль	23,9	24,5	24,2	-
Антракол, 70 % з. п. + Наутіл, 73 % в. г.	33,4	35,0	34,2	10,0
Антракол, 70 % з. п. + Консенто, 45 % к. с.	32,7	34,1	33,4	9,2
Консенто, 45 % к. с. + Наутіл, 73 % в. г.	32,2	34,3	33,2	9,0
Консенто, 45 % к. с. + Консенто, 45 % к. с.	30,7	32,5	31,6	7,4
Середня врожайність за фактором А ($НІР_{05}=0,41$)	30,6	32,1	-	-
$НІР_{05} = 0,91$				

Висновки

1. В умовах ННЦ Львівського НАУ у 2016–2017 рр. на середньопізніх сортах картоплі переважали фітофтороз і альтернаріоз з часткою у структурі хвороб 32–47 %.

2. Обприскування рослин картоплі за висоти 15–20 см препаратами Антракол, 70 % з. п. або Консенто, 45 % к. с., а в період бутонізації-цвітіння – фунгіцидом Наутіл, 73 % в. г. знизило розвиток фітофторозу й альтернаріозу в 4,1–5,6 рази порівняно з варіантом без хімічних обробок.

3. Технічна ефективність досліджуваних фунгіцидів коливалася в межах від 74,8 % до 84,1 %.

4. Вищу врожайність сортів (34,2 т/га у середньому за два роки) забезпечило обприскування рослин картоплі фунгіцидами Антракол, 70 % з. п. для першого застосування і Наутіл, 73 % в. г. – для другого.

Бібліографічний список

1. Голячук Ю. С. Джерела інфекції фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України. *Картоплярство*: міжвід. темат. наук. зб. 2012. Вип. 41. С. 55–63.

2. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Майбутнє системи захисту рослин, екологічні аспекти. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 9. С. 1–4.

3. Лісовий М. П., Ретьман С. В., Мельничук Ф. С. Фунгіцидна резистентність грибів – збудників хвороб та шляхи їх подолання. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 9. С. 19–21.

4. Мельник А. Т. Відбір сортів картоплі із господарсько цінними ознаками, стійких проти альтернативної. *Захист і карантин рослин*: міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 60. С. 220–226.

5. Сергієнко В. Г. Система захисту картоплі від шкідливих організмів. *Посібник українського хлібороба*. 2008. С. 148–153.

Голячук Ю., Косилович Г.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ СЕРЕДНЬОПІЗНІХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НАУ

В умовах Західного Лісостепу України фітофтороз і альтернативний є найпоширенішими хворобами, розвиток яких спостерігають щорічно. Серед інших методів хімічний – один із найдієвіших у захисті від домінуючих патогенів. Підбір ефективних фунгіцидів для захисту від хвороб є важливим і актуальним завданням. У дослідженнях використовували середньопізні сорти картоплі Червона рута (занесений до Державного реєстру сортів рослин України, селекції Інституту картоплярства НААН) та Зваба (перспективний сорт селекції Львівського національного аграрного університету). Випробовували чотири варіанти з дворазовим застосуванням фунгіцидів, які порівнювали з контролем, де рослини обприскували водою. Встановлено, що в умовах ННЦ Львівського НАУ у 2016–2017 рр. найбільшу частку у структурі хвороб на середньопізніх сортах картоплі мали фітофтороз і альтернативний – 32–47 %. Інші хвороби грибної етіології становили 14 %, а бактеріози і вірози – від 2 до 5 %. Використання фунгіцидів Антракол, 70 % з. п. або Консенто, 45 % к. с. за висоти рослин 15–20 см і Консенто, 45 % к. с. або Наутіл, 73 % в. г. у період бутонізації-цвітіння знизило розвиток хвороб у 4,1–5,6 раза порівняно з контрольним варіантом. Застосування досліджуваних препаратів забезпечило досить високий рівень технічної ефективності – 74,8–84,1 %. Урожайність середньопізніх сортів картоплі Червона рута та Зваба в середньому в досліді становила 30,6 т/га і 32,1 т/га відповідно. Застосування досліджуваних фунгіцидів забезпечило приріст врожаю порівняно з контрольним варіантом на рівні 7,4–10,0 т/га. Крайній рівень урожайності був виявлений за застосування фунгіцидів Антракол, 70 % з. п. і Наутіл, 73 % в. г. на сорті картоплі Зваба – 34,2 т/га.

Ключові слова: картопля, середньопізній сорт, фітофтороз, альтернативний, фунгіциди, технічна ефективність, урожайність.

Holiachuk Yu., Kosylovych H.

THE EFFICIENCY OF FUNGICIDES FOR PROTECTION OF MIDDLE-LATE MATURITY VARIETIES OF POTATO IN EDUCATIONAL-SCIENTIFIC CENTRE OF LVIV NAU

The late blight and early blight are the most spread diseases of potato in conditions of Western Forest-Steppe of Ukraine. Their development is manifested every year. The chemical method is one of more efficient methods for protect against dominant causal organisms of diseases. The choice of efficient fungicides against diseases is important and actual task. In our research we used middle-late maturity potato varieties Chervona Ruta (included to State Register of Plant Varieties of Ukraine, originator – Institute of Potato of NAAS of Ukraine) and Zvaba (perspective variety breded by Lviv National Agrarian University). Four variants with two-timed applications of fungicides are tested. These variants were compared with control in which plants were sprayed by water. A late blight and an early blight in condition of ESC of Lviv NAU in 2016–2017 had the largest part in potato diseases structure. It was on rate 32–47 %. Other fungal diseases had 14 %, bacterial and viral diseases – from 2 to 5 %. Application of fungicides Antracol WP 70 or Consento SC 450 at plant height 15–20 sm and Consento SC 450 or Nautil WG 73 at budding-flowering phase decreased diseases development at 4,1–5,6 rates in comparison with control. The treatments by tested fungicides provided the high level of technical efficiency – 74,8–84,1 %. The productivity of middle-late maturity varieties Chervona Ruta and Zvaba in average in experiment was 30,6 and 32,1 t/ha, appropriately. Application of tasted fungicides provided the overhead yield in comparison with control on rate 7,4–10,0 t/ha. The highest yield was at application of fungicides Antracol WP 70 and Nautil WG 73 on potato variety Zvaba – 34,2 t/ha.

Key words: potato, middle-late variety, late blight, early blight, fungicides, technical efficiency, productivity.

Стаття надійшла 06.03.2018.

ОБҐРУНТУВАННЯ МОНИТОРИНГУ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. Сахненко, к. с.-г. н., Д. Сахненко, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.107>

Постанова проблеми. У сучасних системах захисту пшениці озимої від фітофагів дослідження закономірностей динаміки чисельності комплексу шкідливих видів комах і з'ясування причин їхнього масового розмноження та поширення має особливе значення для господарств усіх форм власності. Це можна пояснити насамперед тим, що в нових агробіоценозах, якими є сучасні угіддя, актуальним є застосування сумішей спеціальних хімічних засобів контролю масового поширення як ґрунтових, так і внутрішньостеблових шкідників культури. При цьому короткостроковий і багаторічний прогноз динаміки їхніх популяцій доцільно розробляти на основі предикторів сезонного коливання погоди і складових сучасних технологій вирощування пшениці озимої, що достовірно сприяють зростанню або спаду чисельності шведської та чорної пшеничної мух як основних шкідників восени.

У 2014–2016 рр. популяції шкідників формувалися за показниками щорічної сезонної динаміки, а у 2017 році спостерігали масові зниження ступеня розмноження як шведської, так і чорної пшеничної мухи. На ці коливання впливали погоднокліматичні умови, біотичні та інші чинники. Так, порівняно високі показники температури повітря, що викликало суху погоду в період основних стадій розвитку й розмноження шведської, гессенської та чорної пшеничної мух, сприяли низькому рівню виживання личинок фітофагів і заселення ними сходів пшениці.

За нульового обробітку ґрунту і вирощування порівняно стійких сортів пшениці озимої особливого значення набували природоохоронні захисні заходи, зокрема сидеральні культури, що впливали на механізми саморегуляції фітофагів. Це доцільно враховувати в моделюванні прогнозу розвитку й розмноження шкідників на перших етапах органогенезу пшениці. При цьому доцільними є урахування як основних теорій динаміки чисельності популяцій комах, так і сучасних змін у структурах ентомокомплексів за показниками екології та біології фітофагів конкретних посівів пшениці озимої. У сучасних умовах проявляються

і наслідки максимізації ролі окремих систем землеробства, а також абіотичних та інших чинників. Сьогодні чітко підтверджуються положення щодо неможливості загальних, всеохопних закономірностей динаміки чисельності популяцій у нових технологіях вирощування пшениці озимої та інших культур. Доцільно зазначити, що першими були кліматична та паразитарна теорії, а відтак трофічна, синергічна та ін. Прихильники нових теорій стверджують, що окремими чинниками можна зігнорувати, зокрема тими, що визначають зв'язки динаміки фітофагів культурних рослин. При цьому числові показники останніх ніколи не можуть перевершити перші, оскільки у теоріях віддають перевагу впливу температури й кількості опадів на види і популяції. Відомо, що розвитку кліматичної теорії сприяли праці О. І. Воронцова, А. І. Іл'їнського, М. Г. Коломійця, Ю. П. Кондакова та ін. Аналіз спалахів масового розмноження окремих фітофагів, зроблений Ю. П. Кондаковим за 1818–1989 рр., підтвердив, що вони не випадкові і мають 10–11-річну циклічність. Дослідник М. Г. Коломієць запропонував користуватися іншим показником – рівнем води в річках. Це свідчить про актуальність досліджень особливостей формувань ентомокомплексів на основних етапах органогенезу пшениці озимої в Лісостепу України.

Постановка завдання. Ми прагнули уточнити сучасні механізми формування структури ентомокомплексу сходів пшениці озимої в Лісостепу України, виявити домінуючі та найбільш шкідливі види комах і обґрунтувати захисні заходи від них на посівах пшениці озимої за No-till технології вирощування в регіонах досліджень.

Виклад основного матеріалу. Встановлено, що популяції основних комах-шкідників, які формуються восени, проходять за циклічними коливаннями чисельності, а в окремі роки вона зростає в 3,7 рази незалежно від фізіологічного стану пшениці озимої порівняно з контролем. Однак багаторічні коливання структур популяцій

передусім зумовлені внутрішньопопуляційними механізмами, дія яких може бути підсилена або зменшена зовнішніми чинниками, наприклад, змінами температури повітря і ґрунту в період сходів та початку кушіння пшениці озимої. У 2015–2017 рр. в Лісостепу України виявлені домінуючі внутрішньостеблові шкідливі види комах, які восени пошкоджували до 23 % рослин пшениці озимої. При цьому мінливий характер комплексу погодно-кліматичних чинників впливав на ентомокомплекс сходів пшениці озимої, зокрема на виживання личинок цих видів шкідників. Встановлено достовірне зростання на 12–17 % чисельності чорної пшеничної мухи порівняно з контролем, личинки якої пошкоджували сходи пшениці озимої і достовірно впливали на кількісні та якісні показники вегетуючих культурних рослин.

Чисельність як шведської, так і пшеничної мухи залежала від строків посіву і появи сходів пшениці озимої, що спостерігали на усіх системах обробітку ґрунту досліджених способів застосування бакових сумішей агрохімікатів.

Особливого значення в регіоні досліджень набула чорна пшенична, а також шведська та гессенська мухи. Так, чорна пшенична муха (*Phorbia securis* Tiens) виявилася порівняно найнебезпечнішою у початковому періоді розвитку рослин. Пошкоджені фітофагом стебла відрізнялися пожовтінням і засихали, насамперед центральні листки. За раннього заселення (до кушіння) місцями гинула рослина. У порівняно пізніші фази вегетації стійкість рослин до пошкоджень достовірно підвищувалася. Шкідливість личинок посилювалася за посушливої по-

годи, коли рослини порівняно повільно розвивалися і кушіння пшениці затримувалося. Протягом останніх років (2015–2017 рр.) на посівах пшениці озимої середня чисельність шкідника в осінній період коливалася у межах від 17,6 до 28,3 личинок/м². Найбільше їх було у 2015, 2016 роках, коли кількість фітофага перевищувала ЕПШ, а пошкодженість рослин складала до 12,3–25,7 % (рис. 1).

За показниками середньої температури повітря, кількості опадів, відносної вологості повітря і тривалості сонячного сйва як основними предикторами прогнозу розроблені рівняння регресії, які дають змогу визначити чисельність фітофага на посівах пшениці озимої за No-till технології:

$$Y = - 3,3533 - 0,05938X_1 - 0,0003X_2 + 0,0001X_3 + 0,0021X_4 + 0,01255X_5 (R^2 = 60),$$

де Y – прогнозована чисельність чорної пшеничної мухи; $- 3,3533$ – вільний коефіцієнт; X_1 – середня річна температура повітря; X_2 – сума опадів, мм/рік; X_3 – середня річна вологість повітря, %; X_4 – тривалість сонячного сйва, дні; X_5 – заселеність посівів чорною пшеничною мухою у попередній рік, екз./м².

$$Y = - 3,3533 - 0,05938X_1 - 0,0003X_2 + 0,0001X_3 + 0,0021X_4 + 0,01255X_5.$$

Початок льоту мух осінньої генерації в роки спостережень припадав на 10–28 вересня. Отож, погодні умови, насамперед температура повітря в осінній період органогенезу пшениці озимої, достовірно впливають на розмноження і розвиток шкідника [5].

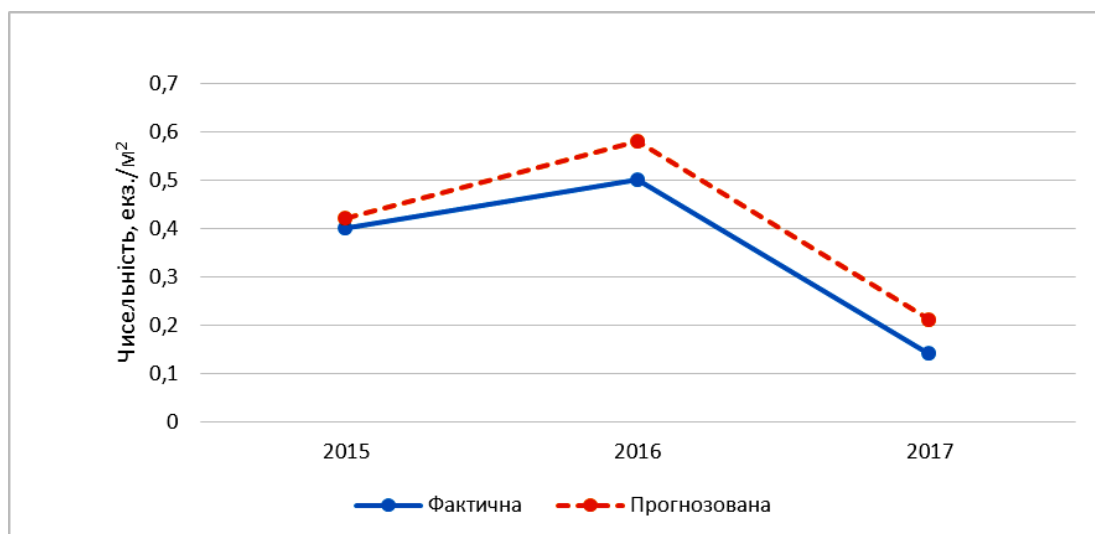


Рис. 1. Розрахункова і фактична чисельність чорної пшеничної мухи на посівах пшениці озимої у ПРАТ «Великобухівське», 2015–2017 роки.

Доцільно зазначити, що ячмінна шведська муха (*Oscinella pusilla* Mg.) також виявилася важливим фітофагом на перших етапах росту й розвитку пшениці озимої восени. Імаго 4–5,2 мм завдовжки, оксамитово-чорна, груди та вилиці слабо припорошені сріблясто-бурым пилком. Крила темні, задимлені. Яйця білі, еліпсоподібні, завдовжки 1,2 мм. Личинка третього (останнього) віку – 6–8 мм, форма тіла майже циліндрична, забарвлення від білуватого до жовтуватого. Пупарій червонувато-коричневий або буруватий, завдовжки 4,5–5,5 мм. Зимує в стадії пупарія в ґрунті на глибині 2–3 см або в стеблах озимих злаків. Виліт мух також розпочинався порівняно рано. Літає фітофаг у період розвитку чорної пшеничної мухи. Яйця самиці відкладають за пазуху листків нерозкущених рослин та на бічні пагони слабозкущених посівів озимих. Розвиток яйця тривав 2–8 діб. Личинка проникала всередину пагона і робила спіральний хід до конуса росту або зародка колоса, видаючи на своєму шляху всі ніжні тканини. Внаслідок пошкоджень жовтів і засихав центральний листок, пагін пригнічувався й відмирав.

Розвиток личинки тривав 20–25 діб, після чого вона утворювала пупарій, переважно в пошкоджених стеблах, де й зимувала.

Динаміка чисельності личинок шведської мухи на посівах озимої пшениці в осінній період в умовах Лісостепу України була такою. Як свідчать отримані дані, за останні десять років середня кількість шкідника коливалася в межах 12,3–17,6 личинки на 1 м², а пошкодженість рослин фітофагом у цей період складала від 11,0 до 21,3 % (рис. 2).

Математична модель прогнозування чисельності шведської мухи на пшениці озимій також розроблена з урахуванням коливань погоди:

$$Y = -7,2821 - 0,02714X_1 - 0,0019X_2 + 0,0001X_3 + 0,0038X_4 + 0,04541X_5 \quad (R^2 = 40),$$

де Y – прогнозована чисельність шведської мухи; $-7,2821$ – вільний коефіцієнт; X_1, X_2, X_3, X_4 – абіотичні чинники впливу років досліджень; X_5 – заселеність посівів шведською мухою у попередній рік, екз./м².

$$Y = -7,2821 - 0,02714X_1 - 0,0019X_2 + 0,0001X_3 + 0,0038X_4 + 0,04541X_5$$

У період осінньої вегетації гессенська муха (*Mayetiola destructor* Say) розвивалася залежно від погодних умов. Самиця відклала яйця на верхньому боці листової пластинки рослини пшениці ланцюжками по декілька штук. На одному стеблі в середньому було виявлено від 1 до 5 личинок. Виплодившись, личинка переходила у піхву листка й присмоктувалася біля основи стебла. Характер пошкодження і шкодочинність личинок залежав від фази розвитку рослин. Личинка живилася соком рослини, не руйнуючи тканини. Рослина, заселена у фазі сходів, відставала в рості, утворюючи більшу кількість стебел, порівняно з непошкодженою рослиною, й виокремлювалася на загальному тлі посіву темнішим кольором листків. При цьому у пошкоджених рослин у фазу виходу в трубку ріст стебла не припинявся.

Живлення шкідника впливало і на якісні зміни в біохімічному складі рослин. Так, у результаті заселення змінювався метаболізм рослин: відбувалося нагромадження вільних амінокислот у пошкоджених листках, що, як правило, спостерігали у старіючих рослинних тканинах [3; 6].

Доцільно зазначити: останніми роками середня чисельність личинок гессенської мухи в осінній період вегетації пшениці озимої коливалася в межах 3,7 до 6,2 екз./м², а пошкодженість рослин фітофагом складала від 1,3–3,0 % (рис. 3).

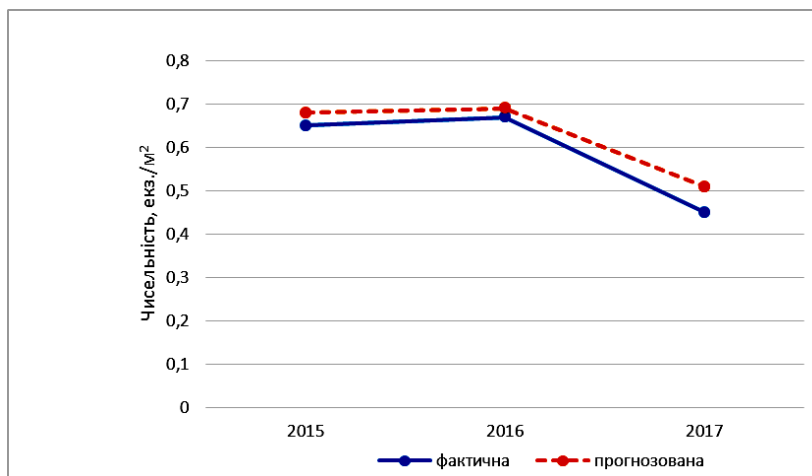


Рис. 2. Розрахункова і фактична чисельність шведської мухи на посівах пшениці озимої у ПРАТ «Великообухівське», 2015–2017 роки.

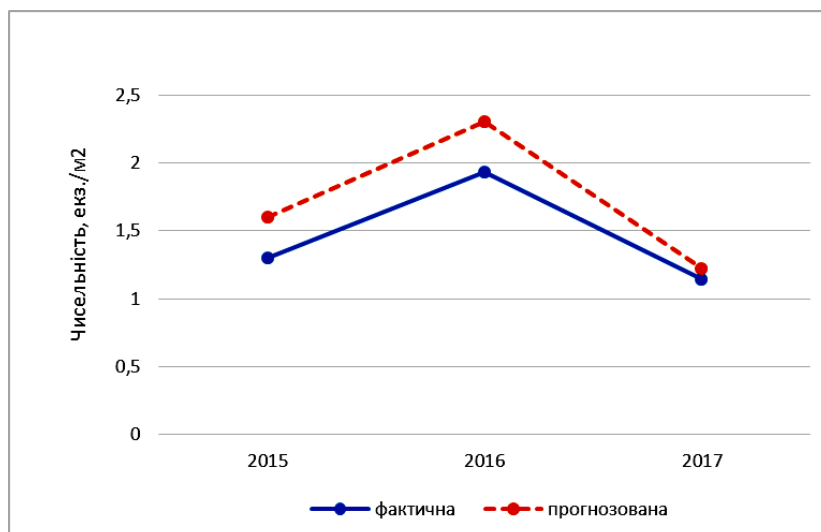


Рис. 3. Розрахункова і фактична чисельність гессенської мухи на посівах пшениці озимої у ПРАТ «Великобухівське», 2015–2017 роки.

Отже, в умовах регіону озимим зерновим колосовим культурам, насамперед пшениці озимій, постійно загрожує втрата врожаю зерна від комплексу злакових мух, серед яких найбільш розповсюдженою є чорна пшенична муха. В обмеженні чисельності цих фітофагів значну роль відіграють організаційні та агротехнічні прийоми: строки сівби, попередники, сорт та ін. Злакові мухи інтенсивніше заселяють посіви озимої пшениці за раннього строку сівби, зокрема після стерньових попередників.

Висновки. За No-till технології інтенсивність розвитку, розмноження та поширення злакових мух, шкодочинність їхніх личинок значною мірою залежать від комплексу погодно-кліматичних чинників та профілактичних і спеціальних захисних заходів регулювання чисельності шкідників на перших етапах органогенезу пшениці озимої. У 2014–2017 рр. осінній контроль поширення й шкодочинності основних видів комах-фітофагів залежав від своєчасного проведення моніторингу й якості та своєчасності вживання заходів захисту посівів від комплексу шкідників. Застосування моделей прогнозу чисельності шкідливих видів ко-

мах з урахуванням погодних чинників дає змогу своєчасно вжити екологічно орієнтовані захисні заходи.

Бібліографічний список

1. Чайка В. М., Сядриста О. Б., Козак Г. П. Багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 11–13.
2. Чайка В. М., Гавей І. В., Неверовська Т. М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої у Лісостепу України в умовах змін клімату. *Захист і карантин рослин*, 2014. Вип. 60. С. 444–451.
3. Доля М. М. Фітосанітарний моніторинг: посібник. Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с.
4. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / М. Б. Рубан та ін. Київ: Арістей, 2007. 520 с.
5. Climate warming in relation to wheat pest dynamics and their integrated control in transylvanian crop management systems with no tillage and with agroforestry belts / Malschi D. et al. *Romanian Agricultural Research*. 2015. P. 279–289.
6. Crop rotation and seasonal effects on fatty acid profiles of neutral and phospholipids extracted from no-till agricultural soils / Ferrari A. E. et al. *Soil use and management*. 2015. MAR. P. 165–175.

Сахненко В., Сахненко Д.

ОБҐРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сьогодні підтверджуються положення щодо неможливості загальних, всеохопних закономірностей динаміки чисельності популяцій у нових технологіях вирощування пшениці озимої та інших культур. Так, за нульового обробітку ґрунту і вирощування порівняно стійких сортів пшениці озимої особливого значення набули природоохоронні захисні заходи, зокрема сидеральні культури, що впливали на механізми саморегуляції фітофагів. У 2015–2017 рр. в Лісостепу України виявлені домінуючі внутрішньостеблові

шкідливі види комах. При цьому мінливий характер комплексу погодно-кліматичних чинників впливав на ентомокомплекс сходів пшениці озимої, зокрема на виживання личинок цих видів шкідників.

Встановлено достовірне зростання чисельності чорної пшеничної, шведської та гессенської мух, що впливало на кількісні та якісні показники вегетуючих культурних рослин. Тому озимим зерновим колосовим культурам постійно загрожує втрата врожаю зерна від комплексу шкідливості злакових мух. В обмеженні чисельності цих фітофагів значну роль відіграють організаційні та агротехнічні прийоми: строки сівби, попередники, сорт та ін.

За No-till технології інтенсивність розвитку, розмноження та поширення злакових мух, шкодочинність їхніх личинок значною мірою залежать від комплексу погодно-кліматичних чинників та профілактичних і спеціальних захисних заходів регулювання чисельності шкідників на перших етапах органогенезу пшениці озимої. У 2014–2017 рр. осінній контроль поширення й шкодочинності основних видів комах-фітофагів залежав від своєчасного проведення моніторингу й якості та своєчасності вживання заходів захисту посівів від комплексу шкідників. Застосування моделей прогнозу чисельності шкідливих видів комах з урахуванням погодних чинників дає змогу своєчасно вжити екологічно орієнтовані захисні заходи.

Ключові слова: пшениця озима, шкідники сходів пшениці озимої, чорна пшенична муха, шведська муха, структура ентомокомплексу, прогноз.

Sakhnenko V., Sakhnenko D.

