

Розділ 5

СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО

УДК 633.15:631.531.02

ФОРМУВАННЯ СХОЖОСТІ НАСІННЯМ КУКУРУДЗИ

М. Стюрко, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0009-0001-1159-636X

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2024.28.147>

Стюрко М. Формування схожості насінням кукурудзи

Вирощування кукурудзи є важливою складовою зернової галузі України. Кукурудза характерна універсальністю використання й високою врожайністю. Наша країна має великий потенціал для постійного й стабільного виробництва зерна кукурудзи. Західний Лісостеп належить до одного з найкращих регіонів вирощування культури. Одна з найважливіших передумов одержання високих урожаїв – це посів високоякісним насіннєвим матеріалом. Схожість – головний показник якості насіння. Формування схожості залежить від низки факторів, що впливають на рослину й зерно при дозріванні. До них належать динаміка вологовіддачі й накопичення сухої речовини та вологість, за якої насіння збирається. Дослідження проводили на гібридах кукурудзи української селекції з різною групою стиглості: Дніпровський 181 СВ (ранньостиглий), Кремінь 200 СВ (середньоранній), Любава 279 МВ (середньоранній), Розівський 311 СВ (середньостиглий). Під час проведення досліджень було встановлено особливості дозрівання гібридів кукурудзи та визначено вологість насіння, за якої формується схожість. Виявлено, що за вологості 50–51 % зерно містить 71–83 % сухої речовини від максимально можливого. Максимальний вміст зафіксовано за вологості 30–33 %. Кондиційна лабораторна схожість формувалась уже за вологості 47–53 % і нижче, залежно від гібридів. Встановлено, що вологовіддача насінням значно зросла і становить 0,8–2,3 % за добу залежно від гібридів, що є вищою порівняно із багаторічними даними. За вологості 32–40 % насіння досягало високої польової схожості і продуктивності залежно від групи стиглості гібридів. Рекомендовано збирати насіннєві посіви гібридів кукурудзи різних груп стиглості починаючи з вологості 40 %, коли вже показники якості насіння сформовані, та за оптимальних умов післязбирального обробітку доводити насіння до кондиційної вологості, що збереже його посівну якість на найвищому рівні.

Ключові слова: кукурудза, насіння, якість, схожість, урожайність.

Stiurko M. Formation of germination of corn seeds

Growing corn is crucially important to Ukraine's grain industry. Corn is a versatile and highly productive crop. Ukraine has the potential for stable grain production, particularly in the Western Forest Steppe region. High-quality seed material is essential for high yields, with germination being a key indicator of seed quality. Factors such as moisture dynamics, dry matter accumulation, and seed humidity during harvesting – all affect germination. Research was conducted on corn hybrids of Ukrainian selection with different maturity groups, namely Dniprovskiyi 181 SV (early ripe), Kremin 200 SV (mid-early), Liubava 279 MV (mid-early), Rozivskiyi 311 SV (mid-ripe). During the research, features of the ripening of corn hybrids were established and the humidity at which seed germination was formed was determined. The research on Ukrainian corn hybrids with different maturity groups indicated that seeds contain 71–83 % of the maximum dry matter at a moisture content of 50–51 %. The maximum dry matter content was found at a humidity of 30–33 %. Laboratory germination was achieved at a humidity of 47–53 % and below, depending on the hybrids. It is established that the moisture yield of seeds has increased significantly and is 0.8–2.3 % per day, depending on the hybrids, which is higher compared to long-term data. The optimal field germination and productivity were achieved at a moisture content of 32–40 %, depending on the maturity group of the hybrids. It is recommended to harvest corn hybrid seeds at a moisture content of 40 %, when seed quality indicators have been already formed. Post-harvest processing should bring the seeds to conditioned moisture levels to maintain their quality.

Keywords: corn, seeds, quality, germination, productivity.

