

## БІОЛОГІЧНА ДОВГОВІЧНІСТЬ І ГОСПОДАРСЬКА ПРИДАТНІСТЬ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ

**М. Я. Кирпа, Ю. С. Базілева, О. Ю. Лой**

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14,  
м. Дніпро, 49027, Україна

З'ясовано зміст понять біологічна довговічність і господарська придатність в разі тривалого зберігання насіння зернових культур. Біологічна довговічність – виявлена схожість в окремих насінин при тривалому зберіганні партії зерна. Господарська придатність – тривалість використання для сівби насіння, схожість якого відповідає вимогам стандарту (кондиційна схожість 92 % і вище) – залежить від таких факторів, як вологість зерна, температурний режим і спосіб зберігання (відкритий, герметичний). Виявлено, що насіння не втрачає кондиційної схожості протягом 4–5 років і більше за вологості 9–12 %, температури 3–10 °С і герметичного зберігання. Встановлено, що перед сівою насіння доцільно протруювати.

Виявлено, що в разі зберігання насіння при зниженій температурі термін його пророщування для визначення схожості необхідно подовжувати до 10 діб замість 7 діб, як рекомендовано чинним методом державного стандарту.

**Ключові слова:** насіння зернових культур, тривалість зберігання, біологічна довговічність, господарська придатність, фактори довговічності.

Організація насінництва будь-якої культури тісно пов'язана з налагодженням належного зберігання посівного матеріалу. Найменший проміжок часу відводиться на зберігання насіння поточного року використання, зокрема озимих культур – пшениці (*Triticum aestivum*), ячменю (*Hordeum vulgare*), жита (*Secale cereale*) та ін. За короткий термін насіння навіть не встигає пройти стадію післязбирального дозрівання, особливо, якщо збирати його вологим і в умовах низьких температур. Післязбиральне дозрівання насіння можна прискорити за допомогою сушіння, активного вентильовання, передпосівного обігріву.

Більш тривалий термін поточного зберігання насіння ярих зернових культур – до 9–10 місяців залежно від строків його ви-

сіву; у ярих пізніх культур він становить 7–8 місяців, в тому числі й кукурудзи (*Zea mays*).

Набагато більше часу відводиться на зберігання страхових і перехідних фондів, селекційних колекцій і генетичних ресурсів. Ці резерви зберігаються понад рік, при цьому обов'язковою умовою є врахування таких показників, як господарська придатність і біологічна довговічність насіння. Господарська придатність – це тривалість використання для сівби насіння, схожість якого відповідає вимогам стандарту. Біологічна довговічність – виявлена схожість окремих насінин при зберіганні партії зерна довгий час; за тривалістю вона значно перевищує господарську придатність і може слугувати ознакою генетичної довговічності насіння. Проте, нез-

### Інформація про авторів:

**Кирпа Микола Якович**, доктор с.-г. наук; професор, старший науковий співробітник, завідувач лаб. методів збереження та стандартизації зерна, e-mail: tk 170@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0001-9716-7461>

**Базілева Юлія Сергіївна**, кандидат с.-г. наук; науковий співробітник лаб. фізіології рослин та методів селекції, e-mail: tk 170@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0002-9366-9795>

**Лой Ольга Юрїївна**, науковий співробітник лаб. методів збереження та стандартизації зерна, e-mail: loyka@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0002-1904-501X>

важаючи на важливе теоретичне і практичне значення, зв'язок між господарською придатністю і біологічною довговічністю досліджено недостатньо. Більшою мірою довговічність вивчалась залежно від біологічних факторів – властивостей польових культур, агротехнічних умов їх вирощування, сортових особливостей. У зв'язку з цим актуальними є дослідження в напрямку розробки методів оптимізації умов зберігання насіння. За рахунок оптимізації можна суттєво підвищити стійкість насіння і подовжити термін його зберігання, наблизившись таким чином до рівня біологічної довговічності.

**Мета дослідження** – з'ясувати, що являє собою біологічна довговічність і господарська придатність насіння та встановити способи подовження термінів зберігання зерна на прикладі кукурудзи.