SUBSTANTIATION OF MONITORING OF PESTS OF WINTER WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

At present, the provisions on the impossibility of general, complex patterns of population dynamics in new technologies for growing winter wheat and other crops are clearly confirmed. Thus, with zero processing and cultivation of comparatively stable varieties of winter wheat, environmental protection measures, in particular, siderial cultures, which influenced the mechanisms of phytophagous self-regulation, acquired special significance. In 2015–2017 years. In the forest-steppe of Ukraine, dominant internal stem caustic insect species were found. At the same time, the volatile nature of the complex of weather and climate factors influenced the entomocomplex of winter wheat germination, in particular, on the survival of larvae of these pest species.

A reliable increase in the abundance of black wheat flies, Swedish and Hessian flies was established, which influenced the quantitative and qualitative indices of vegetative crop plants. Therefore, the winter grain cereal crops are constantly threatened by the loss of grain yields from the complex of harmfulness of cereal flies. In limiting the number of these phytophages, an important role is played by organizational and agrotechnical techniques: the timing of sowing, predecessors, varieties, etc.

With No-till technology, the intensity of development, reproduction and spread of cereal flies, the harmfulness of their larvae largely depends on a complex of weather and climate factors and preventive and special protective measures to regulate the number of pests in the early stages of winter wheat organogenesis.

Key words: winter wheat, winter wheat germination pests, black wheat fly, Swedish fly, structure of the entomocomplex, forecast.

Стаття надійшла 28.02.2018.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ І АЗОТНИХ ДОБРІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

О. Дереча, к. б. н., Н. Грицюк, к. с.-г. н., А. Бакалова, к. с.-г. н.
Житомирський національний агроекологічний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.112>

Постановка проблеми. Отримання стабільних і високоякісних врожаїв зернових культур нині є одним із важливих завдань сільського господарства. У збільшенні виробництва зерна і підвищенні його якості основну роль відведено пшениці озимій. Однак провідними чинниками, що обмежують реалізацію потенційної продуктивності культури, є хвороби, втрати від яких можуть складати 15–32 %, а в роки з епіфітотійними спалахами – 50 % і більше [1]. Недобір урожаю від септоріозу листя може сягати 30–40 % [2; 3], а втрати від бурої листової іржі за ураження до 40 % становлять 3–4 ц/га, а понад 40 % – перевищують 10 ц/га [4]. Це пов'язано насамперед з необґрунтованим спрощенням технологій вирощування, ослабленням роботи зі створення стійких сортів, недостатніми обробками пестицидами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Збудник септоріозу – гриби роду *Septoria*. Серед них переважають *Septoria tritici* Rob. et Desm. (сумчаста стадія – *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter і *Stagonospora nodorum* Berk. (*Leptosphaeria nodorum* Muller) [5]. Проявляється хвороба на листі, стеблах і колосі у вигляді світло-жовтих і світло-бурих плям із темним обідком. На плямах утворюються чорні дрібні пікніди у вигляді крапок. Грибниця розташовується в міжклітинниках тканин рослин, на яких під епідермісом утворюються пікніди з пікноспорами. Пікніди кулясті, трохи приплюснуті, 40–150 мкм у діаметрі, з витягнутим отвором у верхівці.

Зимують патогени пікнідами і грибницею на рештках уражених рослин, що знаходяться на поверхні ґрунту, а також на сходах озимих зернових культур. Джерелом інфекції іноді може бути уражене насіння. За підвищених температур і сухості повітря життєздатність пікноспори зберігають понад три місяці [6]. Септоріоз зменшує асиміляційну поверхню листків, спричинює недорозвиненість колосу і передчасне дозрівання злаків [7].

Не менш шкідливою хворобою є буро-листова іржа пшениці. Збудник – дводомний гриб *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm (*P. triticina* Erikss). Розвивається хвороба переважно на листках, рідше – на листових піхвах та стеблах. Спочатку, як правило, на верхньому боці листків з'являються хаотично розміщені іржасто-бурі урединії. З часом епідерміс розривається, урединіоспори звільняються, розносяться вітром, краплями дощу. Через 10–15 днів під епідермісом утворюються теліопустули чорного кольору з теліоспорами. Зимуює патоген урединіогрибницею [8].

Шкідливість хвороби зумовлена порушенням обміну речовин в ураженій рослині: зниженням активності асиміляції, зміною вмісту хлорофілу; посиленням дихання рослини та зміною шляхів розпаду речовин під час дихання; погіршенням інтенсивності транспірації внаслідок розривів епідермісу; зниженням у листках вмісту водорозчинного азоту та азоту аміачних і карбонових груп, моносахаридів та інвертних цукрів. Усе це призводить до втрат врожаю – зменшення маси насіння та його схожості [9].

З огляду на це істотним резервом підвищення продуктивності та зменшення ураження пшениці озимі хворобами може бути оптимізація мінерального живлення за допомогою комплексного застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. На фоні комплексного застосування мінеральних добрив та фунгіцидів рослини пшениці озимі повніше використовують елементи живлення (передусім азот) з ґрунту і добрив, крім того знижуються витрати на їхнє внесення. У результаті в оброблених рослин посилюється формування кореневої системи і листового апарату, підвищується інтенсивність метаболічних процесів. Усе це створює умови для формування високоякісного зерна [10]. Крім того, калійні добрива стримують розвиток грибних хвороб на рослинах, оскільки калій потовщує клітинні стінки, підвищує міцність механічних

тканин, збільшує зростання і диференціацію клітин камбію рослин. Це підвищує стійкість рослин до інфекційного ураження. Фосфор сприяє посиленому розвитку кореневої системи, що підвищує стійкість рослин до несприятливих чинників росту. Оптимальне фосфорне живлення підсилює утворення склеренхімних тканин, що підвищує опір рослини до проникнення паразита. Під впливом фосфорних добрив спостерігаємо зниження життєздатності збудників хвороб у ґрунті [11].

На сьогодні неможливо отримати високий урожай, не застосовуючи хімічні засоби захисту рослин, які забезпечують отримання стабільних та якісних врожаїв. Однак кожен сорт по-різному реагує на вплив добрив і засобів захисту рослин. З огляду на це виникає необхідність вивчити закономірності взаємодії засобів хімізації за їхнього комплексного застосування з мінеральними добривами. Добрива є провідним фактором зовнішнього середовища, який впливає на якість врожаю. Проте ефективність їхнього застосування залежить від багатьох чинників, а саме ґрунтово-кліматичних умов, реакції сорту, препаративної форми добрив, пестициду й технології його застосування [12]. Поліпшення живлення сприяє мобілізації фізіологічних ресурсів рослин та підвищенню врожайності.

Для будь-якого сорту існує межа біологічних можливостей росту врожайності. Необґрунтовано підвищені дози добрив, що перевищують фізіологічну потребу рослин, призводять до зменшення врожайності і погіршення якості продукції. Це пов'язано не тільки з підвищеними дозами добрив, а й з незбалансованістю елементів мінерального живлення, неправильним підбором дози і форм мінеральних добрив, а також застосуванням добрив без урахування вмісту їх у ґрунті і вимог культури.

Позакоренево підживлення рослин лише азотом або внесення його в надмірній кількості може подовжувати період вегетації. При цьому в агроценозі довше підтримуються умови для розвитку хвороб, зокрема септоріозу [13]. Однак є повідомлення і про зниження інтенсивності ураження рослин септоріозом за підвищення норм азотного підживлення [14]. Тому досить актуально правильно підібрати дози мінеральних добрив у поєднанні їх із застосуванням фунгіцидів, що позитивно вплине на підвищення технічної ефективності фунгіцидів та збільшення врожайності пшениці озимої.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчити вплив позакореневого підживлення азотом на IV етапі органогенезу із системними фунгіцидами на ураженість рослин пшениці озимої бурюю листовою іржею та септоріозом.

Ефективність сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів у захисті пшениці озимої від бурї листової іржі та септоріозу вивчали протягом 2015–2017 рр. в умовах СТОВ «Нова Перемога» Любарського району Житомирської області. Ґрунти дослідних ділянок були дерново-підзолисті, які утворилися на водольодовикових відкладеннях і характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) склав від 1,7 до 2,0 %, сполук азоту, що легко гідролізуються, – 68–117 мг/кг, підвищеним вмістом рухомого фосфору – 145–180 мг/кг, середнім вмістом обмінного калію – 87–110 мг/кг, гідролітичною кислотністю 2,28–2,90 мг-екв/100 г ґрунту та рН сольової витяжки 5,5–6,2.

У дослідях висівали сорт пшениці озимої Артеміда з нормою висіву 5 млн схожих насінин на гектар. Попередником була конюшина другого року використання. Розміри дослідних ділянок – 25 м², повторність дослідів – чотириразова, розміщення ділянок рендомізоване (блоками). Під пшеницю озиму в основне удобрення вносили мінеральні добрива N₈₀P₈₀K₈₀. Фосфорне та калійне добриво вносили у вигляді монокалійфосфату в основне внесення, азот – у формі аміачної селітри при посіві, по мерзлоталому ґрунту перед початком вегетації та у фазі кушіння. Позакоренево у період формування генеративних органів азот вносили у вигляді карбаміду (30 кг/га), фосфор – монокалійфосфату (10 кг/га). Рослини обприскували з розрахунку норми витрати 300 л робочої рідини на гектар. У контрольному варіанті рослини обробляли еквівалентною кількістю води, добрива позакоренево не вносили. Для захисту від бур'янів посіви пшениці озимої обробляли у фазі 2–3 листків культури гербіцидом Гранстар Голд 75, в.г., норма витрати 20 г/га.

Варіанти дослідів передбачали препарати різних хімічних груп:

1. Контроль – без внесення добрив;
2. N₈₀P₈₀K₈₀ – фон;
3. Фон + N₃₀ – IV етап органогенезу;
4. Фон + Альто супер 330 ЕС, к. е. (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л) – 0,5 л/га – IV етап органогенезу;

5. Фон + N₃₀ + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га – IV етап органогенезу;

6. Фон + Рекс Дуо, к.с. (тіофанат-метил, 310 г/л + епоксиконазол, 187 г/л) – 0,4 л/га – IV етап органогенезу;

7. Фон + N₃₀ + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га – IV етап органогенезу.

Облік ураження рослин бурюю листовою іржею та септоріозом проводили на IV, VI та IX етапах органогенезу за методикою Трибеля [15].

Виклад основного матеріалу. Обґрунтоване застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин від хвороб є важливою умовою оптимізації систем інтегрованого захисту. З екологічного й технологічного поглядів, доцільно використовувати одночасне внесення фунгіцидів і мінеральних добрив.

Результати досліджень шкідливості бурюї листової іржі та септоріозу пшениці озимої залежно від ступеня ураження хворобами показано в табл. 1.

Залежно від ступеня ураження рослин пшениці озимої бурюю іржею маса зерна зменшується від 52 до 31 г, а за ураження септоріозом – від 52 до 30 г. Так, у разі 5–10 % ураження рослин бурюю листовою іржею та септоріозом маса зерна зменшується на 15,4–17,3 % порівняно з неураженими рослинами, а за ступеня ураженості до 25 % – відповідно на 30,1–34,6 %. Найбільше зниження маси зерна – від 40,3 до 42,3 % – спостерігали за ступеня ураження 26–50 %.

Оптимальні дози мінеральних добрив та фунгіцидів за сумісного застосування на IV етапі органогенезу пшениці озимої забезпечують ефективний захист від бурюї листової іржі та септоріозу протягом усього періоду вегетації (табл. 2).

Таблиця 1

Шкідливість грибних хвороб пшениці озимої (сорт Артеміда, СТОВ «Нова Перемога» Житомирської області, 2015–2017 рр.)

Ступінь ураження, %	Маса 1000 зерен, г		Зниження маси 1000 зерен			
			г		%	
	ВІ*	S*	ВІ	S	ВІ	S
0	52	52	–	–	–	–
5–10	44	43	8	9	15,4	17,3
11–25	36	34	16	18	30,1	34,6
26–50	31	30	21	22	40,3	42,3

Примітка: ВІ* – буро іржа, S* – септоріоз.

Таблиця 2

Вплив сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів на ураження пшениці озимої (сорт Артеміда, СТОВ «Нова Перемога» Житомирської області, 2015–2017 рр.)

Варіант	Ступінь розвитку грибних хвороб за етапами органогенезу, %					
	IV		VI		IX	
	ВІ*	S*	ВІ	S	ВІ	S
Контроль	24	27	34	27	45	39
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀ – фон	23	25	32	28	48	41
Фон + N ₃₀	22	24	30	25	48	29
Фон + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	21	23	32	26	41	28
Фон + N ₃₀ + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	19	22	28	23	30	26
Фон + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	21	23	30	24	36	26
Фон + N ₃₀ + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	17	20	29	22	24	25

Примітка: ВІ – буро іржа, S – септоріоз.

Сумісне застосування азотних добрив і фунгіцидів значно підвищує стійкість рослин пшениці озимої до бурої листкової іржі та септоріозу. Так, залежно від варіантів досліду ураженість посівів хворобами на VI етапі знизилася від 27 до 19 %, а на IX етапі органогенезу – від 48 до 26 %. Найменше ураження рослин бурою іржею та септоріозом спостерігали на варіантах зі сумісним застосуванням азотних добрив N₃₀ та фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к. е. (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га), де ступінь ураження на IV етапі органогенезу зменшився на 5–7 % порівняно з контрольним варіантом, а на IX – на 15–21 % відповідно.

Зниження ураження грибними хворобами позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин пшениці озимої (табл. 3).

Застосування мінеральних добрив збільшило загальну кількість продуктивних пагонів, а під впливом фунгіцидів вона ще зросла, що пов'язано з посиленням фотосинтетичної активності й оптимізацією живлення рослин пшениці озимої. Так, застосування оптимальних доз азотних добрив і фунгіцидів підвищує продуктивність стебел від 380 до 426 шт., висоту рослин – від 85 до 106 см. При цьому кількість колосків у колосі збільшується від 11 до 16 шт., а кількість зерен у колосі – від 25 до 36 шт., що забезпечило підвищення маси зерна з колоса від 0,78 до 0,92 г і маси 1000 зерен – від 38 до 46 г.

Покращання елементів структури урожаю сприяє підвищенню продуктивності пшениці озимої (табл. 4).

Таблиця 3

Структура врожаю пшениці озимої залежно від сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив (сорт Артеміда, СТОВ «Нова Перемога» Житомирської області, 2015–2017 рр.)

Варіант	К-сть продуктивних стебел, шт./ м ²	Висота рослин, см	К-сть колосків у колосі, шт.	К-сть зерен у колосі, шт.	Маса зерен із колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	380	85	11	25	0,78	38
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀ – фон	409	91	13	30	0,84	40
Фон + N ₃₀	416	94	14	32	0,89	42
Фон + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	411	93	12	31	0,86	43
Фон + N ₃₀ + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	420	102	15	34	0,91	44
Фон + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	422	101	15	35	0,91	45
Фон + N ₃₀ + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	426	106	16	36	0,92	46

Таблиця 4

Урожайність пшениці озимої залежно від сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів (сорт Артеміда, СТОВ «Нова Перемога» Житомирської області, 2015–2017 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середня за роки	приріст врожаю, т/га
Контроль	3,3	2,7	3,4	3,1	-
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀ – фон	3,7	3,2	3,9	3,6	0,5
Фон + N ₃₀	4,0	3,3	3,8	3,7	0,6
Фон + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	4,1	3,5	4,0	3,9	0,8
Фон + N ₃₀ + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	4,3	3,8	4,4	4,0	1,1
Фон + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	4,2	3,9	4,3	4,1	1,0
Фон + N ₃₀ + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	4,5	4,0	4,6	4,4	1,3
НІР ₀₅ т/га	0,49	0,67	1,01		

Результати наших досліджень показали, що сумісне застосування азотних добрив і системних фунгіцидів забезпечує в наших умовах підвищення урожайності зерна пшениці озимої від 0,5 до 1,3 т/га порівняно з контрольним варіантом.

Внесення мінеральних добрив $N_{80}P_{80}K_{80}$ в основне удобрення і азотних добрив N_{30} на IV етапі органогенезу забезпечило приріст врожаю 0,6 т/га. У варіанті, де посіви пшениці озимої обробляли ще й фунгіцидами Альто супер 330 ЕС, к. е., (0,5 л/га) і Рекс Дуо, к.с., (0,4 л/га), приріст склав 0,8 і 1,0 т/га.

Найбільшу врожайність пшениці озимої отримали у варіантах, де поєднували застосування мінеральних добрив із додатковим внесенням на IV етапі органогенезу N_{30} з обробкою фунгіцидами Альто супер 330 ЕС, к. е., (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с., (0,4 л/га). Урожайність у цих варіантах становила 4,0 та 4,4 т/га відповідно, що на 1,1 та 1,3 т/га більше порівняно з контрольним варіантом.

Математична обробка отриманих даних свідчить про те, що вони достовірні, оскільки

найменша істотна різниця значно нижча від показника приросту.

Ефективність сільськогосподарського виробництва залежить від діяльності різних категорій господарств, взаємодії різних організаційно-економічних чинників, використання матеріально-технічних ресурсів, цінової політики тощо.

Тому для дослідження впливу витрат на формування прибутковості ми провели економічний аналіз за рівнем витрат на виробництво пшениці озимої (табл. 5).

Комплексне застосування мінеральних добрив і системних фунгіцидів дає змогу отримати чистого прибутку від 8457 до 11600 тис. грн за окупності від 1,8 до 3,1 раза.

Застосування системних фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к.е., (0,5 л/га) та Рекс Дуо, к.с., (0,4 л/га) з оптимальними дозами мінеральних добрив із додатковим позакореневим підживленням N_{30} на IV етапі органогенезу забезпечило отримання чистого прибутку 10940 та 11600 тис. грн/га відповідно.

Таблиця 5

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів (сорт Артеміда, СТОВ «Нова Перемога» Житомирської області, 2015–2017 рр.)

Варіант досліджу	Вартість урожайності, грн	Вартість приросту, грн	Всього затрат, грн	Отримано чистого прибутку, грн	Рентабельність, %
Контроль	13020	-	4563	8457	185
$N_{80}P_{80}K_{80}$ – фон	15120	2100	5563	9557	231
Фон + N_{30}	15540	2520	5700	9840	241
Фон + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	16380	3360	6400	9980	259
Фон + N_{30} + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	17640	4620	6700	10940	287
Фон + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	17220	4200	6500	10720	277
Фон + N_{30} + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	18480	5460	6880	11600	305

Висновки

1. В умовах СТОВ «Нова Перемога» Любарського району Житомирської області у структурі посівів зернових культур пшениця озима займає 60 %. Середня урожайність зерна за три роки становить від 3,0 до 3,5 т/га.

2. Найбільш шкідливими хворобами пшениці озимої є бура листовая іржа та септоріоз, які за незначного ступеня ураження (5–10 %) знижують масу зерна на 15,4 та 17,3 % відповідно, а за

сильного (26–50 %) – на 40,3 та 42,3 % порівняно зі здоровими рослинами.

3. Комплексне застосування на IV етапі органогенезу азотних добрив і системних фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к.е. (0,5 л/га) та Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га) зменшує ураженість рослин бурою листовою іржею та септоріозом на 5 % та 7 % відповідно; на IX етапі – на 15–21 % і 3–14 % порівняно з контрольним варіантом. Це підвищило урожайність на 1,1–1,3 т/га.

4. Сумісне застосування мінеральних добрив N_{30} кг/га та системних фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к.е. (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га) на IV етапі органогенезу дає змогу отримати чистого прибутку 10940 – 11600 грн/га за окупності витрат утричі, що є економічно вигідним.

Застосування цього прийому дасть змогу в умовах нашого господарства на кожних 100 га посіву пшениці озимої додатково отримати понад 130 т зерна.

Бібліографічний список

1. Лісовий М. П., Лисенко С. В., Секун М. П. Особливості захисту. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин*. Київ, 1997. С. 4–5.
2. Дудка Є. Л., Пінчук Н. І., Явдошенко М. П. Септоріоз озимої пшениці в Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. 2000. № 12–13. С. 45–49.
3. Лисенко С. В., Коломієць С. І. Септоріоз листя. Вплив мікроклімату травостою на розвиток хвороби в посівах озимої пшениці. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. 1998. № 3. С. 8.
4. Ковалишина Г. М. Вплив метеорологічних факторів на ступінь ураження миронівських сортів озимої пшениці бурюю іржею. *Захист і карантин рослин*. 2006. Вип. 52. С. 101–109.
5. Жукова Л. В., Мирошніченко В. С. Ефективність фунгіцидів у захисті пшениці озимої від септоріозу. *Вісник ХНАУ. Фітопатологія та ентомологія*. 2016. № 1–2.
6. Чоні С. Септоріоз озимої пшениці. Чого чекати навесні? *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 1–2. С. 42–45.
7. Ретьман С. В. Плямистості озимої пшениці. Київ: Колоб'іг, 2010. 232 с.
8. Дерменко О. П., Панченко Ю. С., Гаврилюк Л. Л. Небезпечна хвороба пшениці озимої. Буро-листова іржа (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici): поширення і розвиток в Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 11. С. 4–7.
9. Дерменко О. П., Панченко Ю. С., Гаврилюк Л. Л. Захист пшениці озимої від бурої листової іржі. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 5. С. 9–11.
10. Цыганов А. Р., Батыршаев Э. М., Вильдфлуш И. Р. Влияние комплексного применения минеральных удобрений и средств защиты растений на интенсивность продукционных процессов, урожайность и качество зерна озимого тритикале. *Почвоведение и агрохимия*. 2013. № 1(50). С. 146–156.
11. Вплив технологічних прийомів на фіто-санітарний стан, урожайність та якість ячменю ярого в умовах Полісся / О. В. Чайка та ін. *Вісник ЖНАЕУ*. 2010. № 1. С. 1–11.
12. Гуляева Г. Б., Богдан М. М., Карпенко В. П. Вплив позакореневого підживлення комплексними мікродобривами на фотохімічну активність листків пшениці м'якої. *Захист і карантин рослин*. 2015. Вип. 61. С. 64–71.
13. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / под. ред. А. И. Зинченко и И. М. Карасюка. Киев: Вища школа, 1988. 327 с.
14. Сандецька Н. В., Топчій Т. В. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і позакореневої обробки добривами в захисті озимої пшениці від грибних захворювань. *Физиология растений и генетика*. 2014. Т. 46. № 2. С. 171–178.
15. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О. та ін. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. Київ: Колоб'іг, 2010. 392 с.

Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ І АЗОТНИХ ДОБРИВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

Наведено результати досліджень впливу сумісного застосування азотних добрив та системних фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к.е. (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га) на IV етапі органогенезу у посівах пшениці озимої на ураження бурюю листовою іржею та септоріозом в умовах Північного Лісостепу України. Залежно від ступеня ураження бурюю іржею маса зерна пшениці озимої зменшується від 52 до 31 г, а за ураження септоріозом – від 52 до 30 г. Ураження рослин бурюю листовою іржею та септоріозом на 5–10 % зменшує масу зерна на 15,4–17,3 % порівняно з неураженими рослинами, а за ступеня ураженості до 25 % – відповідно на 30,1–34,6 %. Найбільше зниження маси зерна – від 40,3 до 42,3 %, – спостерігали за ураження 26–50 %.

Сумісне застосування азотних добрив і фунгіцидів значно підвищує стійкість рослин пшениці озимої до бурої листової іржі та септоріозу. Так, залежно від варіантів досліджу, ураженість посівів хворобами на IV етапі органогенезу знизилася від 27 до 19 %, а на IX етапі – від 48 до 26 %. Найменше ураження рослин бурюю іржею та септоріозом спостерігали на варіантах зі сумісним застосуванням азотних добрив N_{30} та фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к. е. (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га), де ступінь ураження на IV етапі органогенезу зменшився на 5–7 % порівняно з контрольним варіантом, а на IX – на 15–21 % відповідно.

Встановлено, що позакореневе підживлення азотними добривами (N_{30}) з обробкою фунгіцидами дає змогу обмежити інтенсивний розвиток бурої листової іржі та септоріозу і забезпечує приріст врожаю

1,1–1,3 т/га. Крім того, комплексне застосування добрив і фунгіцидів дає змогу отримати 10940 – 11600 грн чистого прибутку на 1 га за окупності витрат утрічі, що є економічно вигідним.

Ключові слова: пшениця озима, буре листкова іржа, септоріоз, фунгіциди, добрива, позакореневе підживлення.

Derecha O., Gritsyuk N., Bakalova A.

**EFFECTIVENESS OF COMBINED APPLICATION
OF FUNGICIDES AND NITROGEN FERTILIZERS FOR THE PROTECTION
OF WINTER WHEAT AGAINST DISEASES IN THE CONDITIONS OF NORTHERN FOREST-STEPPE**

The results of researches of studying the influence of joint application of nitrogen fertilizers and systemic fungicides Alto super of 330 EU, KE (0,5 l/ha), Rex Duo, KS (0,4 l/ha) at the IV stage of organogenesis in winter wheat crops to the defeat of the brown leaf rust and Septoria disease in conditions of Northern forest-steppe of Ukraine. Depending on the degree of defeat of plants of winter wheat brown rust grain weight of winter wheat decreases from 52 to 31 g, a at a lesion Septoria leaf spot – from 52 to 30 g. So, when 5–10 % of the infection of plants by brown leaf rust and Septoria grain weight is reduced by 15,4–17,3 per cent compared to non-affected plants, and if the degree of infestation up to 25 % – respectively 30,1–34,6 %. The greatest decrease in the grain mass – up to 40,3–42,3 %, was observed when the extent of damage from correspond 26–50 %.

The combined use of nitrogen fertilizers and fungicides significantly increases the resistance of plants of winter wheat to brown leaf rust and Septoria. So, depending on the variants of the experiment, the infestation of crops by diseases in stage IV has decreased from 27 to 19 %, and at the IX phase of organogenesis from 48 % to 26 %. The smallest lesion of plants by brown rust and Septoria blotch were observed on the joint application of nitrogen fertilizer N₃₀ and fungicides Alto super of 330 EU, KE (0,5 l/ha), Rex Duo, KS (0,4 l/ha), where the degree of damage at the IV stage of organogenesis decreased by 5–7 % in comparison with the control variant, and at IX – at 15–21 %, respectively.