Постановка проблеми. В Україні у 2023 році було посіяно кукурудзи на площі понад 4 млн га, що майже на 1,5 млн менше ніж у 2021 році [10, с. 41–44]. Воєнні дії на північному та

східному напрямі країни сьогодні унеможливають використання сільськогосподарських земель за призначенням. У результаті довелося зміщувати й переглядати асортимент вирощуваних культур у західних регіонах країни. Сільськогосподарський виробник зменшив площі посівів кукурудзи, змінив їхнє регіональне розміщення, але не відмовився від вирощування й щороку потребує на посівну кампанію посівного та садивного матеріалу високої якості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сівба високоякісним насінням у рекомендовані строки та за оптимальних ґрунтових умов для зони посіву – це найважливіша передумова одержання високоякісного врожаю. У насінництві діють нормативно-правові документи (Закон України «Про насіння і садивний матеріал», державний національний стандарт ДСТУ 4138-2002), згідно з якими для сівби рекомендовано використовувати лише кондиційне насіння, тобто, насіння, сортові й посівні якості якого відповідають вимогам нормативних документів [1, с. 2; 8, с. 10–16].

Такі показники як вологість, чистота (вміст основного насіння), маса 1000 насінин, або ж крупність, енергія проростання та схожість, життєздатність, належать до посівних якостей. Тож обов'язковий є контроль якості насіння та рівень його ураження хворобами і заселення шкідниками.

Основним показником якості насіння є його схожість – відсоток насіння, здатного дати здорові, міцні, непошкоджені сходи, які в оптимальних польових умовах можуть розвиватись у здорові продуктивні рослини.

Схожість насіння характеризує його посівну придатність, продуктивність та має важливе практичне значення серед усіх посівних показників. Щоб отримати швидкі й дружні сходи, сіяти треба лише насінням із високою схожістю, яку встановлює державний стандарт. Вирощене в різні роки насіння, навіть з однаковими посівними якостями, часто відрізняється за показниками схожості. Біотично-абіотичні чинники в період дозрівання насіння, збирання та післязбиральної обробки істотно позначаються на формуванні схожості. Динаміка вологовіддачі й накопичення сухої речовини, вологість, за якої насіння збирають, належать до основних факторів насіннеутворення. Умови, що впливають на інтенсивність вологовіддачі і збиральну вологість, діють комплексно. Це температурний режим і опади протягом вегетації, група і фаза стиглості гібридів, тип кукурудзи, особливості будови зернівки й качана [4, с. 180–185; 5, с. 116–117].

Спадковим носієм біологічних і господарських властивостей рослин є посівний матеріал, тому від його якості неабияк залежить майбутній урожай. При формуванні схожості насіння потребує наявності або створення таких факторів життя, які забезпечать його подальший розвиток [12, с. 81–99; 3, с. 56–59].

За настання фізіологічної зрілості насіння досягає немаксимальної здатності до проростання. Безпосередньо вона формується в період розвитку і дозрівання насіння під впливом умов зовнішнього середовища на материнській рослині. Але якість насіння після його дозрівання за ідеальних умов часто може й погіршуватись, що спричинено іншими чинниками, які негативно впливають на неї.

При збиранні посівів (особливо механізованому), післязбиральної обробки, а також протягом зберігання (під впливом мікроорганізмів і комах) може змінюватись якість насіння. Зміни, як правило, стосуються якості та схожості. Варто зауважити, що, окрім прямої дії (пошкодження комахами, пліснявіння від грибів), може погіршуватись стійкість насіння, знижуватись його сила росту та енергія проростання. Також у масі насіння можливі фізичні аномалії й типові фізіологічні процеси (самозігрівання, інтенсивне дихання, прискорена витрата запасних речовин) [12, с. 201–203].

В умовах холодного ґрунту можемо спостерігати, що польова схожість насіння теплолюбивих рослин фактично стає значно нижчою за лабораторну, що пов'язано з прямим впливом на них патогенних мікроорганізмів. До найшкідливіших патогенів належать гриби роду *Fusarium*, *Penicillium*, *Mucor*, *Pythium*, *Aspergillus*, які є представниками епіфітної мікрофлори та масово розповсюджені в ґрунтах. Грибна патогенна мікрофлора, розвиваючись у холодних ґрунтах, виділяє токсичні речовини, які отруюють зародок насіння і знижують схожість [3, с. 64–66]. Насіння недозріле, на відміну від повністю визрілого, значно більше може пошкоджувати патогенна мікрофлора, особливо під час сівби в недостатньо прогрійтий ґрунт. Тому перед посівом доцільно протруювати насіння для покращання показників польової схожості.

