

## ФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ТА ЇХ ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ В ПРОЦЕСАХ ОБРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ

*М. Я. Кирпа, Д. В. Ковальов, Н. С. Філіпкова*

*Державна установа інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна*

**Актуальність** досліджень пов'язана із підготовкою високоякісного посівного матеріалу гібридів кукурудзи на основі врахування їх техніко-технологічних властивостей на стадіях збирання, обробки та зберігання. **Метою роботи** є вивчення і встановлення найбільш важливих фізичних показників, які характеризують техніко-технологічні властивості та впливають на якість посівного матеріалу гібридів кукурудзи. **Матеріали та методи** досліджень включають теоретично-практичні розрахунки з оглядом літературних джерел, проведення лабораторно-модельних дослідів і закладання польових досліджень, математично-статистичну оцінку отриманих даних. Досліди виконували згідно з стандартизованими методами ДСТУ і агротехнічними рекомендаціями, вихідним матеріалом були гібриди селекції ДУ ІЗК НААН України. **Результати.** Охарактеризовано найбільш важливі фізичні показники: форма, лінійний розмір, об'єм і геометричну поверхню насінини, її масу і питому масу, механічну стійкість гібридів кукурудзи та самозапилених ліній, встановлено відмінності між ними. Здійснено дослідів із сепарування, сушіння та зберігання насіння, виявлено окремі фізичні показники, які особливим чином впливають на технологію цих процесів та формують якість посівного матеріалу. **Висновки.** На якість сухого насіння в процесі сепарування найбільшим чином впливає показник лінійного розміру насінини, зокрема, її ширина, залежно від якої виділяють фракції з найвищою схожістю і врожайністю (схід сит з круглими отворами діаметром 8 мм і більше). При сушінні впливає коефіцієнт, який характеризує відношення площі геометричної до об'єму насінини, за коефіцієнта більш ніж 1,0 (в дослідях 1,14–1,22) підвищується інтенсивність вологовіддачі і швидкість сушіння на 8,3–15,7 % порівняно із коефіцієнтом 1,0. При зберіганні, особливо тривалому, на якість і стійкість насіння впливає значення рівноважної вологості, яка має бути на рівні 12 % залежно від умов навколишнього середовища.

**Ключові слова:** насіння кукурудзи, збирання, сушіння, зберігання, фізичні показники, схожість, врожайність

**Вступ.** Насіння кукурудзи у процесах збирання, обробки і зберігання характеризується рядом техніко-технологічних властивостей, які визначаються фізичними, теплофізичними, гігроскопічними, біохімічними та фізіологічними показниками. До показників фізичних властивостей слід віднести: вологість, лінійний розмір, питому поверхню, масу, об'єм і густину насінини, шпаруватість, натурну щільність (натуру), сипучість і швидкість переміщення зернової маси в потоці повітря. Відмічені показники головним чином впливають на якість насіння в процесах його сушіння, очищення, сортування, калібрування, вентиляції тощо. До групи теплофізичних показників належать

питома теплоємність, теплопровідність, температуропровідність, коефіцієнт тепловологосвоєння. Теплофізичні показники слід враховувати в проектуванні сушарок, визначенні їх теплової потужності, при розрахунках витрат палива.

Гігроскопічні властивості проявляються в процесах сорбції і десорбції, тобто взаємодії насіння з вологою у вигляді крапельно-рідкого стану чи пари. Залежно від взаємодії виникає стан сорбції, коли волога поглинається, чи, навпаки, десорбції – випаровується. Між сорбцією і десорбцією може наставати рівновага, у вигляді рівноважної вологості, виходячи з неї проводять зберігання посівного матеріалу і розраховують допус-

### Інформація про авторів:

**Кирпа Микола Якович**, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН, заступник директора з наукової роботи, e-mail: tk170@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-9716-7461>

**Ковальов Денис Володимирович**, доктор філософії, завідувач лаб. насінництва кукурудзи, e-mail: nasinnia.izk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5384-0810>

**Філіпкова Наталія Сергіївна**, аспірант лаб. методів збереження та стандартизації зерна, e-mail: tk170@ukr.net., <https://orcid.org/0000-0003-1413-8708>

тиму вологість насіння.