Found that foliar application of nitrogen fertilizer in the calculation N₃₀ kg/ha of active substance by treatment with fungicides gives the possibility to restrict intensive development of brown leaf rust and Septoria and provides a yield increase of 1,1–1,3 t/ha. In addition, integrated use of fertilizers and fungicides gives the possibility to obtain net profit 10940–11600 thousand UAH/ha, with payback 3 times, which is economically advantageous.

Key words: winter wheat, brown leaf rust, septoria, fungicides, fertilizer, foliar feeding.

Стаття надійшла 23.02.2018.

УДК 631.8 (075)'

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТОПІНАМБУРА
ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ЗАСТОСУВАННЯ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД
НА ДЕРНОВО– ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ****В. Лопушняк¹, д. с.-г. н., Т. Якубовський², др. габ., Г. Грицуляк³, к. с.-г. н.**¹*Львівський національний аграрний університет,*²*Краківський рільничий університет ім. Х. Колонтая,*³*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.119>

Постановка проблеми. Одним із важливих завдань, що стоять перед державою, є пошук шляхів зміцнення продовольчої та енергетичної безпеки. Тому в аграрному виробництві ведеться активний пошук високопродуктивних сільськогосподарських культур різностороннього використання з низьким рівнем затрат на вирощування, які б забезпечили значний приріст біомаси [2; 3; 6–8].

Однією з таких культур є топінамбур. Особливості його господарського використання та екологічні аспекти вирощування пов'язані зі спроможністю формувати високий рівень врожаю надземної маси і бульб, який можна використовувати з різною метою, зокрема на енергетичні цілі. Здатність топінамбура інтенсивно акумулювати сонячну енергію, знижувати рівень атмосферного та ґрунтового забруднення, сприяти поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту зумовлює уведення його в промислову культуру [1; 4–6; 9]. Сприятливі умови підвищенню продуктивності цієї культури може внесення осаду стічних вод (ОСВ) як удобрення. Це забезпечує, з одного боку, достатньо високий рівень продуктивності агроценозів, а з іншого – обмежує поширення забруднювачів у трофічних ланцюгах, які містяться в ОСВ і, як наслідок, сприяє покращанню екологічного стану довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Топінамбур вважають культурою, невибагливою до родючості ґрунту [2; 3; 5; 6]. Особливо позитивно він відгукується на внесення органічних добрив, зокрема гною, компостів, осаду стічних вод тощо [6].

Дослідники стверджують, що під впливом унесення органічних добрив урожай бульб і зеленої маси топінамбура підвищується на 100–120 %. Завдяки глибокому проникненню кореневої

системи в ґрунт культура добре засвоює всі елементи мінерального живлення [1; 2; 6].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчити вплив внесення осаду стічних вод на формування продуктивності топінамбура на дерново-підзолистому ґрунті в умовах Передкарпаття.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проведені на території с. Майдана (ст. Ценжів) Тисменицького району Івано-Франківської області на дерново-підзолистому ґрунті. Схема садіння топінамбура охоплює 8 варіантів, кожен у триразовій повторності. Варіанти досліді: 1. Контроль – без добрив; 2. N₆₀P₆₀K₆₀; 3. N₉₀P₉₀K₉₀; 4. ОСВ – 20 т/га + N₅₀P₅₂K₇₄; 5. ОСВ – 30 т/га + N₃₀P₃₃K₆₆; 6. ОСВ – 40 т/га + N₁₀P₁₄K₅₈; 7. Компост (ОСВ + солома (3:1)) – 20 т/га + N₅₀P₁₆K₆₇; 8. Компост (ОСВ + солома (3:1)) – 30 т/га + N₃₀K₅₅.

Вирощували сорт топінамбура Львівський, попередник – кукурудза. Висаджували середні за розміром (30–70 г) бульби у другій декаді квітня на глибину 6–8 см з відстанню між рослинами в рядку 50 см, шириною міжрядь – 70 см. Густина стояння – 28,6 тис. рослин/га, спосіб обробітку ґрунту такий самий, як під картоплю.

У наших дослідженнях ґрунт відзначався певними агрохімічними показниками (табл. 1). Зокрема, порівняно невисоким умістом гумусу в орному (0–20 см) шарі – 2,0 % та на 0,3 % меншим у підорному шарі (20–40 см), рН сольове – 4,8 на глибині 0–20 см та 4,5 на глибині 20–40 см, а гідролітична кислотність – 3,1 ммоль/100 г ґрунту, що на 0,1 ммоль/100 г ґрунту менше, ніж у підорному шарі.

Таблиця 1

Агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту дослідної ділянки, 2016 р.

Агрохімічний показник	Глибина відбору зразків, см	
	0–20	20–40
Вміст гумусу, %	2,0	1,7
pH сольове	4,8	4,5
Гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту	3,1	3,2
Азот лужногідролізованих сполук, мг/кг ґрунту	67,0	45,1
Рухомі сполуки фосфору, мг/кг ґрунту	74,0	48,0
Обмінні сполуки калію, мг/кг ґрунту	72,0	50,0

Таблиця 2

Вплив систем удобрення на обсяг і структуру врожаю бульб топінамбура, 2016 р.

№ варіанта	Масова частка бульб з куща, %				Кількість бульб на одну рослину, шт.	Середня маса бульб із куща, г	Врожай, т/га
	крупних (> 70 г)	середніх (30–70 г)	дрібних (< 30 г)	округлих			
1	17	29	53	1	22	51,1	31,42
2	26	31	40	3	20	56,9	34,13
3	27	32	38	3	29	58,0	47,98
4	31	36	29	4	28	61,3	48,78
5	35	38	23	4	30	63,4	52,84
6	47	32	15	6	32	72,6	66,91
7	36	39	19	6	29	65,2	54,72
8	41	40	16	3	28	68,0	56,91

Вміст лужногідролізованих сполук мінерального азоту становив 67 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору – 174 мг/кг ґрунту на глибині 0–20 см і зменшувався на 22 та 26 мг/кг ґрунту відповідно на глибині 20–40 см, обмінних калію – змінювався від 172 мг/кг ґрунту до 150 мг/кг ґрунту.

Внесення ОСВ і мінеральних добрив сприяло підвищенню врожайності бульб топінамбура порівняно з контрольним варіантом. Зокрема, врожайність топінамбура за внесення мінеральних добрив (варіанти 2 і 3) підвищувалася на 2,71–16,56 т/га порівняно з контролем (табл. 2).

У варіантах 4–6, де вносили свіжий осад стічних вод 20–40 т/га та мінеральні добрива, врожайність бульб становила 48,8–66,9 т/га, що на 17,4–25,1 т/га більше, ніж у варіанті без внесення добрив, та на 0,8–18,9 т/га більше порівняно з варіантом 3 (N₉₀P₉₀K₉₀). За внесення компостів на основі осаду стічних вод та мінеральних добрив (варіанти 7 і 8) врожайність зменшувалася порівняно з варіантом 6 (ОСВ – 40 т/га + N₁₀P₁₄K₅₈) і становила 54,7–56,9 т/га, що на 23,3–25,5 т/га більше від показника контрольного варіанта. В умовах досліджень найнижчий врожай топінамбура – 34,1 т/га, крім контрольного варіанта, було отримано за внесення мінеральних

добрив у нормі N₆₀P₆₀K₆₀ (варіант 2). Кількість бульб на одну рослину в умовах дослідів коливалася від 20 до 35 шт., середня маса бульб у варіантах змінювалася від 51,1 до 72,6 г. Масова частка крупних бульб топінамбура змінювалася від 17 % (варіант 1) до 47 % (варіант 6). Зокрема, з підвищенням норми внесення осаду стічних вод (20–40 т/га) та мінеральних добрив зростала їхня частка від 31 до 47 %, що на 14–30 % більше за показник контрольного варіанта. За внесення компостів на основі ОСВ та мінеральних добрив (варіанти 7 і 8) частка крупних бульб топінамбура зменшувалася порівняно з варіантом 6 (ОСВ – 40 т/га + N₁₀P₁₄K₅₈) і становила 36–41 %, що на 19–24 % більше за показник контрольного варіанта.

В умовах досліджень масова частка середніх бульб топінамбура змінювалася від 29–40 %, при цьому від 39–40 % у варіантах 7 і 8 відповідно. Найменша частка середніх бульб у контрольному варіанті становила 29 %, а під час внесення мінеральних добрив (варіанти 2 і 3) збільшувалася на 2–3 % порівняно з контролем. Масова частка дрібних бульб топінамбура змінювалася від 15 % (варіант 6) до 53 % (контроль).

Від кількості бульб на одну рослину суттєво змінювався врожай підземної частини топінамбура (рис. 1).

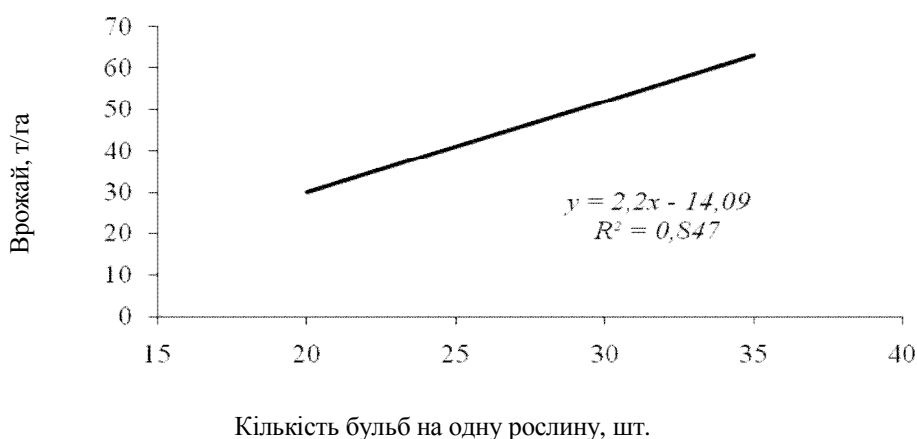


Рис. 1. Зміна врожайності топінамбура від кількості бульб на одну рослину.

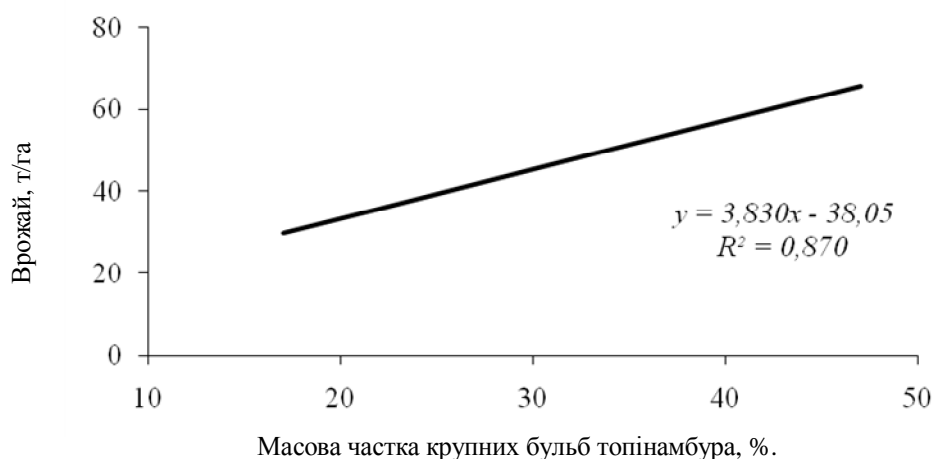


Рис. 2. Зміна врожайності топінамбура від масової частки крупних бульб.

Закономірність зміни врожайності топінамбура від кількості бульб на одну рослину можна описати таким лінійним рівнянням регресії:

$$y = 2,2x - 14,09,$$

де y – зміна врожайності, т/га; x – кількість бульб на одну рослину, шт.

Множинний коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,847$ вказує на високий коефіцієнт тісноти зв'язку між кількістю бульб, що припадає на одну рослину, та врожайністю топінамбура.

Врожай бульб топінамбура також залежить від крупності останніх (рис. 2).

Закономірність зміни врожайності топінамбура від масової частки крупних бульб можна описати таким лінійним рівнянням регресії:

$$y = 3,830x - 38,05,$$

де y – зміна врожайності, т/га; x – масова частка крупних бульб топінамбура, г.

Множинний коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,870$ вказує на високу тісноту зв'язку між цими показниками.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що внесення осаду стічних вод під топінамбур суттєво впливає на підвищення продуктивності агроценозу, сприяє збільшенню кількості бульб під кущем, у тому числі крупних. Застосування осаду стічних вод у нормі 40 т/га сумісно з мінеральними добривами в дозі $N_{10}P_{14}K_{58}$ забезпечує врожай бульб топінамбура на дерново-підзолистому ґрунті до 67 т/га, що на 35,5 т/га вище від показника контрольного варіанта (без внесення добрив).

На формування врожаю бульб суттєво впливає їхня кількість під кущем і частка крупних (понад 70 г).

Бібліографічний список

1. Грицуляк Г. М., Лопушняк В. І. Осад стічних вод у системі удобрення верби енергетичної: монографія. Львів: Простір М, 2017. 180 с.
2. Дубковецький С. В., Влох В. Г. Топінамбур сорту Львівський. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву*: каталог наукових розробок. Львів: ЛНАУ, 2008. Вип. 8. С. 23.
3. Коджебаш В., Щербаков В. Вплив мінеральних добрив і густоти стояння на продуктивність топінамбура. *Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія*. 2007. № 11. С. 282–285.
4. Лопушняк В. І., Слобода П. М. Вплив систем удобрення на врожай бульб топінамбура в Західному Лісостепу України. *Наука на службі сільського господарства*: матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., Миколаїв, 5 березня 2013 р. Миколаїв, 2013. С. 124–125.
5. Нові та малопоширені кормові культури України: навч. посіб. / Д. М. Онищук та ін. Львів: Укр. технології, 2004. 118 с.
6. Слобода П. М., Лопушняк В. І. Продуктивність топінамбура залежно від системи удобрення. *Біотехнологія: звершення та надії*: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, Київ, 15–16 травня 2014 р. Київ: ВЦ НУБіП України, 2014. С. 81–82.
7. Слобода П. М., Лопушняк В. І. Система удобрення топінамбура: монографія. Львів: Простір М, 2017. 202 с.
8. Рихлівський І. П. Біологічні і агротехнічні основи сучасної технології вирощування топінамбура (аналітичний огляд та результати досліджень). Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 224 с.
9. Технологія одержання та застосування органіко-мінеральних добрив на основі осаду стічних вод: рекомендації / за ред. К. О. Чеботько. Київ: Фенікс, 2000. 53 с.

Лопушняк В., Якубовський Т., Грицуляк Г.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТОПІНАМБУРА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ЗАСТОСУВАННЯ ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Відображено результати досліджень щодо вивчення ефективності застосування осаду стічних вод та компостів, виготовлених на його основі сумісно зі соломою, на продуктивність агроценозу топінамбура, а також формування структури врожаю бульб в умовах Передкарпаття України на дерново-підзолистих ґрунтах.

За результатами проведених досліджень встановлено, що внесення осаду стічних вод під топінамбур суттєво впливає на підвищення продуктивності агроценозу, сприяє збільшенню кількості бульб під кущем, в тому числі крупних. Застосування осаду стічних вод у нормі 40 т/га сумісно з мінеральними добривами в дозі $N_{10}P_{14}K_{58}$ забезпечує врожай бульб топінамбура на дерново-підзолистому ґрунті до 67 т/га, що на 35,5 т/га вище від показника контрольного варіанта без внесення добрив.

На формування врожаю бульб суттєво впливає їхня кількість під кущем і частка крупних (понад 70 г) (тіснота зв'язку становить $R^2 = 0,84-0,87$). Кількість бульб на одну рослину в умовах досліду коливалася від 20 до 32 шт., а середня маса бульб змінювалася від 51,1 до 72,6 г залежно від застосування добрив.

Із внесенням осаду стічних вод у нормі 20–40 т/га та відповідної кількості мінеральних добрив зростала частка крупних бульб до 47 %, що на 30 % більше за показник контрольного варіанта. У варіантах, де вносили осад стічних вод у нормі 20–40 т/га з компенсаційною дозою мінеральних добрив, кількість бульб з одного куща зростала на 6–13 шт./рослину і становила 28–32 шт./рослину, а середня маса бульб з куща складала 56,4–72,6 г.

Ключові слова: топінамбур, продуктивність, структура врожаю, осад стічних вод, компост, дерново-підзолистий ґрунт.

Lopushniak V., Yakubovsky T., Gritsulyak G.

PRODUCTIVITY OF ARTICHOKE ACCORDING TO THE NORM OF SEWAGE SLUDGE APPLICATION ON SODDY PODZOLIC SOILS OF PRECARPATHIAN REGION

The results of the researches on the study of the sewage sludge and compost efficiency, made on its basis with the straw, on the productivity of Jerusalem artichoke agrocentose and also the formation of the tuber yield structure in the conditions of the Precarpathian region in Ukraine on turf-podzolic soils. According to the results of the conducted researches, the introduction of sewage sludge under the Jerusalem artichoke significantly affects the productivity of agrocentose, promotes an increase in the number of tubers under the bush, including large ones. The application of sewage sludge in the norm of 40 t/ha in combination with mineral fertilizers in the dose $N_{10}P_{14}K_{58}$ provides the yield of artichoke tubers on soddy-podzolic soils to 67 t/ha, which is 35,5 t/ha higher than the control version index without fertilization. The formation of the tuber yield significantly affects their number in the bush and the proportion of large (more than 70 g) (the tightness of communication is $R^2 = 0,84-0,87$).

The number of tubers per plant in the experimental conditions ranged from 20 to 35 pcs. And the average weight of tubers varied from 51,1 to 72,6 g depending on the application of fertilizers. With a sedimentation of sewage in the norm of 20–40 t/ha and the corresponding amount of mineral fertilizers, the share of large tubers increased to 47 %, which is 30 % more than the control variant. In variants where the sediment was deposited in the norm of 20–40 t/ha with a compensatory dose of mineral fertilizers, the number of tubers from one bush increased by 6–13 units per plant and was 28–32 units per plant, and the average weight of tubers from the bush was 56,4–72,6 g.

Key words: artichoke, productivity, harvest structure, sewage sludge, compost, soddy-podzolic soil.

Стаття надійшла 12.03.2018.

ЗМІНА СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ЗА РІЗНИХ ТИПІВ ВИКОРИСТАННЯ

А. Фатєєв, д. с.-г. н., В. Рябченко, аспірант

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.123>

Постановка проблеми. У наш час досить гостро постало питання фізичної деградації ґрунту внаслідок надмірного тиску важкої сільськогосподарської техніки на нього, що призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур, а також погіршення його структури [2–4]. З огляду на це актуальними є дослідження структурно-агрегатного складу чорноземних ґрунтів для вирішення зазначених проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками глибокі дослідження структурно-агрегатного складу чорнозему звичайного важкосуглинкового не проводили. На Єрастівській дослідній станції його вивчали Ю. Кізяков та Н. Гниненко [1]. Вони виявили, що кількість окремих фракцій за сухого просіювання більшою мірою варіюється на чорному парі та під польовими культурами за роками й сезонами залежно від погодних умов та агротехнічних прийомів. За багаторічними даними, у верхньому шарі ґрунту міститься: агрономічно цінних агрегатів (10–0,25 мм) – 48–56 %, брилуватої фракції (>10 мм) – 37–46 % та пилуватої (<0,25 мм) – 3–8 %. Агрегатному складу за мокрого просіювання притаманні і річна, і сезонна динаміка. Дослідники відзначили різке зниження водостійкості структури чорноземів, що, на їхню думку, пов'язано з інтенсивним обробітком ґрунту та надмірним атмосферним зволоженням [1].

Постановка завдання. Ми ставили завдання визначити структурно-агрегатний склад чорнозему звичайного важкосуглинкового та виділити структурні фракції (>10 – <0,25) для подальшого визначення в них вмісту лабільної органічної речовини та мікроелементів.

Виклад основного матеріалу. Ґрунтові проби були відібрані на чорноземі звичайному важкосуглинковому Єрастівської дослідної станції в літній період 2016 року у чотириразовій повторності з кожної моніторингової ділянки

залежно від типу використання (переліг, лісосмуга, удобрений варіант та контроль). Вік перелогу та лісосмуги становить 50 і 70 років відповідно, мінеральні добрива на удобреному варіанті вносили протягом 26 років. За цей період на дослідному об'єкті було внесено $N_{1305}P_{1250}K_{1050}$. Зразки ґрунтів відбирали у межах гумусового горизонту – 0–10, 10–20 та 20–40 см.

Теоретичною передумовою прийнятого порядку відбору зразків стало узагальнення літературних даних, які переконливо свідчать про те, що діагностичні ознаки виявлятимуться передусім у межах верхнього біологічно активного шару ґрунту [5].

За результатами сухого просіювання (рис. 1–3) виявлено, що на перелозі, у лісосмузі та на удобреному варіанті чорнозему звичайного з глибиною зменшується вміст фракцій >7, 7–5, 5–2 та 2–1 мм, а мілких <1 мм – збільшується. Слід зазначити, що на контролі кількість агрегатів знижується з глибиною у фракціях 7–5, 5–2, 2–1 мм та <0,5 мм, як тенденція спостерігається збільшення їхньої кількості у фракції >7 мм, тобто зростає брилуватість.

Найбільше брилуватої (>7 мм) фракції було на удобреному варіанті та контролі, удвічі менше – у лісосмузі та перелозі, причому цю тенденцію спостерігали в усіх досліджуваних шарах ґрунту. Уміст фракції 7–5 мм, як і фракції 2–1 мм, майже однаковий для усіх типів використання. Щодо фракції 5–2 мм, то її найбільше на перелозі та лісосмузі, а найменше – на ґрунтах сільськогосподарського використання. Фракції 1–0,5 мм найбільше на удобреному варіанті та контролі, найменше – на перелозі та в лісосмузі. Найвищий вміст пилуватої (<0,25 мм) фракції спостерігали на удобреному варіанті, дещо менше – на контролі.

Різні тенденції щодо розподілу фракцій між орними ґрунтами та перелогом і лісосмугою можна пояснити невикористанням останніх у сільському господарстві, бо вони менше деградують під впливом фізичних процесів.

За мокрого просівання (рис. 4–6) виявлено, що відбувається збільшення кількості агрегатів з глибиною у фракціях >7 мм та $<0,5$ мм, в інших – зменшення цих показників на усіх типах вико-

ристання. Вміст фракції $<0,25$ мм зменшується з глибиною на усіх типах використання, окрім удобреного варіанта, де вона зростає, а найбільшої – >7 мм – на усіх типах, окрім перелогу.

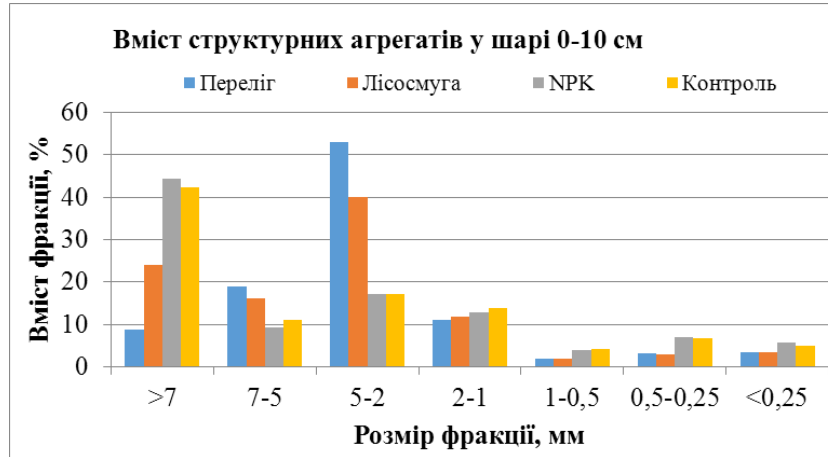


Рис. 1. Вміст структурних агрегатів у шарі 0–10 см (сухе просіювання).

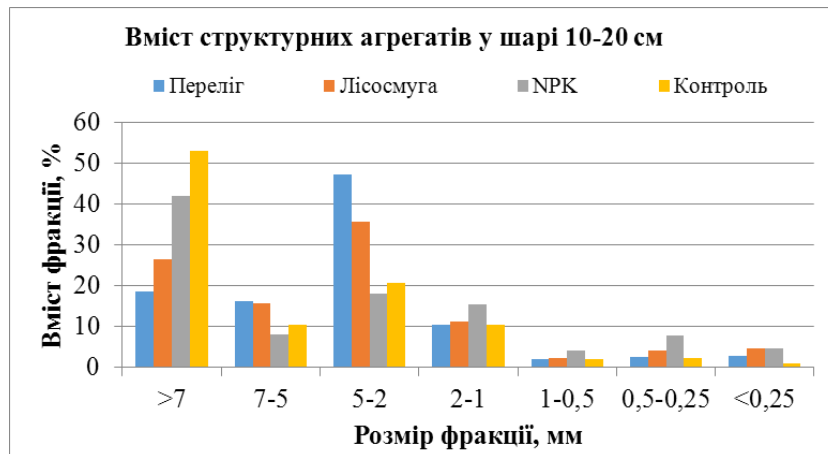


Рис. 2. Вміст структурних агрегатів у шарі 10–20 см (сухе просіювання).

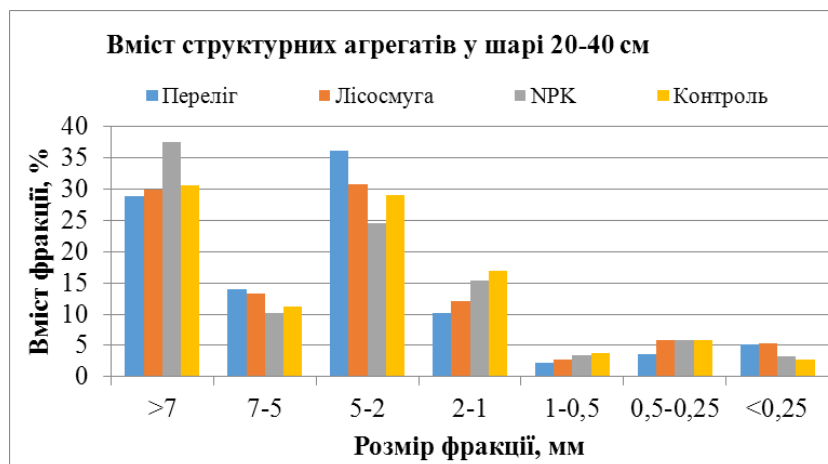


Рис. 3. Вміст структурних агрегатів у шарі 20–40 см (сухе просіювання).