Останніми роками суттєво змінюються умови вирощування сільськогосподарських культур. Багато різних чинників позначаються на строках проведення посіву, своєчасному догляді й прогнозованих термінах збору врожаю. Весна може видатись холодною й затяжною, що змістить строки посіву; або сухою, що не надасть насінню достатньо вологи для дружніх сходів; сухе літо або рання холодна осінь. Це безпосередньо позначиться на формуванні зерна, дозріванні кукурудзи,

вологівіддачі насінням, процесі насіннеутворення та формування ним схожості.

Формування насіннєвих якостей насіниною кукурудзи за холодної (осінньої) погоди може впливати на якість, зокрема й схожість зерна, яке формується. Встановлено, що середньодобова вологовіддача насіння кукурудзи певною мірою пов'язана з її фазою стиглості та вологістю [11, с. 89–101]. Виявили, що в зернівці практично завершується накопичення сухої речовини при збиранні кукурудзи за вологості 30–40 %, вона досягає свого максимуму, насіння цілковито формується за посівними та врожайними властивостями і може мати високий рівень кондиційності, але за оптимальних умов післязбиральної обробки [6, с. 80–95; 13, с. 29–31].

Маса насіння – чинник, що характеризує силу насіння, оскільки точніше відображає запаси поживних речовин, які використовуються за проростання. Доведено, що з крупного насіння завжди формуються продуктивніші рослини [9, с. 93–95; 2, с. 66–69].

Постановка завдання. Наше завдання – встановити особливості дозрівання гібридів кукурудзи та визначити вологість, за якої формується кондиційна схожість насіння кукурудзи.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили у 2011–2019 рр. у ДУ ІСГСЗ НААН України. Для дослідів використовували гібриди кукурудзи селекції Інституту з різною групою стиглості: Дніпровський 181 СВ (ранньостиглий), Кре-

мін 200 СВ (середньоранній), Любава 279 МВ (середньоранній), Розівський 311 СВ (середньостиглий).

Для досліджування процесу дозрівання качани кукурудзи відбирали з настанням молочно-воскової стиглості, починаючи з вологості 50–65 % залежно від гібридів і умов року. Відібрані качани негайно звільняли від обгорток і визначали вологість насіння. Надалі качани висушували, обмолочували на лабораторній молотарці й готували зразки насіння для аналізів.

У лабораторних дослідах вивчали такі показники якості насіння, як енергія проростання, схожість лабораторна та за холодним методом, маса тисячі зерен і абсолютно суха вага [8, с. 10–17]. Схожість польову і врожайність зерна визначали за методикою, рекомендованою для проведення польових дослідів із кукурудзою [7, с. 11–15].

У роки досліджень під час сівби, вегетації та дозрівання рослин кукурудзи спостерігали різні погодно-кліматичні умови, які позначалися на формуванні схожості насіння.

Насіннеутворення та формування його схожості супроводжувалися вологовіддачею й динамікою накопичення сухої речовини. Виявлено, що середньодобова вологовіддача насіння гібридів кукурудзи може бути різною і змінюватись залежно від погодних умов. Порівняно з попередніми багаторічними даними вологовіддача була досить високою протягом усього періоду підсихання і становила 0,8–2,3 % за зниження вологості від 50,7 до 19,5 % (табл. 1).

Таблиця 1

Вологовіддача зерна гібридами кукурудзи за період дозрівання-підсихання, 2011–2014 рр.

Гібрид	Вологість зерна в період підсихання, %		Середня тривалість періоду, діб	Добова вологовіддача зерна, %
	початок	кінець		
Дніпровський 181 СВ	45–50	17–20	27	0,93–1,00
Кремінь 200 СВ	47–57	19–22	26	0,80–1,88
Любава 279 МВ	50–60	20–23	31	0,89–1,85
Розівський 311 СВ	51–64	20–23	36	0,86–2,30

Вивчаючи продуктивність гібридів кукурудзи, окрім вологовіддачі визначали й динаміку збільшення маси 1000 насінин та накопичення сухої речовини (табл. 2). Для цього масу 1000 насінин перераховували на 14 %-ву вологість.

При досягнанні насіння проглядається тенденція до збільшення маси, тобто можемо говорити, що формуються посівні якості насінини. Порівнюючи масу 1000 зерен фактичну із зареєстрованою в характеристиці до гібрида, можемо стверджувати про сформованість насіння.