Біохімічні і фізіологічні властивості тісно пов'язані між собою і свідчать про хімічний склад та рівень життєздатності продовольчої чи кормової цінності зерна. Особливо важливим є вміст білкових речовин та їх співвідношення, наприклад, між альбумінами, глобулінами, глютамінами, гліадинами, які мають різний ступінь розчинності. За дії абіотичних факторів, насамперед, температури, розчинність білків може погіршуватися. Виявлено, що за погіршення розчинності альбуміно-глобулінового комплексу знижується схожість насіння, глютеніно-глобулінового комплексу – змінюються продовольчі властивості зерна.

Отже, знання різних техніко-технологічних властивостей дає можливість оптимізувати підготовку насіння, отримувати посівний матеріал високої якості та товарне зерно підвищеної цінності. Численними дослідженнями встановлено особливості впливу фізичних, теплофізичних, гігроскопічних та біохімічно-фізіологічних показників у процесах збирання, післязбиральної обробки та зберігання зернових, зернобобових та олійних культур [1–5]. Але стосовно кукурудзи досліджень проведено недостатньо, у зв'язку з широким асортиментом гібридів і сортів та самозапилених ліній цієї культури, їх генетичною і фізіологічною різноманітністю. Тому набувають актуальності дослідження, спрямовані на визначення техніко-технологічних властивостей і окремих показників, які мають технологічне значення і суттєво впливають на якість насіння.

**Мета роботи.** Виявити найбільш важливі техніко-технологічні властивості та фізичні показники насіння кукурудзи, встановити їх вплив на якість посівного матеріалу на стадіях його збирання, післязбиральної обробки і зберігання.

**Матеріали та методи досліджень.** Робота включала проведення лабораторних і польових дослідів, які виконувались в лабораторії методів збереження та стандартизації зерна ДУ ІЗК НААН. У лабораторних дослідках визначали фізико-механічні показники насіння кукурудзи, зокрема, лінійний розмір насінини, її об'єм, площу геометричної поверхні, масу і питому масу, стійкість на пошкодження, тобто ті, які необхідно врахову-

вати в технологіях збирання і післязбиральної обробки. Також визначали рівноважну вологість, її динаміку в процесі тривалого зберігання насіння кукурудзи. Залежно від показників досліджували якість насіння, його схожість, енергію проростання, силу росту. У польових дослідках вивчали польову схожість насіння і дружність його проростання, а також продуктивність однієї рослини та їх загальну врожайність. Лабораторні дослідки проводили з дотриманням чинних методів ДСТУ 2240 і ДСТУ 4138 [6, 7], польові дослідки згідно прийнятих рекомендацій [8, 9]. У дослідках використовували насіння гібридів та батьківських компонентів кукурудзи селекції ДУ ІЗК НААН України [10]. Математичну обробку отриманих даних здійснювали в середовищі електронних таблиць [11].

**Результати досліджень.** До фізичних показників, що мають важливе техніко-технологічне значення у процесах збирання і післязбиральної обробки кукурудзи, слід віднести розмір і масу насінини. З врахуванням цих показників здійснюється ряд технологічних операцій – очищення, сортування, калібрування, сушіння та підготовка до сівби насінневого матеріалу різних культур.

Показники розміру і маси насінини різних зернових культур наведено в табл. 1.

Кукурудза між цими культурами займає особливе місце. Зокрема, її насінини має більшу в 1,4–3,2 рази ширину, в 1,9–2,3 рази товщину, в 6,7–12,1 рази масу, в 1,3–1,5 рази швидкість витання порівняно з пшеницею, житом, ячменем, вівсом. За іншим важливим показником – питомою масою насінини всіх культур були близькими між собою, їх питома маса складала 1,0–1,5 г/см<sup>3</sup>.