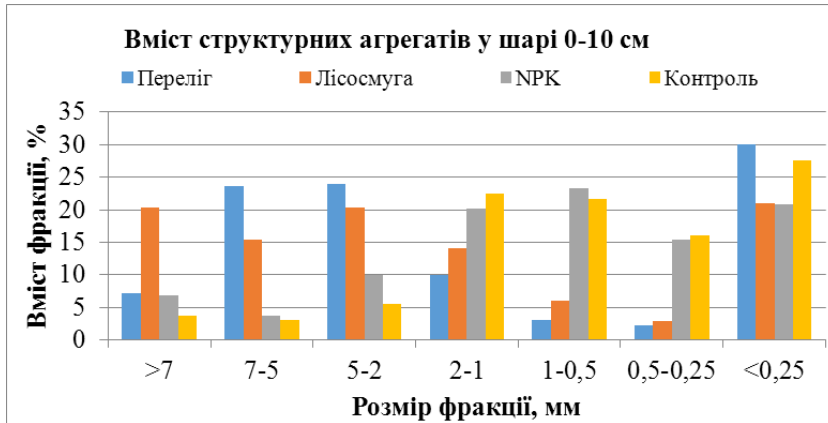


Рис. 4. Вміст структурних агрегатів у шарі 0–10 см (мокре просіювання).

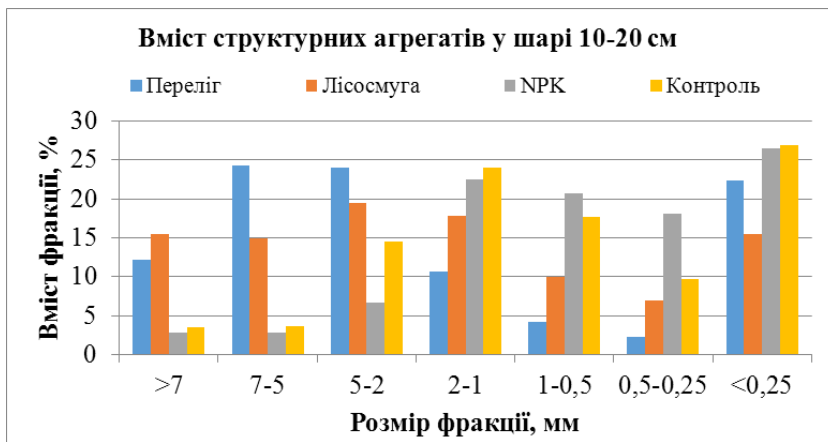


Рис. 5. Вміст структурних агрегатів у шарі 10–20 см (мокре просіювання).

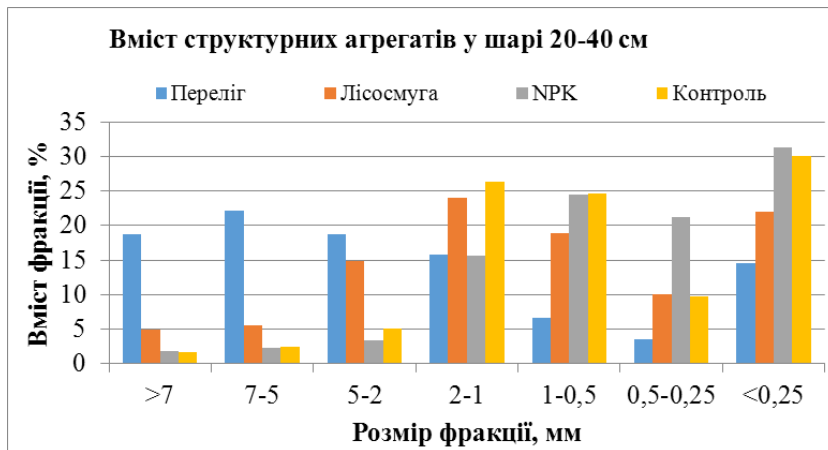


Рис. 6. Вміст структурних агрегатів у шарі 20–40 см (мокре просіювання).

Визначений коефіцієнт водостійкості показав, що найвищою водостійкістю агрегатів була на перелозі, найнижчою – на контролі, при цьому на усіх типах використання спостерігали збільшення кількості водостійких агрегатів з глибиною, окрім типу використання NPK, що можна пояснити різним рівнем зволоження.

Висновки. У результаті досліджень встановлені закономірності розподілу кількості агрегатів у різних фракціях структурно-агрегатного складу залежно від типу використання. Так, за сухого просіювання найбільший уміст брилуватої (>7 мм) та пилуватої (<0,25 мм) фракцій на усіх глибинах спостерігали на удобреному варіанті

та контролі, кількість найцінніших структурних агрегатів – на перелозі та у лісосмузі. У відсотковому відношенні від загальної кількості найбільше фракцій >7 мм та 5–2 мм на усіх типах використання. За мокрогоспосювання виявлена схожа тенденція щодо розподілу структурних агрегатів за шарами ґрунту й типами використання. Найбільша кількість агрономічно цінних структурних агрегатів була на перелозі, найменша – на удобреному варіанті.

Бібліографічний список

1. Гниненко Н. В., Кизяков Ю. Е., Усенко Ю. И. Характеристика почв Эрастовской опытной станции. *Бюллетень ВНИИ кукурузы*. 1985. № 64. С. 22–32.

2. Медведев В. В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана). Харьков: 13 типография, 2008. 406 с.

3. Медведев В. В. Физическая деградация черноземов. Диагностика. Причины. Следствия. Предупреждение. Харьков: Изд-во «Городская типография», 2013. 324 с.

4. Медведев В. В. Нормативи утворення і збереження структури ґрунту. *Вісник аграр. науки*. № 3. 2010. С. 9–13

5. Панасенко О. С. Гумус структурних агрегатів чорноземів типових природних і аерогенних екосистем: монографія / за ред. д. с.-г. н., проф. В. В. Дегтярьова. Харків: Майдан, 2015. 192 с.

Фатєєв А., Рябченко В.

ЗМІНА СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ЗА РІЗНИХ ТИПІВ ВИКОРИСТАННЯ

Фізична деградація, надмірний тиск сільськогосподарської техніки на ґрунт та неправильний обробіток земель значно погіршують структуру ґрунту, призводять до зниження врожайності сільськогосподарських культур, тому необхідно дослідити його структурно-агрегатний склад, аби вирішити зазначені проблеми. Для вивчення питання використовували польові (відбір ґрунтових проб), аналітичні (визначання структурно-агрегатного складу) й статистичні (розрахунок водостійкості та $НІР_{05}$) методи. Дослідження проводили у 2015–2017 рр. на чорноземі звичайному Ерастівської дослідної станції на різних типах використання (переліг, лісосмуга, удобрений варіант та контроль) та у різних шарах ґрунту (0–10, 10–20 та 20–40 см). У результаті досліджень визначено вміст кожної структурної фракції й встановлено закономірності їхнього розподілу у ґрунтовому профілі. Виявлено, що у результаті розорювання чорнозему звичайного збільшується його брилуватість і пилюватість та зменшується водостійкість ґрунту. Наслідком цього є зниження кількості агрономічно цінних агрегатів (10–0,25 мм) на ріллі порівняно з перелогом та лісосмугою. У відсотковому відношенні вміст фракції 5–2 мм найбільший для перелозу та лісосмуги (> 40 %), а фракції >7 мм – для удобреного варіанта і контролю (>40 %). Найменше відсоткове значення мала фракція 1–0,5 мм на усіх типах використання (2 % для перелозу та лісосмуги та 4 % для орних типів використання). Найвищу водостійкість спостерігали на перелозі, дещо меншу – у лісосмузі та на удобреному варіанті, найнижчу – на контролі.

Ключові слова: чорнозем звичайний, Ерастівська дослідна станція, структурно-агрегатний склад, фракція, рілля, лісосмуга, переліг.

Fatieiev A., Riabchenko V.

THE CHANGE OF THE STRUCTURAL COMPOSITION OF THE ORDINARY CHERNOZEMS FOR DIFFERENTS TYPES OF USE

Physical degradation, excessive pressure on the soil of agricultural machinery and incorrect cultivation of land greatly worsen soil structure, therefore, it is necessary to investigate the structural-aggregate composition in order to solve the above-mentioned problems. Field (sampling of soil samples), analytical (determination of structural-aggregate composition) and statistical (water resistance calculation and SSD_{05}) methods were used for studying in this issue. The researches were carried out in 2015–2017 on the ordinary chernozem of Erastiv research station on different types of use (fallow, forest line, fertilizer variant and control) and in different layers of soil (0–10, 10–20, 20–40 cm). As a result of the research, is determined the number of each structural fraction and the patterns of their distribution in the soil profile are established. It was revealed that as a result of the plowing of ordinary chernozems it increases its creeping and dusting and decreases the water resistance of the soil. As a result, there is a decrease in the amount of agronomically valuable aggregates (10–0,25 mm) on arable land, in comparison with the fallow and forest belt. In percentage terms, the fraction size of 5–2 mm is the largest for fallow and forest belts (> 40 %) and fractions >7 mm for the fertilized variant and control (> 40 %). The lowest percentages were observed for fraction 1–0,5 mm for all types of use (2 % for fallow and forest belt and 4 % for arable types of use). The highest water resistance was observed at the fallow, somewhat lower in the forest belt and in the fertilized variant, the lowest in the control.

Key words: ordinary chernozem, Erastiv research station, structural-aggregate composition, fraction, arable land, forest band, fallow.

Стаття надійшла 20.02.2018.

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Е. Скрильник, д. с.-г. н., К. Артем'єва, аспірант

Національний науковий центр

«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.127>

Постановка проблеми. Будь-яке виробництво – це процес споживання енергії. Рослинництво є галуззю сільськогосподарського виробництва, в якій відбувається перетворення сонячної радіації на потенційну енергію органічної речовини. При цьому використовуються такі види енергії: поновлювана (сонячна енергія, енергопотенціал ґрунту, температура повітря і ґрунту), неоновлювана (витрати палива, електроенергії, енергоємність машин, добрив, хімікатів, насіння та інших матеріалів, які задіяні у виробничому процесі, та енергія живої праці) [1; 2]. Не випадково за сьогоdnішнього рівня сільськогосподарського виробництва значно збільшуються енерговитрати на техніку, добрива, поливну воду, набагато перевищуючи нормативи. Тому раціональне використання неоновлюваної і поновлюваної енергії розглядається як найважливіша умова для збільшення виробництва продукції рослинництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробкою методик енергетичної оцінки технологій та вивченням проблеми енергозбереження у сільськогосподарському виробництві займалися такі вчені, як В. Буга, Г. Добиш, А. Мацкевич [3], Ю. Тараріко, О. Несмашна, О. Бердніков, Л. Глущенко, Г. Личук [4], О. Медведовський [5], Є. Бузовський, О. Витвицька, В. Скрипниченко [6], В. Гришко, В. Перебийніс, В. Рабштина [7] та ін. Наукові пошуки тривають і нині, оскільки проблема максимально ефективного використання енергії з неоновлюваних та поновлюваних джерел за умови економії матеріалізованої енергії й прямих затрат живої праці у сільському господарстві та рослинництві зокрема є надзвичайно актуальною. Усе це диктує необхідність всебічного розрахунку вироблених енерговитрат.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – визначення енергетичної ефективності нових видів добрив за різних строків та способів їхнього внесення.

Виклад основного матеріалу. Рідкі органо-мінеральні добрива (ОМД) вивчали впродовж 2014–2016 рр. на території дослідного господарства ДП «ДГ «Граківське» ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» (Чугуївський район, Харківська область) у межах тимчасового польового дослідження, варіанти якого схематично відображено в таблиці. Ґрунт – чорнозем типовий важкосуглинковий із вмістом гумусу 5,4–5,5 %, загального азоту – 0,26–0,29 %, легкогідролізованого азоту – 175,5–187,4 мг/кг, рухомих сполук фосфору – 82,0–92,1 мг/кг, калію – 101,5–126,7 мг/кг, рН–6,7–7,1.

Загальна площа посівних ділянок – 20 м², облікових – 4 м², повторність триразова. Схема досліджень передбачала створення трьох агрохімічних фонів, які різнилися між собою за видами добрив, їхніми дозами та періодичністю внесення. У досліді для створення оптимальних агрофонів використовували карбамід-аміачну селітру (КАС-32) та рідкі ОМД на її основі, де частка гумату становила 5 % та 15 % від об'єму КАС. Кожна ділянка агрохімічного фону була розділена навпіл. На одній частині вносили добрива під передпосівну культивуацію із розрахунку 40 кг д. р. азоту на 1 га, на другій – позакоренево підживлювали КАС та рідкими ОМД у дозах 6 кг д. р./га у критичні фази розвитку рослин (фаза куціння, вихід у трубку, колосіння). Вирощували ячмінь ярий сорту Парнас. Польові дослідження проводили згідно з вимогами, наведеними у методиках польового дослідження [8].

Для енергетичної оцінки виробництва культури використано існуючі методики. Основні показники: енергія, накопичена у вигляді основної і побічної продукції культури; сукупні енерговитрати на її отримання; коефіцієнт енергетичної ефективності [1; 5]. Основою для розрахунку сукупних енерговитрат були технологічні карти витрат на вирощування сільськогосподарських культур, за якими встановлювали повний перелік робіт, а потім на підставі нормативних енергетичних еквівалентів розраховували витрати сукуп-

ної енергії за такими основними групами: основні засоби виробництва (машини, устаткування та електроенергія), пально-мастильні матеріали, добрива, вода, насіння, трудові ресурси тощо.

Витрати сукупної енергії на основні засоби виробництва становлять 10,78 ГДж/га і залежать від необхідності виконання певних операцій. Загальні витрати енергії на пально-мастильні матеріали складають 2,13 ГДж/га, сумарні витрати енергії, вкладеної трудовими ресурсами, – 3,07 ГДж/га.

Для вирощування ячменю ярого енергетичні витрати, пов'язані зі застосуванням добрив, передбачали витрати на виробництво азотних добрив та регуляторів росту рослин (енергетичні еквіваленти, згідно з [5; 9], становлять 86,8 МДж д. р. та 116,6 МДж л). Проведені розрахунки свідчать, що енерговитрати на застосування добрив змінювалися в межах від 1,99 до 7,47 ГДж/га і підвищувалися зі збільшенням кількості компонентів у добриві та кількості підживлень. Так, найменшу кількість енергії витрачено за внесення КАС (N40) на фоні 1 та рідких ОМД на створених агрофонах 2 та 3 за внесення добрив під передпосівну культивуацію без позакореневого підживлення – 4,94 – 6,69 ГДж/га відповідно. У разі триразового підживлення ячменю ярого у фазі кушіння-колосіння витрати підвищувалися до 6,14–7,47 ГДж/га.

Уміст акумульованої енергії в урожаї ячменю ярого залежав від показників вмісту сухої речовини та врожайності культури і сформований

під впливом кількості внесених добрив. Для розрахунку енергії, накопиченої у вигляді основної і побічної продукції культури, урожайні дані перемножували на відповідний енергетичний еквівалент, який для зерна ячменю ярого та соломи становить відповідно 16,45 та 10,25 МДж в 1 кг продукції [5; 10]. Встановлено, що найбільш енергоощадним заходом є удобрення за комплексного внесення рідких ОМД на варіантах Фон 2+ (ОМД-1) та Фон 3+ (ОМД-2) – 77,64 – 89,18 ГДж/га.

Спираючись на дані витрат сукупної енергії на виробництво продукції та вміст акумульованої енергії в урожаї ячменю ярого, ми розрахували коефіцієнт енергетичної ефективності у разі застосування рідких ОМД, що дало змогу оцінити їх із позиції енергозбереження. На всіх варіантах досліду були отримані енергетичні коефіцієнти (K_{ee}), вищі за двійку, що свідчить про наближення технології вирощування ячменю ярого до енергозберігаючої (див. табл.). На варіантах із внесенням КАС коефіцієнт енергетичної ефективності лежить в інтервалі 3–3,5, що відповідає середньому рівню ефективності. Максимальних значень енергетичний коефіцієнт ($K_{ee} \geq 3,5$) сягав у варіантах з обробкою рослин рідкими ОМД та зростав із 3,51 од. у варіанті Фон 2 + (ОМД-1) до 3,80 од. у варіанті Фон 3 + (ОМД-2), що говорить про економію енергії у вирощуванні ячменю ярого на варіантах досліду, де виявлено найвищий рівень врожайності культури.

Таблиця

Енергетична ефективність застосування рідких ОМД у підживленні ячменю ярого (середнє за 2014–2016 рр.)

Варіант		Урожайність т/га	Вміст енергії в урожаї, ГДж/га	Витрати сукупної енергії на вир-во, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee})
Перед- посівна культивуація	Позако- ренево під- живлення				
Фон 1 КАС ₄₀		2,58	68,89	20,80	3,31
	+ КАС ₆	2,71	72,36	21,44	3,38
	+ ОМД-1	2,73	72,89	21,53	3,39
	+ ОМД-2	2,76	73,69	21,71	3,39
Фон 2 ОМД-1		2,61	69,69	21,39	3,26
	+ КАС ₆	2,71	72,36	22,03	3,28
	+ ОМД-1	2,85	77,64	22,12	3,51
	+ ОМД-2	3,00	80,10	22,29	3,59
Фон 3 ОМД-2		2,71	72,36	22,55	3,21
	+ КАС ₆	3,13	83,57	23,19	3,60
	+ ОМД-1	3,14	83,84	23,28	3,60
	+ ОМД-2	3,34	89,18	23,45	3,80

Примітка: рідкі ОМД-1 – КАС +5 % гумат, рідкі ОМД-2 – КАС +15 % гумат.

Висновки. Підсумовуючи результати проведених розрахунків, можна дійти висновку, що енергозберігаючим фактором у технології вирощування ячменю ярого було інтегроване застосування рідких ОМД, що за ефективністю не поступаються мінеральній системі удобрення.

Виробничі витрати відповідним чином вплинули на показники затрат сукупної енергії, які найбільших значень набували на варіантах із комплексним внесенням рідких ОМД і варіювали від 22,12 до 23,45 ГДж на 1 га посіву, але внаслідок більшої врожайності енергоємність урожаю на варіантах складала 77,64–89,18 ГДж/га. Коефіцієнт енергетичної ефективності змінювався залежно від складу й періодичності внесення добрив і тримався на рівні 3,51–3,80 од., або на 0,20 й 0,49 од. перевищував відповідний показник, розрахований для варіанта з найменшою в досліді врожайністю зерна.

Бібліографічний список

1. Бондарчук А. В. Економічні аспекти підвищення енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції: монографія. Луганськ: Елтон-2, 2008. 120 с.
2. Odum H.T. Energetics of world food production. *The World Food Problem*. 1967. Vol. 3. P.55–94.
3. Буга В. К., Добыш Г. Ф., Мицкевич А. А. Энергоемкость сельскохозяйственной продукции: монография. Минск: Ураджай, 1992. 128 с.
4. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Ю., Бердніков О. М. та ін. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва: наук.-метод. забезпеч. Київ: Аграрна наука, 2005. 200 с.
5. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Энергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.
6. Бузовський С. А., Витвицька О. Д., Скрипниченко В. А. Інновації в оцінюванні енергетичної ефективності та енергоємності сільськогосподарського виробництва. *Агроінком*. 2008. № 7–10. С. 50–56.
7. Гришко В. В., Перебийніс В. І., Рабшина В. М. Энергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління). Полтава: Вид-во «Полтава», 1996. 280 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Методика определения энергетической эффективности применения минеральных, органических и известковых удобрений / Г. В. Василюк и др. Минск: Бел. науч.-исслед. ин-т почвоведения и агрохимии, 1996. 51 с.
10. Зінченко О.І., Коротєєв А. В., Калінська С.М. Рослинництво: практикум. Вінниця: Нова Книга, 2008. 536 с.

Скрильник Е., Артем'ва К.

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Наведено результати дослідження енергетичної ефективності застосування карбамід-аміачної селітри (КАС) та рідких органо-мінеральних добрив (ОМД) для вирощування ячменю ярого сорту Парнас. Встановлено, що енергозберігаючим фактором у технології вирощування ячменю ярого було інтегроване застосування рідких ОМД, що за ефективністю не поступаються системі із внесенням мінеральних добрив КАС.

Обсяг витрат сукупної енергії на виробництво продукції для кожного варіанта досліді змінювався залежно від виконання необхідних операцій і варіював від 20,80 до 23,45 ГДж на 1 га посіву. Найбільших значень він набував на варіантах із комплексним внесенням рідких ОМД, де становив 22,12–23,45 ГДж.

Обсяг акумульованої енергії в урожаї ячменю ярого залежав від показників вмісту сухої речовини та врожайності культури, сформованої під впливом внесених добрив. Найменша кількість енергії була накопичена в продукції у варіанті із внесенням КАС₄₀, де вміст її в зерні та соломі становив 68,89 ГДж/га. Підвищення рівня врожайності внаслідок комплексного застосування рідких ОМД сприяло зростанню виходу енергії з урожаєм на цих варіантах до 77,64–89,18 ГДж/га.

На всіх варіантах досліді були отримані коефіцієнти енергетичної ефективності (K_{ee}) > 2, що свідчить про наближення технології вирощування ячменю ярого до енергозберігаючої. На варіантах із внесенням КАС коефіцієнт енергетичної ефективності був на рівні 3,31–3,60 од. і тримався в інтервалі 3–3,5, що відповідає середньому рівню ефективності. Найвищий коефіцієнт $K_{ee} \geq 3,5$ був на варіантах із комплексним внесенням рідких ОМД, змінювався залежно від складу й періодичності внесення добрив і тримався на рівні 3,51–3,80 од., що на 0,20 й 0,49 од. перевищувало відповідний показник, розрахований для варіанта з найменшою в досліді врожайністю зерна.

Ключові слова: рідкі органо-мінеральні добрива, карбамід-аміачна селітра, енергетична ефективність, витрати сукупної енергії, вміст енергії в урожаї, коефіцієнт енергетичної ефективності, ячмінь ярий.

Skrylnyk Ie., Artemyeva K.

**ENERGY EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS
OF LIQUID ORGANIC-MINERAL FERTILIZERS IN GROWING SPRING BARLEY**

Results of a research of power efficiency of application the carbamide-ammonium nitrate (CAN) and liquid organo-mineral fertilizers (OMF) are given at cultivation of spring barley of a grade Parnassus. It is established that the integrated application of liquid OMF that by efficiency don't concede to system with introduction of the CAN mineral fertilizers was an energy saving factor in technology of cultivation of spring barley.

The size of total energy costs of production for each option of experience changed depending on performance of necessary operations and varied from 20,80 to 23,45 GJ on 1 hectare of crops. I got the greatest on options with complex introduction of liquid OMF where made 22,12–23,45 GJ.

The volume of the content of energy in the crop of spring barley depended on indicators of content of solid and productivity of culture which has developed under the influence of the introduced fertilizers. The smallest amount of energy has been saved up in production in option with introduction of CAN40 where contents her in grain and straw I have made 68,89 GJ/ha. Increase in level of productivity owing to complex application of liquid OMF promoted growth of an energy output with a harvest on these options in 77,64–89,18 GJ/ha.

On all options of experience coefficients of energy efficiency (K_{ee}) >2 have been received that demonstrates approach of technology of cultivation of spring barley to energy saving. On options with introduction of CAN the coefficient of energy efficiency was at the level of 3,31–3,60 units and is in an interval 3–3,5 that corresponds to the average level of efficiency. The highest coefficient of $K_{ee} \geq 3,5$ was on options with complex introduction of liquid OMF, changed depending on structure and frequency of application of fertilizers and was at the level of 3,51–3,80 units that on 0,20 and 0,49 units I exceeded the corresponding indicator calculated for option with the smallest in experience of productivity of grain.

Key words: liquid organo-mineral fertilizers, carbamide-ammonium nitrate, energy efficiency, total energy costs, content of energy in the crop, coefficient of energy efficiency, spring barley.

Стаття надійшла 26.02.2018.

ДИНАМІКА ОКИСНО-ВІДНОВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯСНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ПОВЕРХНЕВО ОГЛЕЄНОГО ҐРУНТУ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ

Ю. Оліфір, к. с.-г. н., О. Гавришко, Т. Партика, к. б. н.
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.131>

Постановка проблеми. У трансформованих екосистемах та окремих її компонентах під впливом антропогенних навантажень відбуваються суттєві зміни основних властивостей і режимів. Тому гостра необхідність ранньої діагностики цих змін змушує інтенсифікувати пошук нових видів індикаторів [1].

Високочутливим індикатором якості ґрунту, який визначає процес саморегулювання і дає змогу швидко в польових умовах моніторити кризові ситуації, зумовлені порушенням кисневого режиму ґрунту, спрогнозувати напрям біотичних процесів, тобто реально здійснити експрес-оцінку динамічної якості ґрунту, є окисно-відновний потенціал, рівень якого відображає переважаючі процеси окиснення чи відновлення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що окисно-відновні процеси відіграють важливу роль у формуванні біохімічного стану ґрунту. Трансформація органічної речовини тісно пов'язана з окиснювальними процесами, що характеризуються показниками окисно-відновного потенціалу (ОВП), який відображає сумарний ефект окисно-відновних систем у ґрунті та їхній напрям на теперішній момент [2].

Параметри показників окисно-відновного потенціалу і рН є генетично зумовленими і характерними для кожного конкретного різновиду ґрунту, але сучасні кліматичні зміни вносять суттєві корективи в установлену закономірність [3], внаслідок чого окисно-відновні процеси у ґрунтового середовищі є досить мінливими, тому об'єктивна оцінка ОВ-стану ґрунту можлива лише за умови режимних досліджень протягом тривалого періоду. Рівень окисно-відновної рівноваги в ґрунтах формується під впливом великої кількості біогенних та абіогенних чинників, багато з яких мають надекосистемний характер. Тому часто зовнішній вплив змінює насамперед окисно-відновний режим ґрунтів, а вже потім ці зміни певним чином впливають на окремі компоненти біогеоценозу [4].