**Матеріали та методи дослідження.** У ході дослідження аналізували фундаментальні роботи у розрізі технологій зберігання насіння, а також дані власних експериментальних досліджень [4–8]. Встановлювали різні режими зберігання зернових мас – в сухому стані, охолодженому та шляхом герметизації. У дослідях з'ясовували особливості впливу вологи, температури і вмісту кисню у зерновій масі на схожість насіння. Розглядали два способи зберігання насіння: у паперових мішках – в умовах вільного вологогазообміну з навколишнім середовищем і в поліетиленових мішках – в умовах обмеженого вологогазообміну. Якість насіння визначали за технічними умовами і методами чинних державних стандартів: ДСТУ 2240-93 та ДСТУ 4138-2002 [9–10].

**Результати дослідження.** Аналіз результатів дослідження показав, що довговічність насіння залежить від комплексу біотичних і абіотичних факторів, до основних з них належать: волога і температура зерна, доступ кисню, рівень ураженості зернової маси мікрофлорою при зберіганні. Залежно від поєднання цих факторів терміни зберігання насіння значно подовжуються або, навпаки, помітно скорочуються. Окрім основних факторів на довговічність насіння впливають біологічні властивості та фізіологічні особливості культури, умови її вирощування, строки настання повної стиглості, технологія піс-

лязбиральної обробки.

У зв'язку з тим, що зерно зазнає комплексного впливу різних факторів, досить складно проаналізувати і визначитися з термінами як біологічної довговічності, так і господарської придатності. Свого часу в Інституті рослинництва ім. М. І. Вавилова (колишній ВІР, м. Санкт-Петербург) були проведені широкі дослідження по встановленню впливу різних факторів на енергію проростання і схожість насіння при тривалому зберіганні [11–12]. На підставі цих досліджень встановлено, що найдовше насіння залишалось схожим при зберіганні за низької температури, пониженої вологості і в герметичних умовах. За таких обставин схожість насіння пшениці на рівні 80–90 % була протягом 9–13 років, ячменю – 11–15, вівса – 14–17, жита – 8–10, кукурудзи – 8–11 років. За відсутності герметичних умов тривалість зберігання насіння скорочувалась на 1–6 років залежно від культури. Насіння таких культур, як овес, ячмінь, кукурудза рисова, залишалось частково схожим до 26–27 років.

При цьому слід зауважити, що наведені вище дані одержані при випробовуванні в лабораторних умовах невеликих зразків насіння. Однак у промислових умовах насіння зазнає дії різних техніко-технологічних факторів, а отже, його схожість може бути значно нижчою.

В насіннізнавстві та насінництві існує поділ основних зернових, зернобобових і олійних культур на групи біологічної довговічності. На основі опрацювання вітчизняної та зарубіжної літератури встановлено 3 групи довговічності з різним терміном придатності насіння для використання (табл. 1).

Як видно з даних таблиці 1, найбільшим терміном придатності відзначається насіння пшениці озимої, ячменю, сорго – до 10–15 років, найменшим – жита, проса, рису, соняшника, сої, ріпаку, рицини – до 3 – 5 років. При цьому слід вказати, що термін придатності насіння коливається в межах від 2 до 5 років. Причиною цього може бути сукупний вплив як біологічних, так і техніко-технологічних чинників довговічності, а також методів визначення схожості насіння та його різноякісності. Залежно від методу змінюється процес проростання насіння і форму-

**1. Групи біологічної довговічності насіння основних зернових та олійних культур залежно від терміну його придатності**

Група довговічності	Культура	Термін придатності, років
Мікробіотики (маловічні)	Жито, просо, рис, соняшник, соя, ріпак, рицина	3–5
Мезобіотики (середньовічні)	Кукурудза, пшениця яра, горох	5–10
Макробіотики (довговічні)	Пшениця озима, ячмінь, сорго	10–15

вання його заключної схожості [6].