Таблиця 2

Динаміка накопичення сухої речовини насінням гібридів кукурудзи, г, 2012 р.*

Гібрид	Дата відбору				
	31.07	06.08	16.08	29.08	03.09
Дніпровський 181 СВ	182,1	251,6	322,3	272,1	
	160,2	216,0	277,2	232,4	
Кремінь 200СВ	252,5	277,1	379,1	354,1	
	228,7	244,4	323,0	306,0	
Любава 279МВ	182,4	275,9	285,5	358,7	352,1
	163,8	237,3	248,5	320,7	307,7
Розівський 311СВ	159,7	241,3	334,9		367,8
	142,1	207,5	290,0		324,4

Чисельник – маса 1000 насінин, г; знаменник – абсолютно суха маса, г

Встановлено, що за вологості 50–51 % зерно містить 71–83 % сухої речовини від максимально можливого. Максимальний вміст зафіксовано за вологості 30–33 % залежно від гібридів. Після сильних опадів навіть спостерігали зменшення маси 1000 насінин та їхньої абсолютної маси до 7–9 %, що виявилось наслідком інтенсивного дихання насіння при зволоженні атмосферними опадами. Але гібриди по-різному знижували масу і вміст сухої речовини в роки досліджень.

Формування кондиційної схожості насіння досліджували, починаючи з вологості 57,8–67,0 %.

За такої вологості схожість була нижчою на 5–34 % і залежала від гібридів. Кондиційної схожості, не нижче за 92 %, за стандартом досягали при вологості 47,2–53,5 % і нижче, залежно від гібридів. Треба зауважити, що схожість за стандартом визначають в ідеальних умовах проростання. Можна впевнено стверджувати, що така схожість свідчить про життєздатність насіння і може бути зовсім іншою в польових умовах (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка проростання та накопичення сухої речовини насінням гібридів кукурудзи

Гібрид	Вологість зерна, %	Проростання, %		Маса 1000 насінин, г	
		енергія	схожість	фактична	абсолютна
Дніпровський 181 СВ	60,6	77	77	137,2	125,7
	56,5	86	87	140,1	121,0
	53,5	88	92	157,6	140,3
	48,9	94	96	179,5	155,8
Кремінь 200 СВ	57,8	63	63	130,5	116,1
	51,4	99	99	184,5	166,1
	49,2	97	97	194,4	167,2
Любава 279 МВ	60,9	69	76	97,0	87,7
	58,4	73	76	151,7	135,6
	51,3	94	96	187,1	162,0
Розівський 311 СВ	67,0	57	59	106,7	96,0
	64,3	71	74	137,3	125,2
	47,2	95	95	267,6	231,8

Аналізуючи отримані дані, чітко бачимо, що процес насіннеутворення переважно закінчувався за вказаної вологості, оскільки схожість насіння досягала норми (92 %). Але на момент досягнення кондиційної схожості накопичення сухої речовини ще не закінчується, відповідно процес зерноутворення ще триває. Так, за збиральної вологості 47,2–

51,3 % вміст сухої речовини нижчий на 20,1–34,8 % порівняно з максимально можливим, але наростання маси насіння ще фіксується.

Продовжували подальші дослідження зі збирання гібридів кукурудзи з вологістю 47,2–53,5 % (табл. 4). Качани висушували, витримуючи їх за 30 °С температурного режиму з подальшим їхнім

обмолотом на лабораторній молотарці. Пророщували насіння за стандартним і холодним методами, а також досліджували польову схожість і врожайність гібридів кукурудзи. У результаті досліджень

встановили особливість формування якості насіння гібридів кукурудзи.