Саме тому у базових стаціонарних дослідженнях, створюючи в ґрунті оптимальні умови для росту й розвитку сільськогосподарських культур, слід спрямовано регулювати й досліджувати окисно-відновні процеси, що дасть змогу отримувати об'єктивну інформацію про стан саморегулюючих систем ґрунту.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було встановити закономірності зміни окисно-відновного потенціалу ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту залежно від тривалого застосування різних систем удобрення і періодичного вапнування за період вегетації пшениці озимої. Науково-дослідну роботу виконували в умовах тривалого стаціонарного дослідження, закладеного у 1965 р. на ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті, протягом ІХ ротації сівозміни. Динаміку окисно-відновного потенціалу досліджували під час вегетації пшениці озимої у варіантах: абсолютного контролю (без внесення добрив), органо-мінеральної системи удобрення (10 т/га сівозміної площі гною + $N_{65}P_{68}K_{68}$) на фоні періодичного вапнування 1,0 н $CaCO_3$ за Нг (7,0 т/га вапнякового борошна) та аналогічної системи удобрення на фоні внесення оптимальної дози вапна, розрахованої за кислотностісно-основною буферністю (2,5 т/га); мінеральної системи удобрення ($N_{105}P_{101}K_{101}$) на фоні вапнування 1,5 н $CaCO_3$ за Нг (9,5 т/га) і на фоні внесення $CaCO_3$ за кислотностісно-основною буферністю (2,5 т/га); лише мінеральної ($N_{65}P_{68}K_{68}$) системи удобрення.

Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту до закладання досліджуваної такої: вміст гумусу (за Тюріним) – 1,42 %; рН_{KCl} – 4,2; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 4,5, обмінна (за Соколовим) – 0,6 мг-екв/100 г ґрунту, вміст рухомого алюмінію – 60,0, рухомого фосфору (за Кірсановим) і обмінного калію (за Масловою) – відповідно 36,0 і 50,0 мг/кг ґрунту.

Окисно-відновний потенціал (Eh) вимірювали потенціометрично за допомогою платинового і хлорсрібного електрода порівняння в польових умовах [5].

Виклад основного матеріалу. Отримані результати вимірювань окисно-відновного потенціалу на ясно-сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах під пшеницею озимою після конюшини лучної, якою закінчується ІХ ротація сівозміни, свідчать про значну його варіабельність за варіантами досліду залежно від температури й вологості, фази розвитку культури, рівня та виду удобрення, а також від доз внесених вапнякових добрив.

Встановлено, що найнижчі значення окисно-відновного потенціалу у фазі весняного кушіння пшениці озимої (466 мВ) було отримано у варіанті абсолютного контролю за температури 11,0 °С, вологості ґрунту 30,0 %. На всіх досліджуваних системах удобрення у весняний період відзначено зростання окисно-відновного потенціалу порівняно з контролем без добрив. Так, за органо-мінеральної системи удобрення на фоні внесення вапна за гідролітичною кислотністю показник ОВП зростає до 564 мВ за температури 12,5 °С та вологості 29,5 %. У мінеральних системах удобрення як на фоні вапнування, так і без нього Eh збільшується до 558–586 мВ (див. рис.).

У фазі виходу в трубку пшениці озимої спостерігали підвищення значень ОВП у всіх досліджуваних варіантах. Так, на контролі без добрив та за мінеральної системи удобрення було отримано найвищі значення ОВП – відповідно 626 та 629 мВ за температури повітря 20,0 °С та

вологості 22,7–25,4 %. У варіантах органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування як дозою CaCO_3 , розрахованою за гідролітичною кислотністю, так і за рН-буферністю, показники ОВП були меншими і становили відповідно 603 і 586 мВ за температури 21,0 °С та вологості 26,0 %.

Визначення окисно-відновного потенціалу у фазі цвітіння пшениці озимої показало зростання його показників зі збереженням встановлених закономірностей. Так, найвищі значення ОВП – 634 і 648 мВ – було отримано відповідно у варіанті без добрив та за мінеральної системи удобрення за температури 23,0 °С та вологості 15,7–16,8 %. За органо-мінеральних систем удобрення на фоні внесення вапна як за гідролітичною кислотністю, так і за кислотно-основною буферністю було отримано майже однакові показники ОВП – на рівні 614 і 600 мВ за температури 20,0 °С та вологості 17,7–19,5 %.

У варіантах внесення високих доз мінеральних добрив і вапнування дозою CaCO_3 , розрахованою за гідролітичною кислотністю, значення Eh у фазі виходу в трубку та цвітіння пшениці озимої складала 608 і 644 мВ проти аналогічної системи удобрення з внесенням дози вапна, розрахованої за кислотно-основною буферністю (575 і 595 мВ), що свідчить про створення інтенсивно окисних умов та зростання мінералізаційних процесів від застосування мінеральної системи удобрення на фоні високих доз вапна.

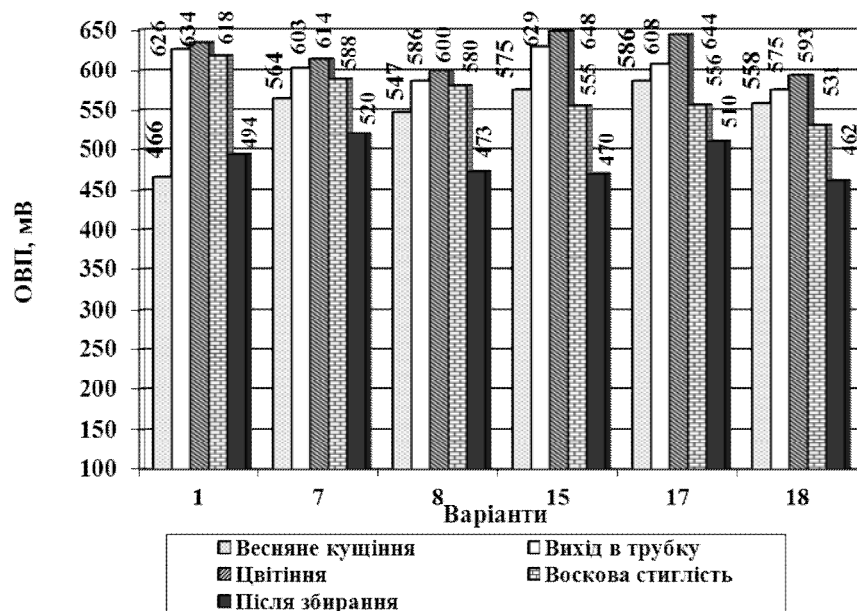


Рис. Динаміка зміни ОВП під пшеницею озимою протягом вегетації (ІХ ротація) за варіантами досліду:

1 – контроль (без добрив); 7 – $N_{65}P_{68}K_{68}$ + гній 10 т/га + CaCO_3 1,0 н за Н₂;

8 – $N_{65}P_{68}K_{68}$ + гній 10 т/га + CaCO_3 оптим. за кисл. осн. буф.; 15 – $N_{65}P_{68}K_{68}$;

17 – $N_{105}P_{101}K_{101}$ + CaCO_3 1,5 н за Н₂; 18 – $N_{105}P_{101}K_{101}$ + CaCO_3 оптим. за кисл. осн. буф.

У фазі воскової стиглості пшениці озимої спостерігали зменшення окисно-відновного потенціалу на досліджуваних варіантах внаслідок поступового зниження мікробіологічних процесів. Найнижчі значення ОВП було отримано на всіх досліджуваних варіантах, крім контролю без добрив, після збирання пшениці озимої. Так, за органо-мінеральної системи удобрення як на фоні внесення вапна за гідролітичною кислотністю, так і за кислотно-основною буферністю показники Eh становили відповідно 520 і 473 мВ. За мінеральних систем удобрення значення окисно-відновного потенціалу були ще нижчі й становили за внесення вапна за Нг 510 мВ, а за кислотно-основною буферністю – 462 мВ.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що внесення високих доз мінеральних добрив на фоні вапнування дозою CaCO_3 , розрахованою за Нг, підвищує окисно-відновний потенціал ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту в період інтенсивного росту й

розвитку рослин пшениці озимої проти аналогічної системи удобрення з внесенням дози вапна, розрахованої за кислотно-основною буферністю, що свідчить про створення інтенсивно окисних умов та зростання мінералізаційних процесів від застосування високих доз вапна.

Бібліографічний список

1. Милащенко Н. З., Соколов О. А., Брайсон Т., Черников В. А. Устойчивое развитие агроландшафтов. Т. 1. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2000. 316 с.
2. Каурычев И. С., Орлов Д. С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв. Москва: Колос, 1982. 247 с.
3. Трускавецький Р. С., Цапко Ю. Л. Основи управління родючістю ґрунтів. Харків, 2016. 388 с.
4. Дронь Ю. С. Екологічні чинники формування відновних умов та їх роль у генезисі буровато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Чернівці, 2007. 20 с.
5. ДСТУ ISO 11271:2004. Якість ґрунту. Визначення окисно-відновного потенціалу. Польовий метод. [Чинний від 01.05.2006]. Вид. офіц. Київ, 2006. 18 с.

Оліфір Ю., Гавришко О., Партика Т.

ДИНАМІКА ОКИСНО-ВІДНОВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯСНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ПОВЕРХНЕВО ОГЛЕЄНОГО ҐРУНТУ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ

Висвітлено результати досліджень впливу тривалого застосування різних систем удобрення і періодичного вапнування на динаміку окисно-відновного потенціалу ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту під пшеницею озимою. Встановлено, що внесення високих доз мінеральних добрив на фоні вапнування дозою CaCO_3 , розрахованою за Нг, підвищує окисно-відновний потенціал ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту в період інтенсивного росту й розвитку рослин пшениці озимої проти аналогічної системи удобрення з внесенням дози вапна, розрахованої за кислотно-основною буферністю, що свідчить про створення інтенсивно окисних умов та зростання мінералізаційних процесів від застосування високих доз вапна. Показано, що застосування органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення на фоні вапнування дозою CaCO_3 , розрахованою за Нг, сприяє зростанню окисно-відновного потенціалу ґрунту у фазі виходу в трубку та цвітіння пшениці озимої пшениці озимої на 20–50 мВ порівняно з аналогічними системами удобрення і вапнування дозою, розрахованою за кислотно-основною буферністю, сприяючи односторонньому зростанню процесів окиснення та додатковій мінералізації гумусу.

Ключові слова: ясно-сірі лісові поверхнево оглеєні ґрунти, окисно-відновний потенціал, мінеральні добрива, гній, вапно, пшениця озима.

Olifir Yu., Gavrishko O., Partyka T.

DYNAMICS OF REDOX POTENTIAL OF LIGHT GREY FOREST SURFACE-GLEYED SOIL UNDER WINTER WHEAT

The results of investigations of the influence of the prolonged use of various fertilizer systems and periodic liming on the dynamics of the redox potential of light grey forest surface-gleyed soil under winter wheat were presented. It was established that the introduction of high doses of mineral fertilizers with the background of liming with a dose of CaCO_3 , calculated according to Hr, increases the redox potential of light grey forest surface-gleyed soil during the period of intensive growth and development of winter wheat plants against a similar fertilizer system with the introduction of a dose of lime calculated according to acid-base buffer capacity. It indicates the formation of intensive oxidative conditions and the growth of mineralization processes during application of high doses of lime. It was shown that the application of organo-mineral and mineral fertilizer systems with the background of liming with the dose of CaCO_3 calculated according to Hr contributes to the increase of soil redox potential in the phase of the outlet in the tube and the flowering of winter wheat in 20–50 mV in comparison with similar fertilizer systems and liming dose calculated according to acid-base buffer capacity, contributing to one-sided growth of oxidation processes and additional mineralization of humus.

Key words: light grey forest surface-gleyed soil, redox potential, mineral fertilizers, manure, lime, winter wheat.

Стаття надійшла 26.03.2018.

ВПЛИВ НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ЗМІНУ ПЛОЩІ АСИМІЛЮЮЧОЇ ПОВЕРХНІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Н. Вега, к. с.-г. н., М. Полюхович, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.134>

Постановка проблеми. Важливим резервом підвищення потенціалу продуктивності ярих зернових колосових є вдосконалення елементів технології, насамперед тих, які визначають функціонування посіву. Створення оптимальних умов мінерального живлення – важливий чинник формування фітоценозів ячменю ярого, що реалізується завдяки збільшенню площі листової поверхні, яка активно синтезує суху речовину [3]. Тому в системі агротехнічних заходів першочергового значення набуває встановлення оптимальної норми мінеральних добрив у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковці зазначають, що високі врожаї сільськогосподарських культур формуються за досягнення оптимальної площі листової поверхні, яка забезпечується внесенням збалансованих норм мінеральних добрив [2; 3; 5]. Встановлено, що для одержання високої врожайності зерна ячменю ярого оптимальна площа листків має становити 30–40 тис. м²/га [1; 4].

Отже, площа листової поверхні є визначальним елементом продуктивності фотосинтезу і культури загалом. Від розмірів і просторового розміщення листків залежать кількість поглинутої сонячної енергії, можливість продукування органічних речовин і процеси транспірації [3].

Із врахуванням важливості нормального функціонування фотосинтетичного апарату рослин виникає необхідність оптимізувати систему удобрення з метою поліпшення мінерального живлення ячменю ярого, що сприятиме розкриттю його біологічного потенціалу.

Постановка завдання. З огляду на визначальну роль фотосинтезуючої поверхні у формуванні високопродуктивних посівів метою наших досліджень було встановити залежність площі листової поверхні ячменю ярого від норм мінеральних добрив у період його вегетації в

умовах темно-сірого опідзоленого ґрунту Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Для виконання поставленого завдання проводили трирічні дослідження. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений – характеризувався забезпеченістю лужногідролізованим азотом на рівні 99 мг/кг ґрунту, рухомими сполуками фосфору – 88, обмінними сполуками калію – 103 мг/кг ґрунту, рН_{KCl} – 6,5. Схема досліду передбачала внесення різних норм мінеральних добрив: 1) без добрив (контроль); 2) N₄₅P₃₀K₃₀; 3) N₆₀P₃₀K₃₀; 4) N₄₅P₄₅K₄₅; 5) N₆₀P₄₅K₄₅; 6) N₆₀P₆₀K₆₀.

Площу листової поверхні визначали методом висічок. Повторність досліду триразова, облікова площа ділянки – 35 м². Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Західного Лісостепу України.

Встановлено, що розмір листової поверхні ячменю ярого на одиниці площі варіює в широких межах залежно від норми внесення мінеральних добрив і фази вегетації (див. табл.).

У фазі куцїння ячменю ярого площа листової поверхні була меншою. Внесення різних норм мінеральних добрив забезпечило її зростання. На фоні N₄₅P₃₀K₃₀ і N₆₀P₃₀K₃₀ площа листової поверхні на 1 м² у цій фазі перевищувала варіант без добрив відповідно на 1,5 і 2,1 м².

За внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₄₅K₄₅ площа листків була найвищою і становила 5,5 м² на одиниці площі, перевищення відносно контролю (без добрив) складало 2,6 м².

Систематичне спостереження за ростом і розвитком рослин показало, що на фонах мінерального живлення N₆₀P₄₅K₄₅ та N₆₀P₆₀K₆₀ мала місце загушеність посівів у результаті внесення підвищених норм мінеральних добрив, зокрема, азотних у складі повного мінерального добрива. Це стало наслідком деякого зниження площі асиміляційної поверхні на зазначених варіантах порівняно з попереднім варіантом – відповідно до 4,8 та 4,6 м² на 1 м².

Вплив норм мінеральних добрив на площу листової поверхні ячменю ярого в період вегетації, середнє за 2013–2015 рр., м²/м²

Варіант	Фаза вегетації культури			
	Кущіння	Приріст до контролю	Вихід у трубку	Приріст до контролю
Без добрив (контроль)	2,83	–	3,81	–
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	4,30	1,47	5,33	1,52
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	4,96	2,13	5,68	1,87
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,45	2,62	6,40	2,59
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	4,84	2,01	5,85	2,04
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,56	1,73	5,47	1,66
НІР ₀₅	0,45	–	0,41	–

Внаслідок наростання вегетативної маси рослин у процесі росту й розвитку площа листової поверхні ячменю ярого збільшувалася. Тому у фазі виходу в трубку отримано вищі її показники на одиниці площі, ніж у період кущіння, проте зберігалася подібна тенденція за варіантами дослідів. Показники площі листової поверхні коливалися в межах від 3,8 м² у варіанті без внесення добрив до 6,4 м² у варіанті, де мінеральні добрива вносили в нормі N₄₅P₄₅K₄₅.

Встановлено, що застосування мінеральних добрив достовірно сприяло розвитку більшої площі листків ячменю ярого, що є позитивним результатом.

Формування вегетативної маси рослин значною мірою залежить від норми внесення азотних добрив. Тому в процесі статистичного опрацювання результатів була встановлена залежність площі листової поверхні від норм азотних добрив. Цю залежність у фазі кущіння можна описати таким рівнянням лінійної регресії:

$$y = 0,034x + 2,942,$$

де y – площа листової поверхні ячменю ярого у фазі кущіння, м²; x – норми азотних добрив, кг/га.

Коефіцієнт детермінації (R^2), який відображає тісноту зв'язку між площею листків у фазі кущіння і нормами азотних добрив, становить 0,76, тобто існує сильний зв'язок.

Висновки. Формування площі листової поверхні на одиниці площі рослинами ячменю ярого істотно залежить від норм застосування

мінеральних добрив. В умовах темно-сірого опідзоленого ґрунту Західного Лісостепу варіант із внесенням N₄₅P₄₅K₄₅ забезпечив найвищий показник площі листків, який становив у фазі кущіння 5,5 м² на 1 м² за значення у варіанті без добрив 2,8 м², у фазі виходу в трубку на цьому варіанті отримано 6,4 м² за показника на контролі 3,8 м² на 1 м².

Бібліографічний список

1. Андрейченко О. Г. Вплив формування фотосинтетичної поверхні листового апарату на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах Північного Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2013. № 18, С. 51–57.
2. Камінський В. Ф., Глієва О. В. Площа листового апарату та фотосинтетична продуктивність посівів проса за різних рівнів мінерального живлення. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 3. С. 79–84.
3. Пакуль В. Н. Чистая продуктивність фотосинтеза ячменя ярого. *Растениеводство и селекция*. 2009. № 2. С. 34–40.
4. Рожков А. О., Гутянський Р. А. Динаміка формування площі листя рослин ячменю ярого залежно від впливу норми висіву та позакоренових підживлень. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 4. С. 32–37.
5. Телекало Н. В. Формування фотосинтетичного апарату та урожайності зерна гороху в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 1. С. 130–136.

Вега Н., Полюхович М.

ВПЛИВ НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ЗМІНУ ПЛОЩІ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Наведено результати досліджень впливу норм мінеральних добрив на зміну площі асиміляційної поверхні ячменю ярого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу. Встановлено, що розмір листової поверхні ячменю ярого на одиниці площі варіює в широких межах залежно від норми внесення

мінеральних добрив і фази вегетації. У фазі кушіння ячменю ярого отримано найнижчу площу листкової поверхні. Застосування мінеральних добрив сприяло зростанню площі листків на 1 м^2 . На фоні $\text{N}_{45}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ і $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ у цій фазі вона перевищувала варіант без добрив відповідно на 1,5 і $2,1 \text{ м}^2$. Найвищий показник отримано у варіанті з внесенням $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$. Він забезпечив зростання площі листкової поверхні у фазі кушіння ячменю ярого до $5,5 \text{ м}^2$ на одиниці площі за показника у варіанті без внесення добрив $2,8 \text{ м}^2$,

Наростання вегетативної маси рослин у процесі росту й розвитку супроводжувалося збільшенням показників площі листків ячменю ярого на 1 м^2 . Це проявилось в отриманні вищих її показників на одиниці площі у фазі виходу в трубку, ніж у період кушіння. На фоні внесення $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ площа асиміляційної поверхні у цій фазі була на рівні $6,4 \text{ м}^2$ за значення на фоні без добрив $3,8 \text{ м}^2$, тобто зростала на $2,6 \text{ м}^2$ на 1 м^2 .

Результати статистичного опрацювання даних показали достовірний вплив внесення різних норм мінеральних добрив на розвиток площі листкової поверхні ячменю ярого. Дослідження засвідчили, що формування вегетативної маси рослин істотно залежить від норми внесення азотних добрив. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею листкової поверхні у фазі кушіння та нормами азотних добрив, який описується коефіцієнтом детермінації 0,76.

Ключові слова: площа листкової поверхні, норма мінеральних добрив, темно-сірий опідзолений ґрунт, залежність площі листків від норм добрив.

Vega N., Polyukhovych M.

THE INFLUENCE OF NORMS OF FERTILIZERS TO REPLACE THE ASSIMILATION SURFACE AREA OF SPRING BARLEY IN DARK GRAY ASHED SOILS OF WESTERN FOREST-STEPPE

The article presents the results of studies on the influence of mineral fertilizer norms on the change in the area of the assimilation surface of barley on a dark gray, podzolized soil of the Western Forest-Steppe. The conducted researches have determined that the size of the leaf surface of barley on a unit of area varies widely, depending on the rate of application of mineral fertilizers and vegetation phases. The lowest area of the leafy surface of spring barley was obtained in the tillering phase. The use of fertilizers helps boost leaf area per 1 м^2 . On the background of the $\text{N}_{45}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ and $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ in this phase, it exceeded the non-fertilizer option, respectively, by 1,5 and $2,1 \text{ м}^2$. The highest figure was obtained with the apply of the $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$. It provided for an increase in the area of the leaf surface in the phase of growing barley vine up to $5,5 \text{ м}^2$ per unit area for the indicator in the version without fertilization of $2,8 \text{ м}^2$.

The growth of the vegetative mass of plants in the process of growth and development was accompanied by an increase in the index of leaf area of barley on 1 м^2 . This was manifested in obtaining its higher indicators per unit area in the phase of output into the tube than during the period of tillering. On the background of the introduction of $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$, the area of the assimilation surface in this phase was $6,4 \text{ м}^2$ for the background with no fertilizers $3,8 \text{ м}^2$, that is, it increased by $2,6 \text{ м}^2$ per 1 м^2 .

As a result of the statistical data processing, the significant influence of the introduction of various norms of mineral fertilizers on the development of the area of the leaf surface of the spring barley was noted. Studies have shown that the formation of vegetative mass of plants significantly depends on the norm of nitrogen fertilizers. In this regard, there is a close correlation between the area of the leaf surface in the planting phase and the nitrogen fertilizer standards, which is described by the determination coefficient of 0,76.

Key words: area of the leaf surface, the norm of mineral fertilizers, dark gray podzolized soil, the dependence of the area of the leaves on the norms of fertilizers.

Стаття надійшла 13.03.2018.

ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Б. Пархуць, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.137>

Постановка проблеми. В умовах сучасного інтенсивного землеробства зростає необхідність збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, в тому числі й зерна гречки як основної круп'яної культури. Середня врожайність гречки в Україні – 0,7–1,0 т/га, в кращих господарствах збирають 1,5–2,0 т/га, а в сприятливі роки – 2,5–3,3 т/га [5].

Основними причинами низької врожайності та валових зборів зерна гречки в Україні є відсутність високопродуктивних сортів культури, недостатньо розроблені й адаптовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування [4; 6].

Засвоєння рослинами гречки елементів живлення значною мірою визначається їхнім хімічним складом і виносом поживних речовин з урожаєм. Результати багаторічних досліджень показали, що гречка спроможна значно краще засвоювати поживні речовини з ґрунту, ніж інші сільськогосподарські культури. Вона вимоглива до умов життя, в тому числі до мінерального живлення [1; 7].

Актуальність теми нашого дослідження зумовлена необхідністю впровадження у виробництво зональних технологій вирощування з урахуванням ефективнішого використання біокліматичного потенціалу умов Західного Лісостепу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливостями мінерального живлення рослин гречки та впливу добрив на її урожайність і якість займалися такі науковці, як О. Алексеєва, М. Гордній, К. Савицький, В. Білоножко, Я. Дедишин, Л. Розумовська, М. Сучек, Р. Орловський та ін. [1; 4; 6; 7].

Встановлено, що норми внесення мінеральних добрив залежать від ґрунтово-кліматичних умов вирощування гречки і норм висіву [1; 7].

Учені встановили рекомендовані норми мінеральних добрив в зоні Лісостепу на сірих лісових ґрунтах $N_{30-60}P_{45-60}K_{30-60}$ [3; 6].

Постановка завдання. Основним завданням наших досліджень було встановити особливості формування врожаю та якості зерна греч-

ки сорту Софія залежно від рівня мінерального удобрення і розрахувати норму внесення мінеральних добрив на запрограмований врожай 25 ц/га.

Упродовж 2016–2017 рр. були проведені польові дослідження щодо впливу різного рівня мінерального удобрення на врожайність та якість гречки сорту Софія на темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах Рогатинського району Івано-Франківської області.

Ґрунт дослідного поля характеризувався такими показниками: слабокислою реакцією ґрунтового розчину (рН сольове 6,4); вміст гумусу – 2,4 %; вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 80 мг; рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) – 50 мг і 90 мг на 1 кг ґрунту.

Агротехніка в досліді відповідала рекомендованій на час його проведення для вказаної зони.

До схеми досліді входили такі варіанти: контроль – без добрив; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{45}P_{45}K_{45}$; $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{45}P_{60}K_{45}$; $N_{45}P_{45}K_{60}$; розрахункова норма на запрограмовану урожайність 25 ц/га – $N_{87}P_{88}K_{77}$. Форми добрив – аміачна селітра, сіперфосфат подвійний, калімагnezія. Розміщення ділянок – послідовне, повторність – чотириразова. Площа дослідної ділянки – 54 м², облікової – 30 м². Польовий дослід закладали відповідно до загальноприйнятих методик. Статистичні показники та їхні похибки розраховували за Б. А. Доспеховим [2].