Господарська придатність при зберіганні насіння в промислових умовах, як правило, не перевищує 2–3 років, при цьому для більшості зернових культур схожість має ва-

ріювати в межах 92–100 %. Потрібно вказати, що за терміном господарської придатності посівний матеріал значно поступається зерну продовольчо-кормового використання (табл. 2).

**2. Господарська придатність зерна за звичайних умов зберігання**

Напрямок використання	Термін придатності, років	Показник придатності
Насіння	2–3	Енергія проростання, схожість, сила росту
Продовольче	4–5	Вміст і якість клейковини, седиментація, число падіння, сила борошна
Кормове	5–10	Вміст протеїну, жирів, вуглеводів; кислотність, клітковина

Як вказано вище, вологість – це один з основних факторів, від яких залежить стійкість насіння впродовж тривалого зберігання. На підставі наших дослідів встановлено за-

лежність між вологістю зерна і такими способами його зберігання, як відкритий і герметичний (табл. 3).

**3. Динаміка вологості насіння залежно від способу зберігання (2010–2013 рр.)**

Спосіб зберігання	Вологість початкова, %	Вологість при зберіганні, %				
		впродовж року	навесні	влітку	восени	взимку
Відкритий Герметичний	9	9–15,2	15,2	14,0	13,0	14,5
		9–10,0	9,9	9,5	9,7	10,0
Відкритий Герметичний	12	12–16,5	16,5	14,8	13,0	15,0
		12–12,8	12,5	12,0	12,0	12,8
Відкритий Герметичний	15	15–17,8	17,8	14,8	13,2	15,5
		15–15,6	15,3	15,0	15,1	15,6

При зберіганні в герметичних умовах вологість насіння майже не змінювалась, а за відкритого способу зберігання її показники коливались в широких межах – від 2,8 до 6,2 % залежно від початкової вологості та сезону року. Причиною варіювання схожості був вільний волого-газообмін між насінням і оточуючим середовищем. Впродовж зимово-весняного періоду кількість води в ньому підвищується, а літньо-осіннього – знижується, тобто її вміст наближається до стану рівноваги із зовнішнім середовищем.

Періодичне коливання вмісту води є небажаним для насіння, оскільки це дестабілізує його фізіологічний та біохімічний склад, прискорює процеси старіння і призводить до погіршення якості. Одночасно із процесами, які мають місце у насінні, підвищується активність інших компонентів зернової маси – грибів, бактерій, комах і кліщів. Динаміка вологості залежно від способу зберігання насіння зернових культур значним чином впливає на його схожість. На прикладі насіння кукурудзи встановлено, що госпо-

дарчо-придатним (схожість не нижче 92 %) воно було протягом 2–3 років за відкритого способу зберігання та 4–5 років і більше за герметичного. В герметичних умовах добре зберігається насіння з початковою вологістю 9–10 %, однак не слід зберігати в таких умовах насіння з вмістом води 15 %.

Наступним важливим фактором, який великою мірою впливає на тривалість зберігання насіння, є температурний режим. У регульованих умовах, при температурі 8–10 і 3–5 °С та вологості 9–12 %, насіння не втрачає господарчої придатності протягом 4–5 років і більше. У нерегульованих умовах воно залишається кондиційним протягом 2–3 років (табл. 4). Охолодження впливає пози-

тивно навіть при зберіганні насіння з підвищеною вологістю. Так, насіння з початковою вологістю 15 % було кондиційним (схожість не нижче 92 %) протягом одного року при температурі зберігання 8–10 °С та двох – 3–5 °С.

Встановлено також особливості формування довговічності й здатності насіння проростати залежно від температурного режиму (у межах від 10 до -3 °С) впродовж його зберігання. Надто низькі температури застосовуються при тривалому зберіганні насіння не нового матеріалу в генетичних банках ресурсів рослин різних країн, в тому числі й в Україні (Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, м. Харків).