Слід відмітити, що наведені в табл. 1 фізичні показники були вивчені і опубліковані досить давно, тому вже не характеризують сучасний асортимент сортів і гібридів різних культур. Також сконструйовані нові машини-сепаратори, на яких можна виконувати сепарування насіння із залученням інших фізико-механічних показників і ознак. У зв'язку з цим нами проведені дослідки, у яких вивчали фізичні показники насіння кукурудзи, включно гібридів і самозапилених ліній, що належать до сучасного асортименту (табл. 2).

**Таблиця 1. Фізичні показники зерна кукурудзи порівняно з іншими культурами (Кожуховский Н. Е., Павловский Г.Н., 1963)**

Показник	Кукурудза	Пшениця	Жито	Ячмінь	Овес
Лінійний розмір:					
Довжина, мм	5,5–14,0	4,2–8,6	5,0–10,0	7,0–14,6	8,0–18,6
Ширина, мм	5,0–11,0	1,6–4,0	1,4–3,6	2,0–5,0	1,4–4,0
Товщина, мм	3,0–8,0	1,5–3,8	1,2–3,5	1,4–4,5	1,2–3,6
Маса зерна:					
1000 шт, г	205–345	22–42	13–32	31–51	20–42
Питома, г/см <sup>3</sup>	1,0–1,35	1,2–1,5	1,2–1,5	1,3–1,4	1,2–1,4
Зернова маса:					
Швидкість витання, м/с	10,0–17,0	8,9–11,52	8,4–10,0	8,4–10,8	8,0–9,0
Шпаруватість, %	35–55	35–45	35–45	45–55	50–70
Натура, г/л	680–820	730–850	680–750	580–700	400–550

**Таблиця 2. Фізичні показники насіння гібридів кукурудзи та їх батьківських компонентів (Кирпа М. Я., 2007)**

Показник	Відомі дані	Експериментальні дані	
		гібриди	лінії самозапильні
Насінина:			
Довжина, мм	5,5–14,0	5,5–14,0	5,9–12,2
Ширина, мм	5,0–11,0	5,0–11,0	4,5–10,5
Товщина, мм	3,0–8,0	3,0–8,0	3,0–9,7
Геометрична площа (S), мм <sup>2</sup>	–	170–220	
Об'єм (V), мм <sup>3</sup>	–	180–210	
Маса, г	0,21–0,35	0,17–0,41	0,14–0,28
Пористість, %	5–23	10–22	13–25
Щільність, г/см <sup>3</sup>	1,0–1,35	1,1–1,5	0,9–1,3
Міцність, кгс	–	1,6–2,2	1,1–1,8
Насіннева маса:			
Насипна (натура), г/л	680–820	700–800	550–750
Кут укусу (скочування), град	30–40	30–35	28–35
Кут тертя, град	13	13	12
Шпаруватість, %	35–55	–	–
Швидкість витання, м/с	10–17	9–17	6–15

Встановлено, що насіння гібридів і самозапильних ліній кукурудзи характеризується різними показниками і параметрами, які суттєво можуть впливати у процесі збирання, обробки і зберігання. Зокрема, параметри довжини, ширини, товщини насіння гібридів збільшувалися на 8,5–10,0 %, порівняно з параметрами самозапильних ліній. Також насінина гібридів мала дещо іншу структуру, її щільність і міцність підвищувалася порівняно з лініями на 15,4–27,5 %. Нами вперше розраховано геометричну площу (зовнішню поверхню) та об'єм однієї насінтертя і скочування суміші насіння по похилій

нини, що має важливе технологічне значення у процесах сушіння та проростання гібридів кукурудзи. Виявлено, що за збільшеної площі геометричної поверхні може підвищуватися швидкість сушіння та скорочуватися період проростання насіння.

Окрім фізичних показників, що характеризують одну насінину кукурудзи, досліджено показники для суміші насіння. Натура (маса насипна) у гібридів виявилась збільшеною на 15 %, швидкість витання (переміщення в потоці повітря) – на 20 % порівняно з лініями. За іншими показниками – кутами поверхні суттєвої різниці між гібридами і

самоzapиленими лініями не виявлено.