Виклад основного матеріалу. Одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур із відповідною кількістю зерна суттєво залежить від ґрунтово-кліматичних умов їх вирощування, а також значною мірою від удобрення та сортових особливостей.

За результатами проведених досліджень встановлено, що на формування урожайності гречки, вмісту білка і крохмалю значною мірою впливає удобрення (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Урожайність зерна гречки, вміст і вихід білка залежно від удобрення

Варіант досліджу	Урожайність			Вміст білка, %	Вихід білка		
	ц/га	приріст до контролю			ц/га	приріст до контролю	
		ц/га	%			ц/га	%
Контроль – без добрив	9,7	-	-	12,1	1,17	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	13,9	4,2	43,3	13,3	1,85	0,68	58,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	15,0	5,3	54,6	14,8	2,22	1,05	89,7
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	18,7	9,0	92,8	16,2	3,03	1,86	159,0
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	17,6	7,9	81,4	15,4	2,71	1,54	131,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	16,2	6,5	67,0	15,2	2,46	1,29	110,3
Розрахункова норма на запрограмовану урожайність 25 ц/га N ₈₇ P ₈₈ K ₇₇	25,2	15,5	159,8	16,9	4,26	3,09	264,1

НІР₀₅, ц/га 0,71

Таблиця 2

Вміст і вихід крохмалю гречки залежно від удобрення

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Вміст крохмалю, %	Вихід крохмалю	
			ц/га	приріст до контролю, ц/га
Контроль – без добрив	9,7	72,1	7,0	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	13,9	70,4	9,7	2,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	15,0	69,3	10,4	3,4
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	18,7	64,2	12,0	5,0
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	17,6	66,8	11,7	4,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	16,2	68,2	11,0	4,0
Розрахункова норма на запрограмовану урожайність 25 ц/га N ₈₇ P ₈₈ K ₇₇	25,2	63,7	16,0	9,0

НІР₀₅, ц/га 0,71

Найнижчу урожайність гречки – 9,7 ц/га – одержали у контрольному варіанті – без внесення добрив. Внесення мінеральних добрив у нормі N₃₀P₃₀K₃₀ збільшило урожайність гречки на 4,2 ц/га, або 43,3 %. Внесення добрив у нормі N₄₅P₄₅K₄₅ за співвідношення 1 : 1 : 1 і збільшення азоту, фосфору і калію на 15 кг д. р./га привело до зростання урожайності до 15,0 ц/га. Приріст до контролю у цьому варіанті склав 5,3 ц/га, або 54,6 %. Найвищу урожайність одержали у варіанті за внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₄₅K₄₅ – 18,7 ц/га з приростом до контролю 9,0 ц/га. Деяко нижчу врожайність спостерігали у п'ятому і шостому варіантах досліджу – 17,6 і 16,2 ц/га. За розрахункової норми N₈₇P₈₈K₇₇ (на запрограмовану урожайність 25,0 ц/га) одержали урожайність 25,2 ц/га з приростом до контрольного варіанта 15,5 ц/га, або 159,8 %.

Математичне опрацювання урожайних даних підтверджує їхню достовірність.

Якщо порівняти вплив азоту, фосфору і калію (варіант 4, 5 і 6), то найкращі показники вмісту білка і його виходу одержано у четвертому варіанті за збільшення азотних добрив до N₆₀ – вміст білка 16,2 % і його вихід 3,03 ц/га. У контрольному варіанті вміст білка був найнижчим – 12,1 % з виходом з одного гектара 1,17 центнера.

У варіанті за розрахункової норми N₈₇P₈₈K₇₇ на запрограмовану урожайність 25 ц/га одержано найвищий вміст білка – 16,9 % – з приростом до контролю 4,8 %. Вихід білка у вказаному варіанті був найвищим і становив 4,26 ц/га, що на 3,09 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті.

Вміст крохмалю був найвищим у контрольному варіанті (без внесення добрив) і становив 72,1 %, що на 8,4 % більше, ніж у варіанті

досліді за внесення розрахункової норми $N_{87}P_{88}K_{77}$ на запрограмовану урожайність 25 ц/га (див. табл. 2). Найвищий вихід крохмалю – 16,0 ц/га спостерігали у сьомому розрахунковому варіанті (приріст до контролю – 3,09 ц/га).

Найнижчий вміст крохмалю – 63,7 % – одержали у варіанті за розрахункової норми $N_{87}P_{88}K_{77}$ (на запрограмовану урожайність 25,0 ц/га), але за рахунок високої врожайності (25,2 ц/га) у цьому варіанті одержали найвищий його вихід – 16,0 ц/га. Найнижчий вихід крохмалю – 7,0 ц/га – за найвищого його вмісту – 72,1 % – одержано у контрольному варіанті.

Висновки. Для вирощування інтенсивного сорту гречки Софія на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України після пшениці озимої пропонуємо вносити мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$. За такого рівня мінерального удобрення одержано найвищу урожайність – 18,7 ц/га, що на 9,0 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті. Для одержання запрограмованої врожайності 25 ц/га норму внесення мінеральних добрив потрібно збільшити до $N_{87}P_{88}K_{77}$.

Найвищий вміст білка – 16,9 % – з приростом до контролю 4,8 % одержано у варіанті за розрахункової норми $N_{87}P_{88}K_{77}$ на запрограмовану урожайність 25 ц/га. Вихід білка у вказаному варіанті був найвищий і становив 4,26 ц/га, що на 3,09 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті.

Вміст крохмалю був найвищим у контрольному варіанті (без внесення добрив) і стано-

вив 72,1 %, що на 8,4 % більше, ніж у варіанті досліді за внесення розрахункової норми $N_{87}P_{88}K_{77}$ на запрограмовану урожайність 25 ц/га. Однак вихід крохмалю найвищим був у сьомому варіанті досліді і становив 16,0 ц/га, що на 9,0 ц/га вище, ніж у контрольному варіанті.

Бібліографічний список

1. Алексєєва О. С., Герасимчук С. В., Марусяк І. М., Коваль А. І. Вирощування гречки за індустріальною технологією. Київ: Урожай, 1987. 48 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Лопушняк В. І., Шевчук М. Й., Полюхович М. М. та ін. 555 запитань і відповідей з агрохімії та агрохімсервісу: навч.-довід. посіб. Львів: Простір-М, 2018. 488 с.
4. Орловський Р. М. Продуктивність гречки залежно від технології вирощування в умовах Прикарпаття України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2011. 18 с.
5. 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.
6. Савицький К. А., Овсійчук О. С. Гречка. Київ: Урожай, 1990. 240 с.
7. Сучек М. М. Формування продуктивності гречки залежно від сортових особливостей і елементів технології вирощування в Південно-Західному Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук. Кам'янець-Подільський, 2006. 186 с.

Пархуць Б.

ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведені результати вивчення впливу рівня мінерального удобрення на урожайність сортів гречки на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України. Встановлено, що для вирощування інтенсивного сорту гречки Софія після пшениці озимої доцільно вносити мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$. За такого рівня мінерального удобрення одержано найвищу урожайність – 18,7 ц/га, що на 9,0 ц/га вище, ніж у контрольному варіанті. Найнижчу урожайність – 9,7 ц/га – одержали у контрольному варіанті (без внесення добрив). Для одержання запрограмованої врожайності 25 ц/га норму внесення мінеральних добрив потрібно збільшити до $N_{87}P_{88}K_{77}$.

Найвищий вміст білка – 16,9 % – з приростом до контролю 4,8 % одержано у варіанті за розрахункованої норми $N_{87}P_{88}K_{77}$ на запрограмовану урожайність 25 ц/га. Вихід білка у вказаному варіанті був найвищий і становив 4,26 ц/га, що на 3,09 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті. У варіанті за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$ одержали вміст білка 16,2 % з приростом до контролю 4,1 % та вихід білка 3,03 ц/га з приростом до контролю 1,86 ц/га.

Вміст крохмалю був найвищим у контрольному варіанті (без внесення добрив) і становив 72,1 %, що на 8,4 % вище від варіанта досліді за внесення розрахункової норми $N_{87}P_{88}K_{77}$ на запрограмовану урожайність 25 ц/га. Однак вихід крохмалю найвищим був у сьомому варіанті досліді і становив 16,0 ц/га, що на 9,0 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті. У варіанті за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$ одержали вміст крохмалю 64,2 %, що нижче, ніж на контролі, на 7,9 %, але за рахунок вищої урожайності вихід білка становив 12,0 ц/га з приростом до контролю 5,0 ц/га.

Ключові слова: гречка, удобрення, урожайність.

Parkhuts B.**INFLUENCE OF THE LEVEL OF MINERAL FERTILIZERS ON THE EFFICIENCY OF THE BUCKWHEAT IN CONDITIONS WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

The results of the study of the influence of the level of mineral fertilizer on the yield of buckwheat varieties grown on dark gray podzolized soils of the Western Forest-Steppe of Ukraine are presented. It has been established that for cultivating an intensive variety of buckwheat Sophia after winter wheat we suggest to add mineral fertilizers in dose $N_{60}P_{45}K_{45}$. At the level of mineral fertilization, the highest yield was obtained at 18,7 c/ha, which is 9,0 c/ha higher than the control variant. The lowest yield of 9,7 c/ha was obtained in the control version without fertilization. To get the programmed yield of 25 c/ha, the dose of mineral fertilizer should be increased to $N_{87}P_{88}K_{77}$.

The highest protein content of 16,9 %, with an increase to control of 4,8 %, was obtained in the version according to the calculated norm of $N_{87}P_{88}K_{77}$ for the programmed yield of 25 c/ha. The yield of the protein in the above variant was the highest and was 4,26 c/ha, which is 3,09 c/ha higher than the control variant. In the variant with mineral fertilization in the norm $N_{60}P_{45}K_{45}$ protein content was 16,2 % with an increase to control of 4,1 % and a protein yield of 3,03 c/ha with an increase to 1,86 c/ha.

The content of starch was highest in the control version without fertilizing and amounted to 72,1 %, which is 8,4 % higher than the experiment with the calculated norm $N_{87}P_{88}K_{77}$ on the programmed yield of 25 c/ha. However, the yield of starch was highest in the seventh experiment and amounted to 16,0 c/ha, which is 9,0 c/ha higher than the control variant. In the version with mineral fertilization in the norm $N_{60}P_{45}K_{45}$, the content of starch was 64,2 %, which is lower than control by 7,9 %, but with higher general yield, the protein yield was 12,0 c/ha, with an increase to control of 5,0 c/ha.

Key words: buckwheat, fertilization, yield.

Стаття надійшла 13.03.2018.

Розділ 8

ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.2: 547.915: 636.084

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ У РАЦІОНІ КОРІВ «БАЙПАС» ОЛІЙНИХ ДОБАВОК

С. Павкович¹, к. с.-г. н., С. Вовк², д. б. н., В. Бальковський¹, к. с.-г. н.,
Н. Огородник¹, д. вет. н., М. Іванків¹, к. с.-г. н., Я. Сірко³, к. с.-г. н.

¹Львівський національний аграрний університет

²Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

³Інститут біології тварин НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.141>

Постановка проблеми. Відомо, що лінолева і ліноленова кислоти є незамінними, вони не синтезуються в органах й тканинах людей і повинні надходити в організм з продуктами харчування [5]. Дефіцит жирних кислот призводить до зростання частоти серцево-судинних захворювань, коронарного атеросклерозу та коронарного тромбозу [9]. Названі жирні кислоти є попередниками простагландинів, протизапальних та антитромбічних речовин, які позитивно впливають на кровоносні судини [5]. Оскільки встановлено, що льняна олія володіє високим вмістом лінолевої і ліноленової жирних кислот [2; 6], науково-практичний інтерес становлять дослідження, спрямовані на використання її як добавки у раціонах корів з метою підвищення рівня Омега-3 і Омега-6 кислот у молочному жири.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Повідомляється, що ризик серцево-судинних захворювань може бути зменшений ізоенергетичною заміною насичених жирних кислот цисмоненасиченими або поліненасиченими жирними кислотами в раціоні людини [8]. Споживання риби та морепродуктів, багатих на кислоти *n*-3, у більшості країн обмежене. Тому робляться зусилля для підвищення рівня ненасичених жирних кислот у продуктах харчування тваринного походження, включаючи яйця, м'ясо та коров'яче молоко [6].

Особливо важливим є підвищення рівня полієнових жирних кислот у складі ліпідів молока корів, оскільки молочні продукти найбільше поширені у харчуванні людей [5]. Тому в останні

десятиліття у низці країн із розвинутим молочним скотарством ведуть активний науковий пошук щодо підвищення рівня незамінних жирних кислот у складі молока корів через введення у раціон тварин рослинно-рибних жирових добавок [1; 3; 7; 9]. Водночас відомо, що полієнові жирні кислоти у рубці корів під впливом ферментних систем мікроорганізмів гідрогенізуються до насичених жирних кислот [1; 3]. Із метою зниження рівня гідрогенізації ненасичених жирних кислот ферментними системами мікроорганізмів у рубці великої рогатої худоби перед згодовуванням використовують їх захист фізичними і хімічними методами, а саме виготовленням на їхній основі так званих «байпас» жирних кислот [1; 3]. У результаті багатьох експериментальних досліджень доведено, що виготовлення кальцієвих солей жирних кислот на основі рослинних олій і згодовування їхніх добавок лактуючим коровам істотно підвищує рівень полієнових жирних кислот у складі молочного жиру [1; 3; 6].

Постановка завдання. Нашою метою було з'ясування впливу згодовування лактуючим коровам добавок льняної олії та виготовлених на її основі кальцієвих солей жирних кислот на молочну продуктивність та жирнокислотний склад молока.

Виклад основного матеріалу. Дослідження було проведено на трьох групах корів (по 5 голів у кожній) української чорно-рябої молочної породи, підібраних за принципом аналогів за віком, періодом лактації, терміном після отелення, рівнем молочної

продуктивності та живою масою у зимово-весняний стійловий період. В експерименті використовували корів 3–4-річного віку другої лактації. Основний раціон складався із сіна лучного, силосу кукурудзяного, сінажу різнотравного і зернової суміші, в яку входить пшенична, ячмінна і вівсяна дерті (контрольна група). Коровам 2- і 3-ї груп (дослідних) впродовж експериментального періоду, який тривав 30 діб, згодовували основний раціон, до якого, взамін частини концентратів, вводили 2,5 % (від сухої маси раціону) натуральної льняної олії (2-га група) і таку саму кількість кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі (3-тя група). У дослідженнях використовували олію, отриману із насіння льону вітчизняного сорту Орфей. Раціони контрольної і дослідних груп буди ізоенергетичні.

Кількість молока, яку надоювали від тварин кожної з груп, вираховували щоденно. У зразках молока визначали вміст жиру кислотним методом, загальну кількість білка – методом формольного титрування, вміст лактози – рефрактометрично. Жиринокислотний склад молочного жиру визначали за методом Курко [4]. Отримані результати опрацьовані біометрично з використанням MS Excel.

Дані, наведені у табл. 1, свідчать, що використання у складі раціонів лактуючих корів добавок льняної олії зменшує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, білка й лактози, що у свою чергу знижує й вихід вказаних компонентів молока за період досліду.

Таблиця 1

Молочна продуктивність та біохімічний склад молока корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група тварин		
	1	2	3
Тривалість дослідного періоду, днів	30	30	30
Надій молока на 1 корову за весь період досліду, кг	423±4,25	396±4,82	429±3,86
Середньодобовий надій, кг	14,1±0,31	13,2±0,38	14,3±0,27
Вміст жиру в молоці, %	3,38±0,07	3,31±0,05	3,49±0,09
Одержано молочного жиру, кг	14,3±0,33	13,11±0,24	14,97±0,26
Вміст білка в молоці, %	3,23±0,08	3,06±0,09	3,17±0,14
Одержано молочного білка, кг	13,66±0,36	12,12±0,45	13,6±0,28
Вміст лактози в молоці, %	4,78±0,11	4,75±0,08	4,76±0,10
Одержано лактози, кг	20,22±0,59	18,81±0,72	20,42±0,63
Органічна речовина, %	11,39±0,45	11,12±0,41	11,42±0,35

Таблиця 2

Жиринокислотний склад ліпідів молока ($M \pm m$, $n=5$, %)

Жирна кислота	Група тварин		
	1	2	3
Міристинова, C _{14:0}	15,3±0,42	12,2±0,32***	12,4±0,34***
Пальмітинова, C _{16:0}	38,1±1,62	34,2±1,18	33,6±1,73
Пальмітоолеїнова, C _{16:1}	1,5±0,06	1,4±0,08	1,4±0,09
Стеаринова, C _{18:0}	18,3±1,32	22,6±1,47	18,5±1,63
Олеїнова, C _{18:1}	22,6±2,26	25,1±1,71	28,0±1,94
Лінолева, C _{18:2}	3,1±0,24	3,3±0,29	4,1±0,28*
Ліноленова, C _{18:3}	1,1±0,12	1,2±0,10	2,0±0,21**
Сума C ₁₄ -C ₁₆	54,9	47,8	47,4
Сума C ₁₈	45,1	52,2	52,6
Насичені жирні кислоти	71,7	69,0	64,5
Ненасичені жирні кислоти	28,3	31,0	35,5

Примітка. У табл. 2 зірочками позначено вірогідність різниць відносно контрольної групи, відповідно: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Згодовування ж кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, підвищує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, тоді як вміст білка і лактози дещо знижувалися. За дослідний період одержано більше молочного жиру і лактози порівняно з контролем.

Встановлено, що у молоці корів другої групи знижується вміст органічної речовини, водночас у тварин третьої групи вказаний показник порівняно з контролем був дещо вищим.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що згодовування коровам жирових добавок збільшує рівень C_{18} та зменшує рівень C_{14-16} жирних кислот у складі молочного жиру (табл. 2). Використання кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, знижує вміст міристинової ($P < 0,001$) та підвищує рівень лінолевої ($P < 0,05$) і ліноленової ($P < 0,01$) кислот.

Висновки. Використання у раціоні лактуючих корів добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, підвищує молочну продуктивність та вміст жиру в молоці, збільшує рівень моно-, поліненасичених і C_{18} жирних кислот та знижує кількість насичених і $C_{14}-C_{16}$ кислот у ньому.

Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Огородник Н., Іванків М., Сірко Я.

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ У РАЦІОНІ КОРІВ «БАЙПАС» ОЛІЙНИХ ДОБАВОК

Наведено результати досліджень впливу згодовування лактуючим коровам льняної олії та кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, на молочну продуктивність та жирнокислотний склад молока. Виявлено, що використання у складі раціонів лактуючих корів добавок льняної олії знижує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, білка й лактози, що у свою чергу зменшує і вихід вказаних компонентів молока за період дослідження. Згодовування ж кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, підвищує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, тоді як вміст білка і лактози дещо знижувався. За дослідний період одержано більше молочного жиру і лактози порівняно з контролем. Також встановлено, що у молоці корів другої групи знижується вміст органічної речовини, а у тварин третьої групи вказаний показник порівняно з контролем був дещо вищим.

Встановлено, що згодовування коровам жирових добавок збільшує рівень C_{18} та зменшує C_{14-16} жирних кислот у складі молочного жиру. Використання кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, знижує вміст міристинової ($P < 0,001$) та підвищує рівень лінолевої ($P < 0,05$) і ліноленової ($P < 0,01$) кислот.

Отже, використання у раціоні лактуючих корів добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, підвищує молочну продуктивність та вміст жиру в молоці, збільшує рівень моно-, поліненасичених і C_{18} жирних кислот та знижує кількість насичених і $C_{14}-C_{16}$ кислот у ньому.

Ключові слова: лактуючі корови, льняна олія, молочна продуктивність, склад молока.

Бібліографічний список

1. Вовк С. О., Павкович С. Я. Защищені ліпіди і жирні кислоти у раціонах годівлі великої рогатої худоби. *Вісник аграрної науки*. 2016. Вип. 4. С. 48–51.
2. Дрозд І. Ф. Жирнокислотний склад насіння льону олійного в умовах Західного регіону України. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 72–76.
3. Жирові добавки у годівлі тварин і птиці: монографія / С. О. Вовк та ін. Львів: СПОЛЛОМ, 2011. 208 с.
4. Курко В. И. Газохроматографический анализ пищевых продуктов. Киев: Урожай, 1965. С. 65–69.
5. Bartnikowska E., Kulasek G. Importance of unsaturated fatty acids in human and animal nutrition. *Second Part. Med. wet.* 1994. Vol. 50. P. 34–38.
6. Brzóska F. Effect of fatty acid calcium salts from linseed oil on the yield and n-3 fatty acid content of milk and on blood plasma parameters of cows. *J. Anim. Feed Sci.* 2006. Vol. 15. P. 347–360.
7. Effect of oilseed type on milk fatty acid composition of individual cows, and also bulk tank milk fatty acid composition from commercial farms / K. E. Kliem et al. *Animal*. 2017. Vol. 11. Issue. 2. P. 354–364.
8. Replacement of saturated with unsaturated fats had no impact on vascular function but beneficial effects on lipid biomarkers, E-selectin, and blood pressure: results from the randomized, controlled dietary intervention and vascular function (DIVAS) study / K. Vafeiadou et al. *Amer. J. Clin. Nutr.* 2015. Vol. 102. P. 40–48.
9. Sources of n-3 polyunsaturated fatty acids additional to fish oil for livestock diets – a review / D. I. Givens et al. *Nutr. Abstr. Rev.* 2000. Ser. B 70, P. 1–20.

Pavkovych S., Vovk S., Balkovskiy V., Ohorodnyk N., Ivankiv M., Sirko Ya.

MILK PRODUCING ABILITY AND FATTY ACID COMPOSITION OF MILK LIPIDS UNDER APPLICATION OF “BYPASS” OIL ADDITIVES IN THE DIET OF COWS

The article presents results of the research concerning the impact of feeding of lactating cows with linseed oil and calcium salts, produced on its base, on milk producing ability and fatty acid content of milk. It is determined that application of the additives of linseed oil in the diets of lactating cows reduced the daily average milk yield and the share of fat, protein and lactose in it. Consequently, it reduced output of the mentioned milk components in the experiment period.

Feeding of cows with calcium salts of fatty acids produced on its base, increased the daily average milk yield and the share of fat in it. However, the share of protein and lactose demonstrated some reduction. For the studied period, the share of obtained milk fat and lactose was larger than the control. The experiment also determined that the share of organic substance reduced in the milk of the second group cows, and in the third group cows the indicator was higher comparing to the control.

Measuring the fatty acid content of milk, it was determined that feeding of cows with fatty additives increased the level of C_{18} and reduced C_{14-16} fatty acids in the content of milk fat. Application of calcium salts of fatty acids, produced on the base of linseed oil, in the diet of cows reduces the share of myristic acid and increases the level of linoleic and linolenic acids.

Application of the additives of calcium salts of fatty acids, produced on the base of linseed oil, in the diet of lactating cows increases milk fat in milk and rises the share of mono- and polyunsaturated fatty acids in the content of milk fat. Particularly, it reduces the level of C_{14-16} and increases the share of C_{18} acids in the content of milk fat.

Key words: lactating cows, linseed oil, milk yield, milk composition.

Стаття надійшла 26.02.2018.

АКТИВНІСТЬ ЕНЗИМІВ СИСТЕМИ ГЛУТАТІОНУ В ЕРИТРОЦИТАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО ЗА ДІЇ ПЛЮМБУМУ

М. Онисковець, к. б. н., Н. Лопотич, к. с.-г. н., О. Скаб, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.145>

Постановка проблеми. Основним механізмом інтоксикації Плюмбумом є розвиток оксидативного стресу, на що вказує порушення в антиоксидантній системі (АОС) крові, як інтегрального показника стану організму. З огляду на це актуальним є з'ясування метаболічних ефектів Плюмбуму в еритроцитах крові, які одними з перших підпадають під вплив зміненого під дією токсикантів внутрішнього середовища організму, а також володіють потужною системою антиоксидантного захисту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні вивченню впливу важких металів на метаболічні процеси в організмі водних тварин присвячено низку експериментальних праць. Проте розкриття механізмів формування адаптаційних реакцій неможливе без вивчення антиоксидантних систем, зокрема глутатіонзалежної, яка бере участь у біохімічних процесах захисту клітини за дії різноманітних стресових впливів. Крім супероксиддисмутази та каталази, існують інші ензими, яким належить не менша роль у нівелюванні шкідливої дії Плюмбуму. Зокрема, до них належать глутатіонпероксидаза (ГП) та глутатіонредуктаза (ГР) – ензими циклу глутатіону, яким відведена провідна роль у знешкодженні токсичного пероксиду гідрогену, що утворюється під час дії вільних радикалів [4].

Постановка завдання. Ми ставили за мету з'ясувати, як впливає Плюмбум на активність ензимів системи глутатіону в еритроцитах коропа лускатого – одного з прісноводних видів риб, який широко розповсюджений у водоймах Західної України.

Виклад основного матеріалу. Досліди проводили на коропках (*Cyprinus carpio* L.) дворічного віку в резервуарах об'ємом 200 л. До кожної експериментальної групи входило по 7 особин. Досліджували вплив на риб іонів Плюмбуму Pb^{2+} – 0,2; 0,5 та 5 мг/л, що відпо-

відають 2, 5 та 50 гранично допустимим концентраціям. Риб витримували в середовищі 96 годин. Здійснювали постійну аерацію і підтримували температурний режим води на рівні – 18–20 °С. Кров забирали за допомогою пастерівської піпетки зі серця риб. Гемолізат еритроцитів отримували згідно з Nishikimi N. et al. (1972).

Активність ГП в отриманих супернатантах із гемолізату визначали згідно з В. Paglia, W. Valentine. Принцип методу визначення активності ГП базується на спектрофотометричному вимірюванні у процесі реакції швидкості окиснення відновленого глутатіону (GSH) у присутності ГП та NADPH за зміною оптичної густини середовища (1 мкМ NADPH відповідає 1 мкМ глутатіону).

Активність ГР в отриманих супернатантах із гемолізату визначали згідно з J. C. Kaplan (1969). Принцип визначення активності ГР базується на вимірюванні швидкості зміни оптичної густини середовища у процесі відновлення окисненого глутатіону (GSSH) в присутності ензиму та NADPH (1 мкМ NADPH відповідає 1 мкМ GSSG). Результати статистично опрацьовували за допомогою програми Statistiek із використанням *t*-тесту Стьюдента.