#### 4. Схожість насіння кукурудзи залежно від початкової вологості і температури зберігання, % (2010–2013 рр.)

Температурний режим, °С	Вологість початкова, %	Тривалість зберігання, років				
		1	2	3	4	5
Нерегульований	9	99	96	92	90	90
	12	98	94	90	87	85
	15	81	74	69	23	0
Постійний, 8–10 °С	9	99	97	96	96	92
	12	99	96	95	94	91
	15	96	90	86	75	61
Постійний, 3–5 °С	9	99	99	98	96	96
	12	99	99	96	94	94
	15	97	96	90	81	70

У ході дослідження нами виявлено, що при зберіганні в режимі охолодження схожість насіння практично не змінювалась, але динаміка проростання зазнавала помітних змін (табл. 5). Зокрема при температурі 8–10 і 3–5 °С насіння проростало, досягнувши кондиційного значення (схожість не нижче 92 %) вже на 4 добу, а максимального – на 7 добу. При зберіганні в умовах низьких температур (-1–-3 °С) динаміка проростання насіння уповільнювалась: схожість на 4 добу становила 83–92 %, а на 7 – 89–95 %. При цьому насіння з меншими показниками вологості було більш стійким при зберіганні за низьких температур. Тобто ці результати потрібно враховувати при пророщуванні насіння та збільшувати до 10 діб тривалість цього терміну для більш об'єктивного визначення схожості посівного матеріалу. У першу чергу, це стосується насіння кукурудзи, сорго, соняшни-

ка, сої, оскільки для нього температурний фактор впродовж зберігання має важливе значення і в подальшому впливає на динаміку проростання.

Крім вивчення впливу основних факторів: вологи, температури і способів зберігання, досліджували також вплив крупності насіння на тривалість його зберігання. На прикладі пшениці озимої і кукурудзи встановлено, що крупне насіння, зі збільшеною масою 1000 шт., є більш стійким і тривалий час не втрачає високої схожості (табл. 6). Так, схожість пшениці озимої, маса 1000 зерен якої становила 40–48 г, була вищою протягом трирічного зберігання на 7–20 %, ніж такої ж кількості зерен при їхній масі 32 г, а кукурудзи, маса 1000 зерен якої досягала 290 г, була вищою на 5–12 % порівняно з наважкою 210 г. Переваги крупного насіння посилювались зі зростанням терміну збері-

**5. Вплив умов тривалого зберігання на схожість та динаміку проростання насіння кукурудзи (гібрид Солонянський 298 МВ, 2013–2016 рр.)**

Умови зберігання		Динаміка проростання насіння, %		
вологість, %	температура середовища, °С	кількість діб		
		4	7	10
13–14	8–10	94	96	97
	3–5	92	96	97
	-1– -3	83	89	95
10–11	8–10	95	97	97
	3–5	95	97	98
	-1– -3	88	92	97
7–8	8–10	95	98	98
	3–5	96	97	97
	-1– -3	92	95	97

**6. Вплив крупності насіння на його схожість при тривалому зберіганні (2014–2016 рр.)**

Культура	Крупність насіння, (маса 1000 шт.), г	Схожість, %		
		тривалість зберігання, років		
		1	2	3
Пшениця озима	48	98	97	95
	40	97	95	92
	32	90	84	75
Кукурудза	290	97	97	94
	250	97	93	90
	210	92	89	82

гання, що пояснюється його фізико-біохімічними властивостями – хімічним складом та співвідношенням білків і вуглеводів. Дрібне й легковаге насіння дихає інтенсивніше, швидко старіє і втрачає схожість порівняно з більш крупним.

До інших техніко-технологічних факторів, які зумовлюють активне дихання, старіння та швидку втрату схожості, також належать травмування на стадіях збирання і післязбиральної обробки насіння, вміст домішок у зерновій масі, ураженість хворобами, ступінь первинного проростання тощо [13–15].