Відмічені фізичні показники значно впливали в процесі сушіння вологого насіння та сепарування сухого. При сушінні насінини, залежно від її геометричної площі (S), об'єму (V), а також співвідношення (S/V), змінювалася вологовіддача, швидкість сушіння і витрата енергії. Наприклад, за співвідношення 1,14–1,22 швидкість сушіння підвищувалась на 8,3–15,7 % порівняно із співвідношенням 1,0 (табл. 3). За підвищення

швидкості сушіння скорочувалась його експозиція на 1,0–2,5 години і, як наслідок, зменшувалась витрата енергоресурсів. За розрахунками, зменшення витрат може складати 1,183–2,794 кг умовного палива на одну планову тонну та за умови сушіння зерна в шахтних сушарках прямої дії. Отже, селекція гібридів кукурудзи зі збільшеною площею геометричної поверхні насінини може мати практичне значення за їх енергозберігаючого сушіння.

**Таблиця 3. Вплив лінійного розміру насінини кукурудзи на інтенсивність вологовіддачі у процесі термічного сушіння, 2020–2022 рр. (лабораторно-модельний дослід)**

Показники розміру насінини				Результати сушіння			
площа геометрична (S), мм <sup>2</sup>	об'єм (V), мм <sup>3</sup>	відношення (S/V)	форма	вологість, %		експозиція, год.	воловіддача, % за год.
				до сушіння	після сушіння		
211,7	211,2	1,00	округла	38,9	13,8	13,0	1,93
				30,6	14,0	10,0	1,66
				20,6	13,9	6,0	1,11
184,0	162,0	1,14	пласка	38,8	14,0	11,5	2,16
				30,2	13,8	9,0	1,82
				20,2	13,9	5,2	1,21
220,4	180,7	1,22	видовжена	38,1	14,0	10,5	2,29
				30,0	14,0	8,2	1,95
				20,5	14,0	5,0	1,30

До фізичних показників, які проявляються у процесі сепарування сухого насіння і можуть впливати на його якість належить маса і лінійний розмір насінини. Для дослідження впливу таких показників насіння сепарували за різними ознаками і отримували окремі фракції на ситах різного типорозміру.

Типорозмір сит становив: круглі отвори діаметром 10, 9, 8, 7 і 6 мм та довгасті – 6,0, 5,5, 5,0, 4,5, 4,0 і 3,5 мм. У дослідях був задіяний гібрид ДН Хортиця із масою 1000 штук насінин 260–280 г, всього було отримано 8 фракцій (табл. 4).

У результаті проведених досліджень

**Таблиця 4. Вплив сепарування за різними ознаками на схожість і врожайність насіння гібриду ДН Хортиця, 2020–2022 рр.**

Сепарувальна ознака	Фракція			Схожість насіння, %			Врожайність насіння, т/га
	№ фракції	типорозмір за ознакою, мм	маса 1000 насінин, г	лабораторна		польова	
				1*	2*		
Ширина насінини	1	9–10	270–280	95	85	81	8,3
	2	8–9	240–260	95	87	84	8,5
	3	7–9	190–220	94	80	75	7,2
	4	6–7	148–180	92	75	70	6,5
НІР <sub>05</sub>				2,1	2,3	3,8	
Товщина насінини	1	5,5–6,0	258–265	93	80	75	7,4
	2	4,5–6,0	220–250	96	79	80	7,5
	3	4,0–4,5	185–210	94	82	81	7,8
	4	3,5–4,0	145–175	93	79	76	7,2
НІР <sub>05</sub>				2,3	2,6	3,1	

Примітка: 1\* – лабораторна за стандарт-методом, 2\* – лабораторна за холодним тестом.

встановлено особливий, неоднозначний вплив показників – лінійного розміру і маси насінини на схожість і врожайність гібрида. При цьому вплив зумовлювався сепарувальною ознакою, до якої відносилися ширина і товщина насінини, а сепарування проводили відповідно на ситах з круглими і довгастими отворами.