Таблиця 4

Посівні та врожайні властивості насіння гібридів кукурудзи залежно від їх збиральної вологості

Гібрид	Вологість, %	Схожість насіння, %			Урожайність насіння, т/га
		стандарт-метод	холодний тест	польова	
Дніпровський 181 СВ	53,5	91	41	57	3,8
	45,9	99	90	83	6,4
	30,9	98	90	85	6,0
	20,4	98	93	85	6,5
НІР _{0,5}				3,2	0,2
Кремінь 200 СВ	51,4	99	41	65	5,3
	45,2	100	56	80	6,3
	31,7	98	85	84	6,9
	22,6	98	88	84	7,1
НІР _{0,5}				2,8	0,4
Любава 279 МВ	51,3	96	43	63	5,9
	40,0	95	75	75	5,8
	32,3	96	78	78	7,6
	22,7	95	80	81	7,5
НІР _{0,5}				2,1	0,3
Розівський 311 СВ	47,2	95	78	80	6,9
	40,5	98	86	81	6,9
	29,8	98	84	81	6,6
	21,3	98	86	82	6,7
НІР _{0,5}				2,7	0,2

При пророщуванні за стандартним методом насіння було практично рівнозначним за схожістю в межах збиральної вологості 20,4–53,5 %. Холодне пророщування виявило більшу диференціацію схожостів залежності від гібридів. Для гібридів Дніпровський 181 СВ і Розівський 311 СВ висока схожість проявлялась уже за збирання з вологістю 45,9 і 40,5 %, для гібридів Кремінь 200 СВ і Любава 279 МВ – 31,7 і 32,3 %, відповідно. Аналогічно формувались і польова схожість та врожайність насіння.

Висновки. Встановлено, що за погодних умов останніх років спостерігали підвищення во-

логовіддачі – 0,8–2,3 % за добу залежно від гібридів, яка значно вища порівняно з багаторічними даними. За вологості 22–30 %, накопичення основної маси сухої речовини практично завершується, але можливе її зниження внаслідок зволоження та інтенсивного дихання насіння, у середньому на 3–9 % залежно від гібридів.

Встановлено, що за вологості 47–53 % насіння досліджуваних гібридів досягло кондиційної схожості, не менше ніж 92 % за ДСТУ 4138. За вологості 32–40 % досягнули й високої польової схожості та продуктивності гібридів залежно від їхньої групи стиглості. Рекомендовано в роки з ранньою холодною осінню, коли аграрії не встигають,

а подекуди й не мають змоги вчасно зібрати й обмолотити продукцію й мають наміри залишити її в полі зимувати, буде доречним зібрати насіннєві посіви гібридів кукурудзи різних груп стиглості починаючи з вологості 40 %, коли вже показники якості насіння сформовані й за оптимальних умов післязбирального обробітку насіння збережеться його посівна якість на найвищому рівні.

Бібліографічний список

1. Біофунгіцид «Мікосан» в інтенсивних технологіях захисту рослин від хвороб [рекомендації по використанню] / [Кошевський І. І., Горвий Л. Ф., Редько В. В., Теслюк В. В.]. Київ, 2005. 9 с.
2. Гаврилюк М. М. Основи сучасного насінництва. Київ: ННЦІАЕ, 2004. 256 с.
3. Їжик М. К. Сільськогосподарське насіннезнавство. Харків, 2000. Ч. 1. 103 с.
4. Кирпа М. Я., Стюрко М. О. Особливості вологовіддачі та формування схожості насіння гібридів кукурудзи при дозріванні за посушливих умов Степу України. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2014. Вип. 105. С. 178–185.
5. Кирпа М. Я., Стюрко М. О. Характер дозрівання та формування схожості насіння гібридів кукурудзи в умовах Північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2014. № 2 (34). С. 115–119.
6. Кирпа М. Я., Станкевич Г. М., Стюрко М. О. Кукурудза: збирання, сушіння, якість. Одеса: КП ОМД, 2015. 150 с.
7. Методика проведення дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації / [Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
8. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138–2002. [Чинний від 200–01–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с. (Національний стандарт України).
9. Насінництво й насіннезнавство зернових культур / за ред. М. О. Кіндрука. Київ: Аграрна наука, 2003. 240 с.
10. Не кваптеся забути кукурудзу! / Тимошенко С. *Зерно*. 2023. № 11 (202). С. 40–44.
11. Стюрко М. Фактори формування та методи визначення схожості насіння гібридів кукурудзи: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05. Дніпропетровськ, 2015. 181 с.
12. Технологія виробництва продукції рослинництва: підручник / [Танчик С. П. та ін.]. Київ: Видавничий дім Слово, 2008. 1000 с.
13. Tollenaar M. Response of Dry Matter Accumulation in Maize to Temperature: I. Dry Matter Partitioning. *Crop Science*. 1989. No 5. P. 29–31.

Стаття надійшла 13.03.2024