З метою послаблення негативної дії вивчених техніко-технологічних чинників у промисловому насінництві застосовують, як правило, хімічну обробку-протруєння насіння різними препаратами. Технологія виконання цієї операції, її ефективність і напрямки дії залежать від особливостей зберігання і біологічних властивостей сільсько-

господарської культури. Насіння озимих та ранніх ярих зернових культур, як правило, протруюють лише безпосередньо перед сівбою. Тому хімічна обробка насіння цих культур являє собою лише захисну функцію на стадії проростання, але не захищає його від негативних техніко-технологічних факторів у процесі зберігання. За рахунок протруєння-інкрустації врожайність озимих і ранніх ярих культур підвищується на 8–20 % залежно від препарату і фізіологічних особливостей культури.

Хімічну обробку насіння кукурудзи можна проводити завчасно, тобто в процесі його післязбиральної обробки. Але останнім часом, внаслідок нестабільної реалізації, протруєння насіння намагаються здебільшого безпосередньо перед сівбою. Тому з метою вивчення впливу протруєння ми розглянули наступні варіанти: *перший* – зберігання і сівба не протруєним насінням; *другий* – протруєння і зберігання насіння; *третій* – збері-

гання та протруєння насіння перед сівбою (табл. 7). Виявлено, що в третьому варіанті польова схожість насіння підвищувалась на 3–8 %, а врожайність – на 0,24–0,95 т/га (4,1–19,4 %) порівняно з другим, де насіння зберігалось протруєним.

**7. Схожість та врожайність насіння гібридів кукурудзи залежно від особливостей його зберігання (2010–2014 рр.)**

Способи зберігання насіння	Тривалість зберігання, років	Схожість, %		Врожайність зерна, т/га
		лабораторна	польова	
Без протруєння	1	98	77	5,40
	2	97	73	4,95
	3	94	60	4,54
Хімічна обробка	1	97	81	5,86
	2	94	80	5,79
	3	90	70	4,90
Хімічна обробка перед сівбою	1	98	84	6,17
	2	97	84	6,03
	3	94	78	5,85
НІР <sub>05</sub> для: способів			1,3–1,5	0,15–0,23
років			2,1–2,4	0,18–0,26

При зберіганні та сівбі не протруєним насінням (перший варіант) показники польової схожості знижувались, як результат – суттєво зменшувався рівень врожайності гібридів кукурудзи. У разі протруєння і зберігання довгий час лабораторна схожість насіння дещо знижується внаслідок токсичного впливу препаратів на зародок.

**Висновки**

На підставі результатів дослідження встановлені фактори, які великою мірою впливають на біологічну довговічність і господарську придатність насіння. За типової технології зберігання (згідно з ДСТУ 2240-93) період господарської придатності насіння становить майже 3 роки, біологічної довго-

вічності – 15 років і більше залежно від біологічних властивостей культури, техніко-технологічних факторів її вирощування, збирання й післязбиральної обробки насінневого матеріалу. З метою подовження терміну зберігання насіння кукурудзи рекомендовано спиратися на наступні чинники: вологість зерна 9–10 %, температура 3–10 °С, зберігання в герметичних умовах, обмеження волого-газообміну. При дотриманні вказаних умов насіння не втрачає кондиційної схожості (не нижче 92 %) протягом 4–5 років і більше. Для визначення схожості насіння, яке зберігалось при пониженій температурі (-1–-3 °С), термін його пророщування потрібно збільшувати до 10 діб.

**Використана література**

1. Дюдїна І. А. Підвищення ефективності зберігання насіння різноманітних генотипів кукурудзи: автореф. дис. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво». Київ, 1997. 17 с.
2. Чернишенко П. В., Рябуха С. С. Господарська довговічність насіння сої. *Селекція і насінництво*: міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2013. Вип. 103. С. 199–204.
3. Задорожна О. А., Егоров Д. К. Витривалість насіння жита до зберігання в умовах модельного дослід. *Селекція і насінництво*: міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2015. Вип. 108. С. 155–162.
4. Трисвятский Л. А., Лесик Б. В., Курдина В. А. *Хранение и технология сельскохозяйственных* продуктов. Москва: Колос, 1991. 440 с.
5. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна / пер. с англ. В. И. Дашевского. Москва: Агропромиздат, 1991. 608 с.
6. Насінництво й насіннезнавство польових культур / за ред. М. М. Гаврилюка. Київ: Аграр. наука, 2007. 216 с.
7. Кирпа Н. Я. *Хранение зерна и факторы его долговечности. Хранение и переработка зерна*. Днепропетровск, 2008. № 3 (105). С. 31–33.
8. Кирпа М. Я. Зберігання зерна – стан і перспективи розвитку в зв'язку зі збільшенням обсягів виробництва зерна в Україні. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва НААН України*. Дніпропетровськ, 2011. № 1. С. 9–14.
9. ДСТУ 2240-93 Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умо-