Виявлено, що при сепаруванні за ознакою „ширина насінини” проявляється ефект різноякісності, тобто можна отримувати 4 фракції, які між собою розрізняються не тільки фізичними показниками, але й біологічними властивостями. Наприклад, з усіх чотирьох фракцій найвищу схожість та врожайність мало насіння першої – другої фракції з масою насіння понад 240 г, такий насіннєвий матеріал виділено на ситах з отворами діаметром 8 мм і більше. Насіння третьої, особливо четвертої фракції, виділяли на ситах з отворами діаметром 6–7 мм, його схожість була нижчою на 1–2 % (лабораторна за стандарт-методом), 5–12 % (лабораторна за холодним тестом), 6–14 % (польова) порівняно із першою – другою фракціями. Також врожайність насіння від першої – другої фракції була вищою на 13,3–23,5 % порівняно з третьою – четвертою. Вміст фракції у суміші насіння становив: перша – 10 (15) %; друга – 45 %, третя – 25 %, четверта – 20 (15) %, з яких перша і четверта були найбільш нестабільними.

При сепаруванні за іншою ознакою

„товщина насінини”, яке проводили на ситах з довгастими отворами, також отримували 4 фракції, різні за масою і лінійним розміром насінини, але практично, рівноцінні за схожістю і врожайністю. Наприклад, лабораторна схожість від чотирьох фракцій була 93–96 % (стандартне пророщування) і 79–82 % (холодне пророщування). Лише від насіння четвертої фракції суттєво знижувалася польова схожість – на 3–5 % і врожайність – на 0,2–0,6 т/га порівняно з першою – третьою фракціями.

Іншим фізичним показником, що вивчали, була вологість насінини, яка має важливе техніко-технологічне значення в процесі зберігання посівного матеріалу. Особливо важливим є значення рівноважної вологості, яка складається залежно від температури і відносної вологості повітря. Саме від них насіння може перебувати в стані рівноваги, не підсихаючи і не зволожуватись, що забезпечує стабільність і тривалість його зберігання.

Виходячи з цього нами розраховані показники рівноважної вологості насіння кукурудзи для різної температури повітря і його відносної вологості (табл. 5). Встановлено, що із підвищенням температури значення рівноважної вологості зменшується, а з підвищенням відносної вологості – збільшується. В межах температури від 0 °C до 30 °C зменшення становило 1,4–1,8 %, а в інтервалі відносної вологості 20–90 % збільшення дорівнювало 10,4–11,0 %.

**Таблиця 5. Показники рівноважної вологості насіння кукурудзи залежно від температури і відносної вологості повітря, % (розрахунково)**

Температура, °C	Відносна вологість, %							
	20	30	40	50	60	70	80	90
0	9,4	10,5	11,6	12,7	13,8	15,6	17,6	20,1
20	8,2	9,4	10,7	11,9	13,2	14,9	16,9	19,2
30	7,9	9,0	10,1	11,2	12,4	13,9	15,9	18,3

Відмічені коливання відбувалися у різні пори року і значним чином впливали на рівноважну вологість та стан насіння, яке зберігають тривалий час. У дослідях виявлено рівноважну вологість кукурудзи, яка складалась протягом року під впливом температури і відносної вологості повітря (табл. 6).

В осінній період, при закладенні насіннєвого матеріалу на зберігання, рівновага

наступає за вологості 16,9 %, збільшується до 17,6 % – в зимовий, зменшується до 13,2 % – весною і до 12,4 % влітку. Тобто, при відкритому зберіганні насіння може зволожуватися і підсихати, що в загалі дестабілізує його фізіологічний стан і знижує стійкість упродовж зберігання. Отже, знання рівноважної вологості та управління нею відноситься до основних чинників якості в процесах зберігання насіння.

**Таблиця 6. Динаміка рівноважної вологості насіння кукурудзи за періоди тривалого зберігання (на прикладі 2021–2022 рр.)**

Період зберігання	Умови зберігання		Рівноважна вологість, %
	температура, °С	відносна вологість, %	
Осінь	20,0	78,0	16,9
Зима	0,0	85,0	17,6
Весна	20,0	63,0	13,2
Літо	30,0	59,0	12,4

### Висновки.

Досліджено і встановлено вплив фізичних показників на якість насіння кукурудзи в процесах збирання, післязбиральної обробки і зберігання. До найбільш важливих показників віднесено форму, лінійний розмір, геометричну поверхню, масу насінини, її вологість, у тому числі рівноважну, до якості – схожість лабораторну і польову врожайність.