Відомо, що одним з основних механізмів інтоксикації Плюмбумом є розвиток оксидативного стресу, про що свідчать порушення в про- та антиоксидантній системі крові як інтегрального показника стану організму. Однак характер впливу сполук Плюмбуму на стан АОС риб, зокрема коропа лускатого, недостатньо вивчено. Водночас показники АОС є високореактивними та інформативними, що важливо для тестування впливу інтоксикації на метаболічні процеси в організмі. Така інформація залишається актуальною і необхідною для оцінки стану здоров'я риб за моніторингу водних біоценозів.

Крім супероксиддисмутази та каталази, одним із ключових та найефективніших антиоксидантних механізмів є система глутатіону. Аналізуючи стан АОС, необхідно брати до уваги зміни,

які відбуваються у концентрації глутатіону та в активності пов'язаних із цим трипептидом ензимів – ГП та ГР. Як відомо, глутатіон у відновленій та окисненій формах – це основна внутрішньоклітинна тіолова редокс-система у клітинах [2]. За участю глутатіону відбувається детоксикація реакційно активних метаболітів Оксигену, які утворюються під час метаболізму різноманітних ендогенних і екзогенних речовин [3]. Як було зазначено, глутатіонпероксидазна активність сприяє відновленню пероксиду гідрогену, утвореного в реакції, яку каталізує СОД, а також гідропероксидів ліпідів із використанням GSH [1]. У NADPH-залежній реакції ГР каталізує процес відновлення глутатіону у клітинах. Оскільки для каталітичної активності ГП необхідна наявність відновленого глутатіону, то важливе значення має функціонування ГР, яка підтримує рівень GSH у клітинах [4].

На першому етапі виконання завдання було проведено дослідження активності ГП у коропа лускатого за умов дії 2, 5 та 50 ГДК Плюмбу. Як відомо, ГП каталізує реакцію перетворення пероксиду гідрогену до води з утворенням GSSH.

Як видно з таблиці, у гемолізаті за умов застосування 2 та 5 ГДК Плюмбу відзначалося зростання активності ГП на 21 та 30 % відповідно. Водночас використання 50 ГДК Плюмбу призводило до зниження активності досліджуваного ензиму в 1,8 раза ($p < 0,001$).

Отже, встановлено зростання активності ГП за умов концентрації 2 та 5 ГДК Плюмбу. Водночас експозиція риб з 50 ГДК Плюмбу супроводжувалася спадом активності досліджуваного ензиму у зразках порівняно з контрольною групою.

Таблиця

Активність глутатіонпероксидази та глутатіонредуктази в еритроцитах крові коропа лускатого за дії різних концентрацій Плюмбу, GSH/мг білка за хв, GSSG/мг білка за хв ($M \pm m$; $n=7$)

Ензим	Контроль	Концентрація Плюмбу (Pb^{2+})		
		0,2 мг/л (2 ГДК)	0,5 мг/л (5 ГДК)	5 мг/л (50 ГДК)
ГП	22,58±2,58	28,54±1,95**	31,47±2,01***	14,25±1,67***
ГР	25,34±2,45	32,46±3,25*	38,25±4,02**	14,31±2,87***

Примітка. Різниця вірогідні порівняно з контролем: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Найбільш пов'язаним з ГП є ГР, другий ключовий ензим глутатіонового циклу. Він каталізує реакцію відновлення окисненого глутатіону за участю NADPH. Після 96-годинної експозиції з Плюмбу у концентрації, що еквівалентна 2 та 5 ГДК, у гемолізаті відзначалося зростання активності ГР на 22 ($p < 0,01$) та 35 % ($p < 0,001$) відповідно. Водночас 50 ГДК Плюмбу призводило до зниження активності досліджуваного ензиму удвічі ($p < 0,001$). Можна припускати, що виявлена активація найвірогідніше має компенсаторний характер і виникає у відповідь на токсичну дію Плюмбу, яка опосередковано може викликати гіперпродукцію пероксиду гідрогену в клітинах. Водночас 96-годинна експозиція риб з 50 ГДК Плюмбу супроводжувалася зниженням активності досліджуваних ензимів у всіх зразках коропа лускатого порівняно з контрольною групою. Отримані дані свідчать про значне напруження системи глутатіону на тлі інтенсифікації оксидативного стресу.

Висновки. Встановлено вірогідне зростання активності ензимів системи глутатіону в еритроцитах коропа лускатого за дії 2 та 5 ГДК йонів Плюмбу та пригнічення активності цих ензимів за дії 50 ГДК, на що може вказувати значне напруження захисних систем організму на тлі активації оксидативного стресу.

Бібліографічний список

1. Brigelius-Flohé R., Maiorino M. Glutathione peroxidases. *Biochim Biophys Acta*. 2013. Vol. 1830 (5). P. 3289–3303.
2. Dumaswala U. J., Zhuo L., Mahajan S. Glutathione protects chemokine-scavenging and antioxidative defense functions in human RBCs. *Am. Journal Physiol. Cell Physiol*. 2001. Vol. 280 (4). P. 867–873.
3. Meister A., Anderson M. D. Glutathione. *Annual Review of Biochemistry*. 1983. Vol. 52. P. 711–760.
4. Sies H. Glutathione and its role in cellular functions. *Free Radic Biol Med*. 1999. Vol. 27 (9–10). P. 916–921.

Онисковець М., Лопотич Н., Скаб О.

АКТИВНІСТЬ ЕНЗИМІВ СИСТЕМИ ГЛУТАТІОНУ В ЕРИТРОЦИТАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО ЗА ДІЇ ПЛЮМБУМУ

Актуальним є з'ясування метаболічних ефектів Плюмбуму в еритроцитах крові, які одними з перших підпадають під вплив зміненого під дією токсикантів внутрішнього середовища організму, а також володіють потужною системою антиоксидантного захисту. Тому метою було дослідити вплив Плюмбуму на активність ензимів системи глутатіону в еритроцитах коропа лускатого – одного з прісноводних видів риб, який широко розповсюджений у водоймах Західної України.

Досліди проводили на коропах (*Cyprinus carpio* L.) дворічного віку в резервуарах об'ємом 200 л. До кожної експериментальної групи було введено по 7 особин. Досліджували вплив на риб іонів Плюмбуму Pb^{2+} – за 0,2; 0,5 та 5 мг/л, що відповідають 2, 5 та 50 гранично допустимим концентраціям.

Встановлено вірогідне зростання активності ензимів системи глутатіону в еритроцитах коропа лускатого за дії 2 та 5 ГДК йонів Плюмбуму та пригнічення активності цих ензимів за дії 50 ГДК, на що може вказувати значне напруження захисних систем організму на тлі активації оксидативного стресу. Можна припускати, що виявлена активація найвірогідніше має компенсаторний характер і виникає у відповідь на токсичну дію Плюмбуму, яка опосередковано може викликати гіперпродукцію пероксиду гідрогену в клітинах. Водночас 96-годинна експозиція риб з 50 ГДК Плюмбуму супроводжувалася спадом активності досліджуваних ферментів у всіх зразках коропа лускатого порівняно з контрольною групою. Отримані дані свідчать про значне напруження системи глутатіону на тлі інтенсифікації оксидативного стресу.

Ключові слова: Плюмбум, еритроцити, кров, антиоксидантна система, глутатіонпероксидаза, глутатіонредуктаза, коропа лускатий.

Onyskovets M., Lopotich N., Skab O.

THE ACTIVITY OF ENZYMES OF THE GLUTATHIONE SYSTEM IN ERYTHROCYTES OF SCALY CARP ON THE EFFECT OF PLUMBUM

It is known that the main mechanism of Plumbum toxicity is the development of oxidative stress as evidenced by disturbances in the pro-and antioxidant blood system as an integral indicator of the body status. In this regard, important is to ascertain the metabolic effects of Plumbum in red blood cells that are among the first to fall under the influence of toxins altered internal environment and possess strong antioxidant defense system. The purpose of our study was to investigate the effect of Plumbum on the activity of enzymes of the glutathione system in erythrocytes of scaly carp.

Experiments were performed on 2-year old fishes, which after the catching from natural pond were kept in aquaria under standard laboratory conditions. In our studies we used a two-year carp flake (*Cyprinus carpio* L.) with average weight 300–350 g. Each experimental group included in 7 animals. We investigated the influence of Plumbum ions (Pb^{2+}) at a concentration of 0,2; 0,5 and 5 mg/l, corresponding to 2; 5 and 50 maximum permissible concentration (MPC) on the fish organism. After a period of acclimation the fishes of studied groups were kept in the presence of $Pb(CH_3COO)_2 \times 3H_2O$. As a result of the studies we found a significant increase in the activity of antioxidant enzymes during exposure of 2 and 5 MPC Plumbum ions, and inhibition of enzyme activity at 50 MPC, indicating significant stress protective systems against the background of activation of oxidative stress. As a result of the studies we found a significant increase in the activity of antioxidant enzymes during exposure of 2 and 5 MPC Plumbum, and inhibition of enzyme activity at 50 MPC, indicating significant stress protective systems against the background of activation of oxidative stress.

Key words: Plumbum, erythrocytes, blood, antioxidant system, glutathione peroxidase, glutathione reductase, scaly carp.

Стаття надійшла 29.03.2018.

БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO* L.) У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

Т. Багдай, к. с-г. н., Н. Панас, к. б. н., Н. Качмар, к. с-г. н.

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.148>

Постановка проблеми. Короп звичайний (*Cyprinus carpio* L.) – це широко розповсюджений представник родини Коропові (*Cyprinidae*) – найбільшої родини прісноводних костистих риб. За поширенням у водних екосистемах це бентопелагічний вид, який належить до потамодромів [10]. Зазвичай *C. carpio* характеризують як адвентивний вид, що походить з Азії. Вид інтродукований майже в усіх районах світу (за винятком Близького Сходу і полюсів), натуралізований у водоймах Європи [9]. Водночас одомашнена форма коропа звичайного, яку розводять у рибогосподарських ставках, є однією з найпоширеніших промислових риб у рибних господарствах помірного поясу [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До складу виду *C. carpio* входять підвиди *Cyprinus carpio carpio* (короп дзеркальний, або європейський, розповсюджений у водоймах більшості країн Європи, зокрема, в басейнах річок Дунаю і Волги) та *Cyprinus carpio haematopterus* (амурський короп) – нативний для Східної Азії [9].

Обидва підвиди *C. carpio* – європейський та азійський – давно одомашнені. У результаті одомашнення та схрещування з іншими спорідненими видами (зокрема, *Carassius auratus*), яке відбувалося в Європі, Китаї та Японії, виникло багато порід коропа, у тому числі велика кількість декоративних форм [9].

Породи ставкового коропа розрізняють за наявністю і формою лускатого покриву: лускатий (повністю покритий лускою), дзеркальний (з великими дзеркальними лусками, які проходять уздовж спини і бічної лінії; виведений в Німеччині), голий, або шкірястий (практично без луски, за винятком ділянок поблизу спинного плавника, хвоста і зябер). В Україні виведено дві породи: український лускатий та український рамчатий коропа і три типи в межах порід: український лускатий нивківський, український лускатий любінський та український рамчатий любінський [2; 4; 5].

Внутрішньопородний тип української лускатої породи коропа – український лускатий любінський був створений упродовж 1963–1998 років відтворним схрещуванням генотипів, географічно і генетично віддалених між собою (поліпшених племінних стад городоцького і не-свіцького лускатого масивів та ропшинського коропа), у дослідному господарстві «Великий Любін» Львівського відділення Інституту рибного господарства НААН [6].

Постановка завдання. Нашою метою було проаналізувати біологічні та екологічні особливості природних популяцій *C. carpio* та їхні відмінності від одомашненого коропа.

Виклад основного матеріалу. За умов існування у природних екосистемах дорослі особини *C. carpio* зазвичай населяють теплі, глибокі, повільноплинні та нерухомі води, такі як рівнинні річки та великі озера, зарослі рослинністю. Природні популяції цього виду широко розповсюджені у прісноводних евтрофних водоймах і водотоках Європи та Азії (басейни Чорного, Каспійського та Аральського морів), однак їх вважають уразливими до впливу несприятливих умов. У річках Західної України (басейн Дністра) чисельність природних популяцій цього виду сильно знижена і підлягає охороні [8].

Короп, натуралізований у природних водоймах, має певні зовнішні відмінності від одомашненого коропа, через це у деяких регіонах України для нього вживають окрему назву – сазан. Короп – мешканець природних водойм зазвичай має меншу товщину тіла, ніж одомашнений, довжину – приблизно учетверо більшу від ширини, колір тіла – від сірого до жовтуватого-коричневого, червонувате забарвлення м'язової тканини, виступаючий уперед рот. Його середній темп росту (за живою масою) майже удвічі менший від швидкості росту одомашненого коропа. Останній може сягати максимальної довжини 120 см (хоча в середньому довжина тіла коропа становить близько 30–40 см), максимальної маси

тіла – понад 40 кг [10], а віку – понад 38 років, а за деякими даними – понад 65 років. Загалом для коропа характерна значна мінливість форми, пропорцій та кольору тіла, розвитку плавців та лускового покриву.

Статева зрілість коропа настає на 3–5-му роках життя, довжина тіла в цей період становить 25–36 см [10]. У тропічних широтах коропа розмножується впродовж цілого року, а в помірних водах нерест здійснюється весною (у травні) в інтервалі температури води 15–20°C. Нерест відбувається уздовж берегів або в заплавах. Короп є полігамною рибою – під час нересту самка зазвичай супроводжується декількома самцями. Липка ікра прикріплюється переважно до водяних рослин. У ювенільному віці короп переважно харчується мікроскопічними водоростями, коловертками і дрібними ракоподібними, потім переходить на живлення зообентосом (личинками хірономід, олігохетами, моллюсками). Дорослі особини всеїдні – можуть харчуватися рослинами, зообентосом, а також детритом [10].

Короп загалом невибагливий до умов середовища. Показано, що особини *C. carpio* добре виживають у великих каламутних річках, витримують невисоку солоність та значне забруднення води, можуть жити в ставках із невеликою кількістю кисню, за температури води від 3°C до 35°C [10]. Проте цей вид теплолюбний, і найбільший приріст живої маси відбувається за температури 20–28°C та достатнього вмісту кисню у воді (влітку 5–7 мг/л, взимку – не нижче, ніж 4 мг/л). За зниження температури води до 14°C вживання їжі різко зменшується, а за 1–2°C коропа перестає харчуватися, стає малорухливим, а його жива маса зменшується.

Природні та антропогенні чинники (температура, пора року, забруднення води різноманітними поллютантами) значно впливають на метаболічні процеси в організмі коропа. Тому цей вид часто використовують в біоіндикаційних дослідженнях [7]. Водночас коропа звичайний має високу здатність адаптуватися до екологічних умов. Результати наших досліджень та експериментів, виконаних за участю інших авторів, свідчать про розвиток адаптаційних реакцій у клітинах *C. carpio* за наявності важких металів та пестицидів у невисокій концентрації [1; 3]. Однак збільшення вмісту забруднювачів у водному середовищі, інтенсивний водозабір, регулювання річок, гібридизація природної форми коропа зі штучно виведеними породами, а також поширення східноазійських форм та їхніх гібридів призводить

до безперервного зниження рівня розповсюдження природних популяцій *C. carpio* [10].

Висновки. Короп звичайний (*Cyprinus carpio* L.) – широко розповсюджений вид прісноводних риб, який заселяє евтрофні водойми і водотоки Європи та Азії. Його вважають одним з індикаторних видів у водних екосистемах. Водночас цей вид давно одомашнений і є важливим об'єктом аквакультури у рибних господарствах помірної поясу. Особини *C. carpio*, які заселяють природні водойми, характеризуються біологічними та екологічними особливостями порівняно з одомашненим коропом. Природні популяції *C. carpio* мають високу здатність адаптуватися до змін умов водного середовища, однак вразливі до різних видів антропогенного впливу на водні екосистеми.

Бібліографічний список

1. Багдай Т. В., Снітинський В. В., Антоняк Г. Л. Гематологічні показники та процеси пероксидного окиснення ліпідів і антиоксидантний метаболізм у клітинах крові коропа. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17 (2). С. 80–87.
2. Вирощування любінських і нивківських коропа в умовах півдня України / В. Г. Фалей та ін. *Рибогосподарська наука України*. 2009. № 1. С. 55–59.
3. Вплив Кадмію та Хрому (VI) на стан антиоксидантної системи в клітинах крові коропа (*Cyprinus carpio* L.) / Т. В. Багдай та ін. *Біологія тварин*. 2015. Т. 17, № 1. С. 9–15.
4. Грициняк І. І., Третяк О. М. Пріоритетні напрями наукового забезпечення рибного господарства України. *Рибогосподарська наука України*. 2007. № 1. С. 5–20.
5. Коропи українських порід. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=5153 (дата звернення: 26.04.2018).
6. Любінський лускатий – внутріпородний тип української лускатої породи коропа. URL: <http://agroua.net/animals/catalog/ag-27/a-0/ab-146/> (дата звернення: 26.04.2018).
7. Метали у водних екосистемах та їх вплив на гідробіоти / Г. Л. Антоняк та ін. *Біологія тварин*. 2015. Т. 17, № 2. С. 9–24.
8. Худий О. І. Сучасний стан іхтіоценозів транскордонних водотоків Чернівецької області. *Україна–Румунія: транскордонне співробітництво*: зб. наук. пр. Чернівці: Рута, 2007. С. 209–220.
9. De Kock S., Gomelski B. Japanese Ornamental Koi Carp: Origin, Variation and Genetics. *Carp Biology and Ecology of Carp*. / Pietsch C., Hirsch P. (Eds.). CRC Press, 2015. P. 27–53.
10. Fishbase: *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758. URL: <http://www.fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?id=1450> (Last accessed: 17.04.2018).

Багдай Т., Панас Н., Качмар Н.

**БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO* L.)
У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА АКВАКУЛЬТУРИ**

Оглядова стаття присвячена аналізу даних наукової літератури і результатів власних досліджень щодо біологічних та екологічних особливостей коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.). Короп звичайний (*Cyprinus carpio* L.) – це широко розповсюджений представник родини Коропові (Cyprinidae) – найбільшої родини прісноводних костистих риб. За поширенням у водних екосистемах це бентопелагічний вид, який належить до потамодромів. Цей вид широко розповсюджений у прісноводних евтрофних водоймах і потоках Європи та Азії. Одомашнену форму *C. carpio* культивують в усьому світі, зокрема, в Україні. В Україні виведено дві породи: український лускатий і український рамчатий коропа і три типи в межах порід: український лускатий нивківський, український лускатий любінський та український рамчатий любінський. У результаті одомашнення та схрещування з іншими спорідненими видами було отримано багато порід і комерційних гібридів коропа, у тому числі велику кількість декоративних форм. Особини *C. carpio*, які заселяють природні водойми, характеризуються зовнішніми відмінностями від одомашненого коропа і мають високу здатність адаптуватися до змін умов водного середовища. Однак представники цього виду вразливі до різних видів антропогенного впливу, через що їх використовують для біоіндикації екологічного стану водних об'єктів. Упродовж останніх десятиріч чисельність природних популяцій коропа зменшується внаслідок гібридизації *C. carpio* з його одомашненими формами та спорідненими видами риб.

Ключові слова: короп звичайний, *Cyprinus carpio*, сазан, риби, іхтіофауна, водні екосистеми.

Bahday T., Panas N., Kachmar N.

**BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO* L.)
IN AQUATIC ECOSYSTEMS AND AQUACULTURE**

Review article is devoted to analysis of scientific literature and the results of authors research on biological and ecological characteristics of common carp (*Cyprinus carpio* L.). Carp (*Cyprinus carpio* L.) is a widespread representative of the Cyprinidae family, the largest family of freshwater bony fish. According to distribution in aquatic ecosystems, this is a bentopelagic species, which belongs to postmodern. This species is widely distributed in eutrophic freshwater reservoirs and watercourses in Europe and Asia. Domesticated form of *C. carpio* has been cultured throughout the world, in particular, in Ukraine. Two breeds are brought to Ukraine: Ukrainian flaky and Ukrainian carpet carps and 3 types within the breeds: Ukrainian Slavic Nyvkivsky, Ukrainian flourish Lyubinsky and Ukrainian ramified Lyubinsky. As a result of domestication and crossbreeding with other related species, many varieties of the carp and commercial hybrids have been generated, including a large number of decorative forms. The specimens of *C. carpio*, that inhabit natural waters, possess external differences in comparison to domesticated carp and have a high capacity to adapt to the conditions of aquatic environment. However, the wild forms of carp are susceptible to various types of anthropogenic impact, and used for bioindication of the ecological state of water bodies. During the recent decades, the number of natural populations of *C. carpio* decreases due to hybridization of wild carp with domesticated forms and related fish species.

Key words: common carp, *Cyprinus carpio*, carp, fish, ichthyofauna, aquatic ecosystems.

Стаття надійшла 08.05.2018.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ЧИСТОПОРОДНИХ І ПОМІСНИХ ТВАРИН

А. Федяєва, аспірант

Харківська державна зооветеринарна академія

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.151>

Постановка проблеми. Організм тварини упродовж усього життя змінюється завдяки процесам росту й розвитку. Ріст і розвиток – поняття взаємопов'язані, але не рівнозначні.

Під ростом розуміють збільшення розмірів організму та його маси. В основі росту лежать три різні процеси: поділ клітин, збільшення їхньої маси та об'єму, міжклітинних утворень. Ріст у молодих тварин – це результат формування білкового статусу. Він безпосередньо залежить від переважання процесів синтезу, асиміляції над процесами дисиміляції (розкладання) речовин [1; 2].

Під розвитком тварин розуміють ускладнення структури організму, спеціалізацію і диференціацію його органів й тканин. Іншими словами, розвиток – це якісні зміни вмісту клітин, процеси, що формують органи, і це проходить кожний організм, від заплідненого яйця до дорослого, спроможного до розмноження і подібного в основних рисах із батьківським організмом [1; 2].

Як показують дослідження, для точнішої оцінки екстер'єру свиней необхідно використовувати особливості тілобудови тварин, беручи лінійні проміри у віці 120 та 180 днів за загальноприйнятими методиками, які використовують у свинарстві. Лінійні проміри вважають об'єктивним методом оцінки тварин, вони дають змогу порівнювати екстер'єр різних генотипів тварин [3; 4].

Кожна порода свиней має свою характеристику та бажану для неї конституцію. У світі існує понад 400 порід, всі вони мають свої відмінні якості, які людство використовує протягом багатьох століть. Умовно кожену з них у процесі розвитку та еволюції поділили на три типи, а саме [5; 6]:

– перший тип – це комбіновані породи свиней (велика біла, українська степова біла), у таких свиней широкий тулуб із круглими ребрами, вони мають глибокі груди з важкою лопаткою, низькі ноги, обхват грудей більший за довжину тіла, шия коротка;

– другий тип – це м'ясні породи, до них належать полтавська м'ясна, дюрк, ландрас,

уельська, українська м'ясна, спеціалізовані м'ясні типи (лінії); характеризуються широким розтягнутим тулубом, неглибокою грудиною, мають відносно високі ноги, обхват грудей за лопатками завжди менший від довжини тіла тварини, добре розвинена задня частина;

– третій – це м'ясо-сальні породи (велика чорна, українська степова ряба, миргородська) – тварини цього напрямку мають довгий і широкий тулуб, добре розвинений окіст, невелику голову та коротенькі ноги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Особливостям росту й розвитку чистопородних і помісних тварин присвятили свої праці А. Хохлов, М. Березовський, О. Нарижна, Т. Кодак та ін. Однак це питання досі залишається актуальним і, на нашу думку, висвітлене недостатньо, оскільки в Україні почали використовувати нові типи та лінії свиней.

Постановка завдання.

У порівняльній характеристиці чистопородних та помісних тварин із використанням термінальних кнурів OptiMus Rattlerow Segers та Нурор Махтер було досить цікаво вивчити та визначити найкращі поєднання та проаналізувати особливості тілобудови молодняку свиней у віці 120 днів (4 місяці), та 180 днів (6 місяців).

Виклад основного матеріалу.

Встановлено, що за показниками обхвату грудей за лопатками та довжиною тулуба у віці 120 днів кращими були тварини VI (ВБ х Л х П) та VII (ВБ х Л х Т) груп (табл. 1). У цих тварин проміри обхвату грудей становили $104,7 \pm 0,59$ та $103,5 \pm 0,36$ см, що на 10,11 і 8,8 % вище, ніж у контрольної групи, яка є чистопородною (ВБ х ВБ). Промір довжини тулуба становить $112,6 \pm 0,70$ см у тварин VI групи та $111,4 \pm 0,70$ см у тварин VII групи, а це на 6,4 і 5,3 % більше, ніж у чистопородних тварин контрольної групи.

За показником глибини грудей найкращі були гібридні тварини IV та VII груп, де використовували термінального кнуря OptiMus – 33,7±0,16 см та Maxter – 33,8±0,23 см, але відмінність складала всього 1–2 см, що порівняно з контрольною групою становило відповідно 8,2 та 9,1 %. Перевагу за показником висоти у холці мали тварини IV групи (ВБ х Т) – 62,8±0,47 см, які переважали тварин I групи (ВБ х ВБ) на 3,21 см, а у відсотках – на 5,3 %.

У всіх дослідних тварин у групах проміри ширини заду були практично ідентичними і коливалися у межах від 25,3 до 28,3 см: I (ВБ х ВБ) – 26,4±0,52; II (ВБ х Д) – 25,4±0,22; III (ВБ х Л) – 25,3±0,29; IV(ВБ х Т) – 27,3±0,33; V (ВБ х Л х Л) – 26,6±0,35; VI (ВБ х Л х П) – 25,3±0,19 см.

Однак у тварин VII групи (ВБ х Л х Т), де використовували термінальних кнурів Maxter, показник був більшим, ніж в інших групах, і становив

28,3±0,20 см, що на 7,6 % переважало контроль. Тварини III групи (ВБ х Л) виявилися найгіршими за проміром ширини грудей – 23,9±0,32 см.