- ви. Чинний від 1994-07-01. Київ: Держстандарт України, 1994. 73 с.
10. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості – Чинний від 2004-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
  11. Хорошайлов Н. Г., Жукова Н. В. Длительное хранение семян мировой коллекции ВИР. *Бюл. Всесоюз. НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова*. Ленинград, 1978. Вып. 77. С. 7–19.
  12. Методические указания по длительному хранению семян / сост. Н. В. Жукова, Н. Г. Хорошайлов; под ред. проф. Н. Г. Хорошайлова. Ленинград, 1991. 86 с.
  13. Кирпа М. Я., Базилева Ю. С. Якість і травмованість насіння гібридів кукурудзи. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2012*. Вип. 101. С. 230–238.
  14. Вишнеvsька А. М., Вишнеvsький В. В., Кіндрук М. О., Слюсаренко О. К. Життєздатність насіння при його зберіганні. *Зб. наук. пр. СГП-НАЦ НАІС*. Одеса, 2005. Вип. 7 (47). С. 36–45.
  15. Діндорого В. Г., Петренкова В. П., Склярєвський К. М. Патогенні чинники зниження кондиційності насіння зернових колосових культур. *Зб. наук. пр. СГП-НАЦ НАІС*. Одеса, 2005. Вип. 7 (47). С. 56–62.

### References

1. Dyudina, I. A. (1997). *Pidvyshchennya efektyvnosti zberihannya nasinnya riznomanitnykh henotypiv kukurudzy* [Increasing the efficiency of storage of seeds of various corn genotypes]. (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
2. Chernyshenko, P. V., Ryabukha, S. S. (2013). *Hospodarska dovhovichnist nasinnya soyi. Seleksiya i nasinnytstvo* [Selection and seed production], 103, 199–204. [in Ukrainian]
3. Zadorozhna, O. A., Ehorov, D. K. (2015). *Vytryvalist nasinnya zhyta do zberihannya v umovakh modelnoho doslidu. Seleksiya i nasinnytstvo* [Selection and seed production], 108, 155–162. [in Ukrainian]
4. Trisvyatskiy, L. A., Lesik, B. V., Kurdina, V. A. (1991). *Khraneniye i tekhnologiya sel'skokhozyaystvennykh produktov* [Storage and technology of agricultural products]. Moskva: Kolos. [in Russian]
5. Boumans, G. (1991). *Effektivnaya obrabotka i khraneniye zerna* [Effective processing and storage of grain]. (V. I. Dashevskogo, trans.). Moskva: Agro-promizdat. [in Russian]
6. Gavrilyuk, M. M. (Ed.) (2007). *Nasinnytstvo I nasinnyeznavstvo polovykh kultur* [Seeds and seeds of field crops]. Kiev: Agricultural science.
7. Kirpa, N. YA. (2008). *Khraneniye zerna i faktory yego dolgovechnosti. Khraneniye i pererabotka zerna* [Storage and processing of grain], 3 (105). 31–33. [in Russian]
8. Kyrpa, M. YA. (2011). *Zberihannya zerna – stan i perspektyvy rozvytku v zv'yazku zi zbilshennyam obsy-ahiv vyrobnytstva zerna v Ukrayini. Bulletin of the Institute silskogospodarskykh nauk of the National Academy of Sciences* [Bulletin of the Institute of Agriculture of Steppe Zone of NAAS of Ukraine], 1, 9–14. [in Ukrainian]
9. *DSTU 2240-93* [Seeds of agricultural crops. Varietal and sowing quality. Specifications. Effective from 1994-07-01]. (1994). Kyiv: State Standard of Ukraine. [in Ukrainian]
10. *DSTU 4138-2002* [Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality – Effective from 01/01/2004]. (2003). Kyiv: State Consumer Standard of Ukraine. [in Ukrainian]
11. Khoroshaylov, N. G., Zhukova, N. V. (1978). *Dlitel'noye khraneniye semyan mirovoy kolleksiі VIR. Byuleten' Vsesoyuznogo natsional'no issledovatel'skogo instituta rastenyevodstva im. N. I. Vavilova* [Bulletin of the AllUnion National Research Institute of Plant Industry nd. a. M. I. Vavilova], 77, 7–19. [in Russian]
12. Zhukova, N. V., Khoroshaylov, N. G. (1991). *Metodicheskiye ukazaniya po dlitel'nomu khraneniyu semyan* [Methodical instructions for long-term storage of seeds]. N. G. Khoroshaylova (Ed.). Leningrad: N. p. [in Russian]
13. Kyrpa, M. YA., Bazilyeva, YU. S. (2012). *Yakist i travmovanist nasinnya hibrydiv kukurudzy. Seleksiya i nasinnytstvo* [Selection and seed production], 101, 230–238. [in Ukrainian]
14. Vyshnevskaya, A. M., Vyshnevskyy, V. V., Kindruk, M. O., Slyusarenko, O. K. (2005). *Zhyttiezdatnist nasinnya pry yoho zberihanni. Collection of scientific works Selection-genetic institute – National Center of Seed and Graduate Studies*. Odessa, 7 (47). 36–45. [in Ukrainian]
15. Dindoroho, V. H., Petrenkova, V. P., Sklyarevskyy, K. M. (2005). *Patohenni chynnyky znyzheniya kondytsynosti nasinnya zernovykh kolosovykh kultur. Collection of scientific works Selectiongenetic institute – National Center of Seed and Graduate Studies*. Odessa, 7 (47). 56–62. [in Ukrainian]