Виявлено, що за відзначеними фізичними показниками насіння кукурудзи значно відрізняється від інших зернових культур, тому потребує індивідуального особливого режиму сепарації і сушіння. При сепаруванні за ознакою „ширина насінини” формуються чотири різноякісні фракції, з яких перші дві (схід сит з круглими отворами 8 мм і більше) мають найвищу схожість і врожайність насіння, при сепаруванні за ознакою „товщина насінини” формуються фракції, практично, рівноцінні за якістю. При сушінні насіння, у якого коефіцієнт відношення геометричної

площі ( $S$ , мм<sup>2</sup>) до об’єму ( $V$ , мм<sup>3</sup>) становить більше ніж 1,0 (в досліді 1,14–1,22) відбувається підвищення вологовіддачі і швидкості сушіння на 8,3–15,7 % порівняно із насінням, що має коефіцієнт 1,0.

Вперше розрахована рівноважна вологість насіння кукурудзи залежно від температури і відносної вологості повітря, а також встановлена її динаміка за окремими періодами зберігання. На основі рівноважної вологості розроблені прийоми із підвищення стійкості насіння за тривалого зберігання. До ефективних прийомів відноситься зберігання насіння із постійною вологістю не вище 12 %.

Досліджені фізичні показники мають важливе технологічне значення у розробці інноваційних технологій, спрямованих на підготовку високоякісного насіння гібридів кукурудзи. Також окремі показники (параметри лінійного розміру) пропонуються врахувати у селекційній роботі для створення гібридів кукурудзи із швидкою вологовіддачею у процесі їх термічного сушіння.

### Використана література

- Кіндрок М. О., Соколов В. М., Вишневецький В. В. Насінництво з основами насіннезнавства; за ред. М. О. Кіндрука. Київ: Аграр. наука, 2012. 264 с.
- Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво (методологія, теорія, практика): підручник, видання друге, доп. і перероб. Сімферополь: Аріель, 2012. 536 с.
- Насінництво кукурудзи: навч. посіб. / Б. В. Дзюбецький та ін. Київ: Аграр. наука, 2019. 200 с.
- Порядок організації насінневого контролю суб’єктами насінництва в Україні. Київ: Аграр. наука, 2001. 50 с.
- Кирпа М. Я., Стасів О. Ф., Лук’яненко Т. М. Інноваційна система управління якістю посівного матеріалу в насінництві кукурудзи. *Зернові культури*. Т. 4. № 2. 2020. С. 243–250. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0131>
- ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004–01–01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
- Посібник для аудиторів із сертифікації насіння / Б. В. Дзюбецький та ін. Дніпро: Роял-Прінт, 2018. 300 с.
- Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є. М. Лебідь та ін. Дніпропетровськ, 2008. 27. с. 15.
- Молдован Ж. А., Собчук С. І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 101–108. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0014>.
- Каталог сортів та гібридів ДУ ІЗК НААН. Науково-методичні рекомендації. Дніпро. 2021. 131 с.
- Леснікова І. Ю., Харченко Є. М. Основи роботи і вирішення задач сільського господарства в середовищі електронних таблиць EXCEL. Дніпропетровськ: Пороги, 2002. 147 с.