За показником напівобхвату заду перевагу над усіма групами тварин має IV група – 69,3±0,20 см, що на 6,6 % більше за контроль. У наших дослідах обхват п'ястя у тварин усіх дослідних груп переважав контрольну, де використовували чистопородні генотипи (ВБ х ВБ).

За результатами наших досліджень, у віці 6 місяців (180 днів) перевагу мали групи гібридних тварин, а саме IV, V, VI, VII, які отримали оцінку не нижче від II класу за даними бонітування (табл. 2).

За обхватом грудей за лопатками та довжиною тулуба перевагу над усіма групами мала V група (ВБ х Л х Л), де показник обхвату грудей становив 113,0±0,33 см, що краще за контроль на 5,5 %, а довжини тулуба – 119,3±0,67 см, або на 4,0 % більше.

Таблиця 1

Показники тілобудов молодняку у віці 120 днів, см

Генотип ♀ х ♂	n	Обхват грудей за лопатками	Довжина тулуба	Глибина грудей	Висота в холці	Ширина заду	Ширина грудей	Напівобхват заду	Обхват п'ястя
♀ВБх♂В Б	$M \pm m$	95,1 ±0,52	105,7 ±0,32	31,0 ±0,39	59,6 ±0,30	26,4 ±0,52	24,3 ±0,23	65,0 ±0,27	13,1 ±0,16
	Cv, %	2,07	1,16	4,79	1,94	7,43	3,63	1,56	3,88
♀ВБх♂Д	$M \pm m$	96,8 ±0,59**	107,0 ±0,33***	31,7 ±0,36	60,0 ±0,53***	25,4 ±0,22	24,0 ±0,25*	66,0 ±0,45	14,1 ±0,14
	Cv, %	2,30	1,16	4,26	3,32	3,27	3,97	2,54	4,42
♀ВБх♂Л	$M \pm m$	98,3 ±0,41	108,2 ±0,33***	32,5 ±0,46	60,9 ±0,67*	25,3 ±0,29	23,9 ±0,32	67,4 ±0,46**	13,3 ±0,23*
	Cv, %	1,55	1,16	5,30	4,14	4,32	5,08	2,55	6,30
♀ВБх♂Т	$M \pm m$	101,1 ±0,43*	110,4 ±0,29***	33,7 ±0,16	62,8 ±0,47***	27,3 ±0,33	25,5 ±0,3	69,3 ±0,20***	15,1 ±0,27*
	Cv, %	1,59	1,00	1,74	2,81	4,62	5,14	1,09	6,69
♀ВБх♀Л х♂Л	$M \pm m$	101,2 ±0,45**	108,1 ±0,49	32,1 ±0,28	61,8 ±0,72**	26,6 ±0,35	25,2 ±0,24***	67,9 ±0,49**	13,7 ±0,14**
	Cv, %	1,68	1,72	3,31	4,39	4,94	3,57	2,73	3,96
♀ВБх♀Л х♂П	$M \pm m$	104,74 ±0,59	112,6 ±0,70**	32,3 ±0,32*	62,0 ±0,35	25,3 ±0,19	26,1 ±0,30	68,0 ±0,27	14,3 ±0,24
	Cv, %	2,12	2,34	3,79	2,13	2,82	4,43	1,49	6,34
♀ВБх♀Л х♂Т	$M \pm m$	103,5 ±0,36	111,4 ±0,70*	33,8 ±0,23	62,6 ±0,33**	28,3 ±0,20	26,0 ±0,36*	68,0 ±0,39***	15,5 ±0,25**
	Cv, %	1,33	2,36	2,57	2,00	2,64	5,19	2,15	6,10

Примітка: P ≥ 0,95*, P ≥ 0,99**, P ≥ 0,999***.

Показники тілобудови молодняку у віці 180 днів, см

Гено-тип ♀ x ♂	<i>n</i>	Обхват грудей за лопатками	Довжина тулуба	Глибина грудей	Висота в холці	Ширина заду	Ширина грудей	Напівобхват заду	Обхват п'ястя
♀ВБх ♂ВБ	<i>M±m</i>	107,1 ±0,32	114,7 ±0,20	34,0 ±0,36	62,5 ±0,51	28,0 ±0,24	27,0 ±0,30	68,6 ±0,17	16,0 ±0,13
	<i>Cv, %</i>	1,14	0,66	3,98	3,09	3,20	4,17	0,94	3,06
♀ВБх ♂Д	<i>M±m</i>	109,8± 0,30**	117,0 ±0,30	34,7 ±0,42	61,6 ±0,49*	29,3 ±0,18	27,8 ±0,36**	69,7 ±0,25	16,1 ±0,15*
	<i>Cv, %</i>	1,05	0,96	4,60	2,98	2,40	4,93	1,37	3,65
♀ВБх ♂Л	<i>M±m</i>	109,8 ±0,33**	117,0 ±0,21	35,5 ±0,52	63,6 ±0,76*	28,1 ±0,24	27,9 ±0,34	71,1 ±0,38	16,3 ±0,27
	<i>Cv, %</i>	1,14	0,67	5,54	4,48	3,32	4,56	2,06	6,37
♀ВБх ♂Т	<i>M±m</i>	112,2 ±0,37	118,4 ±0,29**	36,0 ±0,34	63,9 ±0,18	30,3 ±0,24**	29,6 ±0,23	71,7 ±0,26**	18,1 ±0,27
	<i>Cv, %</i>	1,26	0,93	2,03	1,05	2,97	2,99	1,37	5,69
♀ВБх ♀Лх ♂Л	<i>M±m</i>	113,0 ±0,33	119,3 ±0,67**	35,0 ±0,27	64,0 ±0,31	31,5± 0,24***	28,4 ±0,25*	70,7 ±0,42	17,0 ±0,15
	<i>Cv, %</i>	1,12	2,12	2,94	1,81	3,12	3,34	2,24	3,35
♀ВБх ♀Лх ♂П	<i>M±m</i>	111,9 ±0,34*	117,4 ±0,34	35,2 ±0,32	65,1 ±0,31	30,2 ±0,25	29,3 ±0,21	72,0 ±0,33	16,9 ±0,24*
	<i>Cv, %</i>	1,14	1,09	3,48	1,79	3,2	2,80	1,75	5,33
♀ВБх ♀Лх ♂Т	<i>M±m</i>	112,6 ±0,34	118,5 ±0,34*	35,9 ±0,37	65,2 ±0,37*	32,0 ±0,25	28,8 ±0,39	72,2 ±0,17*	18,2 ±0,25
	<i>Cv, %</i>	1,13	2,51	2,12	2,12	3,22	5,12	0,88	5,22

Примітка: $P \geq 0,95^*$, $P \geq 0,99^{**}$, $P \geq 0,999^{***}$.

Встановлено, що тварини I групи за проміром глибини грудей були найгіршими (34,0±0,36 см, що на 1–3 см менше, ніж у тварин інших дослідних груп). Найкращий показник мали тварини IV групи – 36,0±0,34 см, що до контролю плюс на 6,1 %.

Гібридні тварини VI та VII груп у 6-місячному віці переважали тварин інших груп за проміром висоти в холці та були майже однакові між собою (VI група – 65,1±0,31; VII група – 65,2±0,37 см), а порівняно з контролем додали 4,2 та 4,3 % відповідно. Ширина в маклоках у тварин контрольної групи становила 28,0±0,24 см, тоді як у всіх інших дослідних групах цей показник був вищим – на 28,1–32,0 см. Контрольна група (ВБ х ВБ) у віці 6 місяців мала ширину грудей 27,0 см, що вказує на відставання в

розвитку порівняно з іншими групами: IV – 29,6 см; V – 28,4 см; VI – 29,3 см; VII – 28,8 см, у відсотках – на 9,9; 5,3; 8,5 та 6,9 % більше.

Напівобхват заду також у всіх дослідних групах був вищим від контролю – 68,6±0,17 см. За цим показником жодна з груп не виходила за норми породного стандарту і була в межах від 69,7 до 72,2 см. Показник 72,2 см виявлено у тварин VII групи, він переважав контроль на 5,2 %.

Обхват п'ястя в усіх дослідних тварин коливався в межах 16,0–18,2 см, що є нормою стандарту кожної з порід і вказує на високу міцність конституції свиней.

Висновки. Вивчення особливостей росту й розвитку чистопородних і помісних свиней показало, що групи тварин, де використовували тер-

мінальних кнурів як фінальну батьківську форму, переважали за багатьма показниками тілобудови як у віці 120 днів, так і 180 днів. Результати досліджень дають підстави рекомендувати їхнє використання в системах гібридизації та впровадження у свинарських промислових господарствах.

Бібліографічний список

1. Калиниченко Г. І., Кислинська А. І. Показники росту і розвитку ремонтного молодняку свиней великої білої породи. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2012. Т. 2, Ч. 1, Вип. 4. С. 81–85.
2. Коваленко Т. С. Використання алометричних функцій для оцінки закономірностей росту свиней. Технологія виробництва і переробки продукції тварин-

ництва: зб. наук. пр. Біла Церква: Білоцерківський держ. аграр. ун-т, 2010. Вип. 4(77). С. 66–68.

3. Конституція та екстер'єр сільськогосподарських тварин. URL: http://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00027370_0.html (дата звернення: 25.01.2018).

4. Технологія виробництва продукції тваринництва. Конституція та екстер'єр сільськогосподарських тварин. URL: <http://buklib.net/books/34127/> (дата звернення 25.01.2018).

5. Конституция, экстерьер и этология свиней: учеб. пос. / сост. В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко. Краснодар, 2008. 59 с.

6. Скребнева Г. М., Черняк С. Ю. Использование индексов телосложения при оценке свиноматок. Научные основы развития животноводства в БССР. Минск: Ураджай, 1991. Вып. 21. С. 64–67.

Федяева А.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ЧИСТОПОРОДНИХ І ПОМІСНИХ ТВАРИН

Дослідження особливостей росту й розвитку чистопородних і помісних тварин, а також проміри деяких статей екстер'єру дослідного молодняку мають велику наукову та практичну цінність для селекціонерів, оскільки дають змогу встановити параметри вгодованості тварин і виявити кращі генотипи. Ми вивчали особливості тілобудови чистопородних і помісних свиней, які мали однакові умови утримання.

Для точнішої оцінки екстер'єру свиней брали лінійні проміри у віці 120 та 180 днів за загальноприйнятими методиками, які використовують у свинарстві.

Виявлено, що тварини різних генотипів значно різняться між собою, але практично за всіма промірами помітну перевагу у загальному розвитку молодняку мали тварини IV (ВБ х Т) і VII (КБ х Л х Т) груп, де використовували термінальних кнурів OptiMus Rattlerow Segers і Нурор Махтер. Вони показали досить позитивні результати за такими промірами, як обхват грудей за лопатками і довжина тулуба. Промір довжини тулуба $112,6 \pm 0,70$ см мають тварини VI групи, $111,4 \pm 0,70$ см – тварини VII групи, а це у відсотках на 6,4 і 5,3 більше, ніж у тварин контрольної групи. За показником глибини грудей IV група – $33,7 \pm 0,16$ см, VII група – $33,8 \pm 0,23$ см. Перевагу за показником висоти у холці мали тварини IV групи (ВБ х Т) – $62,8 \pm 0,47$ см.

Показник обхвату п'ястя в усіх дослідних груп тварин переважав контрольну, де використані чистопородні генотипи (ВБ х ВБ).

За результатами наших досліджень, у віці 6 місяців перевагу мали гібридні тварини (групи IV, V, VI, VII), які отримали оцінку не нижче від II класу за даними бонітування. Результати досліджень дають підстави рекомендувати їхнє використання в системах гібридизації та впровадження у свинарських промислових господарствах.

Ключові слова: ріст, розвиток, тілобудова, проміри, екстер'єр.

Fedyayeva A.

FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF PURE-BRED AND CROSS-BRED ANIMALS

The study of the features of the growth and development of pure-bred and cross-bred animals, as well as the measurements in some articles of the conformation of the experimental young stock, have great scientific and practical interest for scientists – breeders. Since, they enable them to study all the parameters of fattening animals and to examine the best genotypes in terms of growth and development. One of our goals has become the studying the peculiarities of the body structure of pure-bred and cross-bred animals having the same housing conditions.

Therefore, as for the study of other scientists, for the more accurate assessment of the pig's conformation, it is necessary to use the features of the body structure of animals, taking linear measurements at the age of 120 days and 180 days in accordance with generally accepted methods used in pig breeding.

In our experiment, it was found that animals of different genotypes differed considerably among themselves and as for practically all measurements there was a noticeable bias in the general development of young stock of animals of group IV (LW x T) and group VII (LW X L x T), where the terminal OptiMus Rattlerow Segers and Нурор Махтер pigs were used. They showed quite positive results regarding such measurements as: the circumference

of the chest behind shoulder blades and the body length in group VII is $103,5 \pm 0,36$ cm, which is 8,8 % higher than that of the control group, which is a purebred LW x LW. The measurement of the body length of $112,6 \pm 0,70$ cm has epy animals of group VI and $111,4 \pm 0,70$ cm – the animals of group VII, and this is a percentage of 6,4 % and 5,3 more than in the control group. By the breast depth indicator, group IV – $33,7 \pm 0,16$ cm, group VII – $33,8 \pm 0,23$ cm. The bias in the height at the shoulder indicator was in the animals of group IV (LW x T) – $62,8 \pm 0,47$ cm.

It is worth noting that the pastern circumference indicator in all experimental groups of animals preponderated the control group where pure-blood genotypes were used (LW x LW).

According to our research at the age of 6 months, hybrid animals had the bias, namely, we note the following groups IV, V, VI, VII, which were evaluated not lower than II class according to assessment data.

Key words: growth, development, body structure, measurements, conformation.

Стаття надійшла 02.02.2018.

ЗМІСТ

Розділ 1 ЕКОЛОГІЯ

<i>Снітинський В., Зеліско О., Хірівський П., Бучко А., Корінець Ю.</i> Моніторинг антропогенно порушених земель львівського полігону твердих побутових відходів.....	5
<i>Захарів О.</i> Вплив добавок післяспиртової барди на щільність солом'яних пелет та інтенсивність утворення біогазу	9
<i>Снітинський В., Лисак Г., Хірівський П., Мазурак О.</i> Найпоширеніші види деревно-чагарникової рослинності парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Дублянський».....	14
<i>Іванків М., Огородник Н., Бальковський В., Павлович С., Вовк С., Городиська І.</i> Видовий склад фітоценозу територій, прилеглих до складів агрохімікатів	20

Розділ 2 ЗЕМЛЕРОБСТВО

<i>Качмар О., Вавринович О., Дубицький О., Дубицька А., Щерба М.</i> Формування поживного режиму ґрунту в короткоротаційних сівозмінах.....	25
<i>Ткачук В., Тимощук Т., Грицюк Н., Котельницька Г.</i> Вплив строків сівби і норм висіву на забур'яненість і продуктивність агрофітоценозу ячменю озимого.....	29
<i>Іванюк В., Смалько А.</i> Вплив гербіцидів на продуктивність ріжню посівного	34
<i>Панюра Я., Боруцька Ю., Рибак С., Чучко Т.</i> Впровадження принципів органічного землеробства на навчально-виробничому полігоні Екологічного коледжу Львівського національного аграрного університету	37

Розділ 3 РОСЛИННИЦТВО

<i>Лихочвор В., Пуцак В.</i> Урожайність сортів нуту залежно від норм висіву.....	43
<i>Лихочвор В., Дудар І., Бомба М., Литвин О., Дудар О.</i> Вплив листового підживлення на урожайність цукрового буряку	47
<i>Григорів Я.</i> Рижій ярий як перспективна олійна культура на ринку хрестоцвітних олійних рослин України	50
<i>Литвин О., Влох В., Дудар І., Бомба М., Яромій Р.</i> Формування врожайності картоплі залежно від розміру садивних бульб в умовах західного лісостепу України.....	53
<i>Панасюк О., Панасюк Р.</i> Вплив удобрення на показники життєздатності насіння сої.....	57
<i>Форемна І., Лихочвор В.</i> Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна вівса голозерного сорту Авгол у західному лісостепу України.....	60
<i>Багай Т.</i> Способи усунення апікального домінування у бобів кормових в умовах західного лісостепу України.....	64

Розділ 4 КОРМОВИРОБНИЦТВО

<i>Сеник І.</i> Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакоренових підживлень	67
--	----

Розділ 5 ПЛОДОВОЧІВНИЦТВО

<i>Яровий Г., Щербина Є.</i> Вплив схеми розміщення рослин на врожайність капусти кольрабі	71
<i>Паламарчук І.</i> Вплив мульчування ґрунту на урожайність плодів кабачка в умовах Лісостепу Правобережного України	74
<i>Слободяник Л.</i> Ріст дерев інтродукованих сортів яблуні на підщепі М 9 в умовах лісостепу України.....	79
<i>Гулько В., Гулько Б.</i> Розмноження клонових підщеп груші в умовах Західного Лісостепу України	83

<i>Рожко І., Гель І.</i> Назви господарсько цінних видів роду <i>FRAGARIA L.</i>	87
<i>Маргітай В.</i> Якісні показники плодів стійких до парші старих сортів яблуні Закарпатської області.....	91
<i>Бондаренко П.</i> Вплив сорто-підщепних комбінунвань та умов року на якість плодів черешні в умовах Південного Степу України.....	96

Розділ 6 ЗАХИСТ РОСЛИН

<i>Голячук Ю., Косилович Г.</i> Ефективність фунгіцидів для захисту середньопізніх сортів картоплі в умовах навчально-наукового центру Львівського національного аграрного університету	103
<i>Сахненко В., Сахненко Д.</i> Обґрунтування моніторингу шкідників пшениці озимої в лісостепу України	107
<i>Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А.</i> Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу.....	112

Розділ 7 АГРОХІМІЯ І ҐРУНТОЗНАВСТВО

<i>Лопушняк В., Якубовський Т., Грицуляк Г.</i> Продуктивність топінамбура залежно від норми застосування осаду стічних вод на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття	119
<i>Фатєєв А., Рябченко В.</i> Зміна структурного стану чорнозему звичайного за різних типів використання	123
<i>Скрильник Е., Артем'ва К.</i> Енергетична оцінка ефективності застосування рідких органо-мінеральних добрив за вирощування ячменю ярого	127
<i>Оліфір Ю., Гавришко О., Партика Т.</i> Динаміка окисно-відновного потенціалу ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту під пшеницею озимою	131
<i>Вега Н., Полюхович М.</i> Вплив норм мінеральних добрив на зміну площі асиміляційної поверхні ячменю ярого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу	134
<i>Пархуць Б.</i> Вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність гречки в умовах Західного Лісостепу України.....	137

Розділ 8 ТВАРИННИЦТВО

<i>Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Огородник Н., Іванків М., Сірко Я.</i> Молочна продуктивність і жирнокислотний склад ліпідів молока за використання у раціоні корів «Байпас» олійних добавок	141
<i>Онисковець М., Лопотич Н., Скаб О.</i> Активність ензимів системи глутатіону в еритроцитах коропа лускатого за дії плюмбуму.....	145
<i>Багдай Т., Панас Н., Качмар Н.</i> Біологічні та екологічні особливості коропа лускатого (<i>CYPRINUS CARPIO L.</i>) у водних екосистемах та аквакультури.....	148
<i>Федяєва А.</i> Особливості росту й розвитку чистопородних і помісних тварин	151

CONTENT

Chapter 1 ECOLOGY

<i>Snitynsky V., Zelisko O., Khirivskyi P., Buchko A., Korinets Yu.</i> Monitoring of anthropogenically disturbed lands of Lviv ground solid domestic wastes.....	5
<i>Zakhariv O.</i> How the post-alcoholic bards impact density of straw pellets and intensity of biogas production.....	9
<i>Snitynsky V., Lysak H., Khirivskyi P., Mazurak O.</i> The most common types of tree-shrub vegetation of the park-monument of garden art «Dublyansky»	14
<i>Ivankiv M., Ohorodnyk N., Balkovskyi V., Pavkovych S., Vovk S., Gorodiska I.</i> Special composition of phytocenosis of territories around of places warehouses of agrochemicals.....	20

Chapter 2 SOIL CULTIVATION

<i>Kachmar O., Vavrynovych O., Dubytskyi O., Dubystka A., Shcherba M.</i> Formation of nutrient regime of soil in short-rotation crop rotation.....	25
<i>Tkachuk V., Tymoshchuk T., Grytsyuk N., Kotelnytska A.</i> Influence of sowing time and seeding rate on the weeding and winter barley agrophytocenosis productivity.....	29
<i>Ivaniuk V., Smalko A.</i> Effect of herbicides on productivity of <i>Camelina sativa</i>	34
<i>Paniura Y., Borutska Yu., Rybak S., Chuchko T.</i> Implementation of the organic farming principles at the training ground of the Ecological college of Lviv national agrarian university.....	37

Chapter 3 CROP GROWING

<i>Lykhochvor V., Pushchak V.</i> The yield of <i>Cicer arietinum</i> varieties depending upon fertilizers rates	43
<i>Lykhochvor V., Dudar I., Bomba M., Lytvyn O., Dudar O.</i> Influence of foliar top dressing on yield of sugar beet.....	47
<i>Hryhoriv Ya.</i> <i>Camelina sativa</i> as advanced culture in the market of oil cruciferous plants in Ukraine.....	50
<i>Lytvyn O., Vlokh V., Dudar I., Bomba M., Yaromii R.</i> Formation of potato yield capacity depending on size of seed tubers under conditions of the western forest-steppe of Ukraine	53
<i>Panasyuk O., Panasyuk R.</i> Effect of a fertilization on indicators of a viability of soybean seeds	57
<i>Foremna I., Lykhochvor V.</i> Effect of mineral fertilizers on the yield and quality of oats seeds of variety Avgol in the Western Forest-Steppe of Ukraine	60
<i>Bagay T.</i> Ways to elimination of the apical domination of broad beans in the conditions of Western Forest-Steppe of Ukraine.....	64

Chapter 4 FODDER PRODUCTION

<i>Senyk I.</i> Botanical composition of alfalfa-grass agrophytocenosis depending on pre-sowing treatment, fertilizing and foliar feeding.....	67
--	----

Chapter 5 FRUIT AND VEGETABLE GROWING

<i>Yarovyy G., Shcherbyna Ye.</i> The influence of plant placing scheme on the crop productivity of kohlrabi	71
<i>Palamarchuk I.</i> Influence of mulching of soil on the productivity of garden-stuffs of squash in the conditions of Forest-Steppe Right Bank of Ukraine	74
<i>Slobodianyk L.</i> The growth of the introduced apple varieties on M 9 rootstock in conditions of the Forest-Steppe of Ukraine	79

<i>Hulko V., Hulko B.</i> Pear clonal rootstocks propagation in condition of Western Forest-Steppe zone of Ukraine.....	83
<i>Rozhko I., Hel I.</i> The names of economic valuable species of the <i>FRAGARIA L. GENUS</i>	87
<i>Margitay V.</i> Qualitative indices of the fruits of the old apple varieties resistant to the scab of the Transcarpathian region	91
<i>Bondarenko P.</i> Influence of rootstock-scion combinations and conditions of the year on sweet cherry fruit quality in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine	96

Chapter 6 PLANT PROTECTION

<i>Holiachuk Yu., Kosylovych H.</i> The efficiency of fungicides for protection of middle-late maturity varieties of potato in educational-scientific centre of Lviv NAU.....	103
<i>Sakhnenko V., Sakhnenko D.</i> Substantiation of monitoring of pests of winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine	107
<i>Derecha O., Gritsyuk N., Bakalova A.</i> Effectiveness of combined application of fungicides and nitrogen fertilizers for the protection of winter wheat against diseases in the conditions of Northern Forest-Steppe	112

Chapter 7 AGROCHEMISTRY AND SOIL SCIENCE

<i>Lopushniak V., Yakubovsky T., Gritsulyak G.</i> Productivity of artichoke according to the norm of sewage sludge application on soddy podzolic soils of Precarpathian region	119
<i>Fatieiev A., Riabchenko V.</i> The change of the structural composition of the ordinary chernozems for different types of use	123
<i>Skrylnyk Ie., Artemyeva K.</i> Energy evaluation of the effectiveness of liquid organic-mineral fertilizers in growing spring barley	127
<i>Olifir Yu., Gavrishko O., Partyka T.</i> Dynamics of redox potential of light grey forest surface-gleyed soil under winter wheat.....	131
<i>Vega N., Polyukhovych M.</i> The influence of norms of fertilizers to replace the assimilation surface area of spring barley in dark gray ashed soils of Western Forest-Steppe.....	134
<i>Parkhuts B.</i> Influence of the level of mineral fertilizers on the efficiency of the buckwheat in conditions Western Forest-Steppe of Ukraine.....	137

Chapter 8 LIVESTOCK PRODUCTION

<i>Pavkovych S., Vovk S., Balkovskyi V., Ohorodnyk N., Ivankiv M., Sirko Ya.</i> Milk producing ability and fatty acid composition of milk lipids under application of «Bypass» oil additives in the diet of cows	141
<i>Onyskovets M., Lopotich N., Skab O.</i> The activity of enzymes of the glutathione system in erythrocytes of scaly carp on the effect of Plumbum.....	145
<i>Bahday T., Panas N., Kachmar N.</i> Biological and ecological features of common carp (<i>CYPRINUS CARPIO L.</i>) in aquatic ecosystems and aquaculture	148
<i>Fedyayeva A.</i> Features of growth and development of pure-bred and cross-bred animals.....	151

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Агрономія

№ 22 (2)

Редактор: М.М. Забор
Коректор: Д. Б. Дончак
Технічний редактор: Н. І. Максимюк

Перелік наукових фахових видань України
Наказ МОН України № 241 від 09.03.2016 р., додаток 9

Львівський національний аграрний університет
80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни,
вул. Володимира Великого, 1
Свідоцтво ДК № 6177 від 11.05.2018 р.

Підписано до друку 10.09.2018. Формат 60×84¹/₈.
Папір офс. Гарнітура «Таймс». Друк на різнографі.
Обл.-вид. арк. 13,33. Ум. друк. арк. 10,00.
Наклад 500. Зам. 423.

Віддруковано ПП «Арал»
м. Львів, вул. О. Степанівни, 49

Свідоцтво про державну реєстрацію суб'єкта підприємницької діяльності
№ 13135 від 09.02.1998 р.