УДК 631.364.6

**Кирпа Н. Я., Базилева Ю. С., Лой О. Ю. Биологическая долговечность и хозяйственная пригодность семян зерновых культур в зависимости от обработки и хранения.**

*Зерновые культуры*. 2018. Т 2. № 1, С. 29–37.

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, 14, г. Днепр, 49027, Украина

Раскрыто содержание понятий биологическая долговечность и хозяйственная пригодность при продолжительном хранении семян зерновых культур. Биологическая долговечность – выявленная всхожесть у некоторых семян при продолжительном хранении партии зерна. Хозяйственная

пригодность – продолжительность использования для посева семян, всхожесть которых соответствует требованиям стандарта (кондиционная всхожесть 92 % и выше), и зависит от таких факторов, как влажность зерна, температурный режим и способ хранения (открытый, герметический).

Установлено, что семена не теряют кондиционной всхожести на протяжении 4–5 лет и больше при влажности 9–12 %, температуре 3–10 °С и герметичном хранении. Выявлено, что перед посевом семена целесообразно протравливать.

Показано, что в случае хранения семян при пониженной температуре, продолжительность срока их проращивания с целью определения всхожести необходимо продлить до 10 дней, вместо 7 дней, как рекомендовано действующим методом государственного стандарта.

**Ключевые слова:** семена зерновых культур, длительность хранения, биологическая долговечность, хозяйственная пригодность, факторы долговечности.

UDC 631.364.6

**Kirpa N. Ya., Bazileva Yu. S., Loy O. Yu. Biological life of seeds and economic suitability of grain crops, depending on the peculiarities of its treatment and storage. Grain Crops, 2018, 2 (1). 29–37.**

*SE Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14, Volodymyra Vernadskyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine*

The organization of seed production of any culture is closely connected with the establishment of proper storage of seed. The smallest period of time is allocated for storage of the seeds of the current year of use, in particular winter crops – wheat (*Triticum aestivum*), barley (*Hordeum vulgare*), rye (*Secale cereale*), etc. In such a short period of time, the seeds do not even have time to pass the stage of post-harvest ripening, especially, if you collect it wet and in low temperature. Post-harvest maturation can be accelerated by drying, active ventilation, pre-sowing heating.