## References

1. Kindruk, M. O., Sokolov, V. M., Vishnevsky, V. V. (2012). *Nasinnystvo z osnovamy nasinnieznavstva* [Seed production with the basics of seed science]. M. O. Kindruk (Ed). Kyiv: Agrarian Science. [in Ukrainian].
2. Makrushyn, M. M., Makrushyna, Ye. M. (2012). *Nasinnystvo (metodolohiya, teoriya, praktyka)* [Seed production (methodology, theory, practice)]. Simferopol: Ariel. [in Ukrainian].
3. Dzyubetsky, B. V., Cherchel, V. Yu., Kyrpa, V. Ya. Bodenko, N. A. (2019). *Nasinnystvo kukurudzy* [Corn seed production]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian].
4. Soroka, V. I., Gavrylyuk M. M., Kindruk, M. O. (2001). *Poriadok organizatsii nasinnievoho kontroly subiektamy nasinnystva v Ukraini* [The order of organization of seed control by subjects of seed production in Ukraine]. M. O. Kindruk (Ed.). Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian].
5. Kirpa, M. Ya., Stasiv, O. F., Lukyanenko, T. M. (2020). Innovative control system for seed quality in maize seed production. *Zernovi kultury* [Grain crops], 4, 2. 243–250. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0131>. [in Ukrainian].
6. DSTU 4138–2002. Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality. [Effective from 2004-01-01]. (2003). Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine. [in Ukrainian].
7. Dzyubetskyi, B. V., Aldoshyn, A. V., Kyrpa, M. Ya. Tagantsova, M. M. (2018). *Posibnyk dlia audytoriv iz sertyfikatsii nasinnia* [A guide for seed certification auditors]. Dnipro: Roial-Print. [in Ukrainian].
8. Lebid, E. M., Tsykov, V. S., Paschenko, Yu. M. et al. (2008). *Metodyka provedennia poliiovych doslidiv* [Methodology for conducting Polish slides with corn]. Dnipropetrovsk: N. p. [in Ukrainian].
9. Moldovan, Zh. A., Sobchuk, S. I. (2018). Estimation of indicators of individual productivity of corn plants at presowing processing of seeds and foliar top dressing. *Zernovi kultury* [Grain Crops], 2, 1. 101–108. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0014>.
10. Catalog of varieties and hybrids of the SE Institut of Grain Crops NAAS. Scientific and methodological recommendations. Dnipro. 2021.
11. Lesnikova, I. Y., Kharchenko, E. M. (2002). *Osnovy roboty i vyrishennia zadach silskoho hospodarstva v seredovyskhi elektronnyh tablyts EXCEL* [Fundamentals of work and solving problems of agriculture in the environment of spreadsheets EXCEL]. Dnepropetrovsk: Thresholds, [in Ukrainian].

UDC 633.15:631.53.026/.027

**Kyrpa M. Ya., Kovaliov D. V., Filipkova N. S. Physical characteristics of maize seeds and their technological significance in processing and storage of sowing material.**

*Grain Crops*. 2023. 7 (1). 56–62.

*State Enterprise Institute of Grain Crops of NAAS, 14 Volodymyr Vernadskyi St., Dnipro, 49009, Ukraine*

**Topicality.** The research on the preparation of high-quality seed of maize hybrids based on the consideration of their technical and technological properties at the stages of harvesting, processing and storage is relevant today. **Purpose.** To study and determine the essential physical parameters that characterise technical and technological characteristics and affect the seed quality of maize hybrids. **Methods.** The research includes theoretical and practical calculations with a review of literature sources, laboratory and model experiments and the laying out of field trials, mathematical and statistical evaluation of the data obtained. The experiments were carried out according to standardised methods of DSTU and agrotechnical recommendations, and the source material was hybrids bred by the State Enterprise Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. **Results.** The most significant physical characteristics of seeds are evaluated: shape, linear size, volume and geometric surface of seeds, their weight and specific weight, mechanical strength of maize hybrids and self-pollinated lines, and differences between them are determined. Experiments on seed separation, drying and storage were carried out, and certain physical characteristics were identified that have a special impact on the technology of these processes and form the seed quality. **Conclusions.** The dry seed quality during the separation process is most affected by the linear size of the seed, in particular, seed width, depending on which the fractions with the highest germination and yield are separated (tailing through round holes of 8 mm and more in diameter). Drying is influenced by the coefficient that characterises the ratio of the geometric area to the volume of the seed; at a coefficient of more than 1.0 (in experiments – 1.14–1.22), the intensity of moisture transfer and the drying rate increase by 8.3–15.7 % compared to a coefficient of 1.0. During storage, especially long-term storage, the quality and resistance of seeds is affected by the equilibrium moisture content, which should be at the level of 12 %, depending on the environmental conditions.

**Key words:** maize seed, harvesting, drying, storage, physical characteristics, germination, yield