The aim of the research is to find out what the biological durability and economic suitability of the seeds is and to establish ways to extend the shelf life of the grain by the example of corn.

Various storage regimes of the cereal masses were established by analysis, in the dry state, cooled and by the method of sealing. In the experiments, the features of the effect of moisture, temperature and oxygen content in the grain mass on the germination were elucidated. We considered two methods of storing seeds: in paper bags – under conditions of free moisture-gas exchange with the environment and polyethylene – under conditions of limited moisture-gas exchange.

Analysis of the results of studies showed that the longevity of seeds depends on a complex of biotic and abiotic factors, the main ones being: moisture and temperature of the grain, access to oxygen, the level of damage to the grain mass by microflora during storage. Depending on the combination of these factors, the shelf life of the seeds is significantly extended or, conversely, markedly reduced. In addition to the main factors, the biological properties and physiological characteristics of the crop, the conditions for growing it, the timing of the onset of full ripeness, and the technology of post-harvest processing influence the seeds' longevity.

In the course of our studies, it was found that, when stored in the cooling regime, seed germination remained practically unchanged, but the dynamics of germination underwent noticeable changes (Table 5). For example, at a temperature of 8–10 and 3–5 °С, the seeds germinated, reaching the conditioned values (germination not lower than 92 %) already on day 4, and the maximum – on day 7. When stored at low temperatures (-1 – -3 °С), the dynamics of seed germination slowed down: germination on day 4 was 83–92 %, and at 7 – 89–95 %. In this case, seeds with lower moisture values were more stable when stored at low temperatures.

In addition to studying the influence of the main factors – moisture, temperature and storage methods, we also investigated the effect of grain size on the storage time. On the example of winter wheat and corn, it is established that large seeds, with a larger mass of 1000 grains, are more stable and do not lose high germination for a long time.

Other technical and technological factors that cause active respiration, aging and rapid loss of germination are also traumas in the stages of harvesting and post-harvest seed treatment, the content of impurities in the grain mass, infection with diseases, the degree of primary germination, and the like.

In order to mitigate the negative impact of the above-mentioned technical and technological factors in industrial seed production, as a rule, chemical treatment and dressing of seeds with various preparations is used. Chemical treatment of maize seeds can be carried out in advance, during post-harvest processing. But recently, due to the unstable realization, the seeds are dressed just before sowing. Therefore, in order to



study the effect of etching, we considered the following options: first – storage and seeding of NOT etched seeds; the second is the dressing and storage of seeds; the third is the storage and dressing of seeds before sowing. During storage and sowing of NOT etched seeds (the first variant), the field germination and yield of maize hybrids decreased significantly. In the case of seed dressing and storage for a long time, its laboratory germination somewhat decreases due to the toxic effects of the preparations on the fetus. It was revealed that in the third variant the field germination of seeds increased by 3–8 %, and the yield by 0.24–0.95 t/ha (4.1–19.4 %) compared to the second one, where the seeds were stored with etched seeds.

Based on the results of the research, factors that significantly affect the biological durability and economic suitability of seeds are established. On the type of storage technology (GOST 2240-93), the period of the economic life of the seed is nearly 3 years, the biological durability – 15 years or more, depending on the biological properties of cultural, technical and technological factors of its cultivation, harvesting and postharvest processing of seeds. To prolong recommended based on the following factors shelf life of the seeds of maize: grain moisture 9–10 %, the temperature is 3–10 °C, storage in a sealed condition, moisture limited gas exchange. If these conditions are met, the seeds do not lose their conditioning germination (at least 92 %) for 4–5 years or more. To determine the germination of seeds that were stored at a low temperature (-1– -3 °C), the germination period should be increased to 10 days.

**Key words:** *seeds of grain crops, long-term storage, biological durability, economic suitability, longevity factors.*