

УДК 631.53.01:633.2

***ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ФІЗИКО–МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ЗЛАКОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ, ЯК ЧИННИК ЙОГО ДОВГОВІЧНОСТІ***

Бугайов В. В.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Україна

Дослідження в рамках поставленої проблеми проводились на базі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 2008–2014 рр. За результатами досліджень встановлено, що тривалість господарської довговічності насіння досліджуваних видів при зберіганні в типовому насінневому складі становить для костриці тонколистої – 40– $\geq$ 54 місяці, пирію середнього – 46–54, стоколосу прибережного – 32–42, житняка гребінчастого – 28–42 та регнерії шорсткостеблової – 32–34 місяці. Особливістю хімічного складу костриці тонколистої є високий вміст крохмалю та найнижчий відсоток протеїну; пирію середнього – найбільший відсоток крохмалю та жиру і низький вміст протеїну; стоколосу прибережного – найнижчий відсоток крохмалю та жиру та найбільший відсоток протеїну; житняка гребінчастого – середній вміст основних запасних речовин в порівнянні з іншими досліджуваними видами; регнерії шорсткостеблової – високий вміст протеїну та низький – крохмалю. Зв'язку між формою, довжиною, масою 1000 насінин і його довговічністю виявлено не було. Адже найбільш довговічні види – костриця тонколиста і пирій середній характеризуються протилежними показниками за довжиною насіння і масою 1000 насінин. Також ці види відрізняються й за формою насіння: в костриці тонколистої – ланцетна, пирію середнього – видовжена. Встановлено залежність шпаруватості насіння досліджуваних видів від його фізико–механічних властивостей, що вказує на співвідношення повітря і насіння в масі та, відповідно, впливає на фізіологічні процеси при зберіганні.

***Ключові слова:*** багаторічні злакові трави, господарська довговічність, зберігання насіння, хімічний склад насіння, лабораторна схожість, фізико–механічні властивості насіння.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Надзвичайно важливою проблемою в насінництві є зберігання насіння – збереження його генетичної цілісності, життєздатності та інших господарсько–цінних ознак та якостей, властивих тому чи іншому генотипу [1]. Є чимало практичних рекомендацій та методичних вказівок щодо зберігання посівного матеріалу. Та незважаючи на це, багато питань залишається не з'ясованих, особливо коли мова йде про зберігання насіння упродовж тривалого періоду, наприклад, цінних колекцій рослин, селекційних та генетичних зразків, страхових насінневих фондів. А це безпосередньо торкається питання про довговічність насіння – його здатність зберігати життєздатність протягом тривалого часу [2].

Розрізняють довговічність біологічну, або абсолютну, і господарську. Під біологічною довговічністю мають на увазі той проміжок часу, упродовж якого хоча б якась частина партії насіння зберігає життєздатність і може прорости. В природних умовах зберігання біологічна довговічність насіння сільськогосподарських рослин не перевищує 10–15 років [3]. Господарська довговічність – це той проміжок часу, упродовж якого насіння зберігає свої посівні якості, передбачені стандартами [4]. Виділяють також генетичну довговічність – період часу, протягом якого насіння не втрачає своєї генетичної цілісності [2].

На збереження життєздатності насіння може впливати ціла низка чинників: біологічні властивості видів, екологічні, агротехнічні та інші умови вирощування, а також умови зберігання. Більшість дослідників вважають, що довговічність насіння багато в чому залежить від спадкових чинників [5], фізіологічних властивостей, що обумовлено будовою оболонки, а також від хімічного складу і фізичної структури насінини [6]. Проте навіть види, близькі за цими властивостями насіння, можуть відрізняються за терміном зберігання [7].

В зв'язку з цим метою наших досліджень було встановити залежність господарської довговічності насіння малопоширених злакових трав від видового складу, що пов'язано із його хімічним складом та його фізико-механічними властивостями.

**Матеріали і методи.** Для вивчення взяті сорти злакових багаторічних трав селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, створені та занесені до Державного реєстру вперше в Україні: житняка гребінчастого (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) – Петрівський, костриці тонколистої (*Festuca tenuifolia* Sibth.) – Барва, стоколосу прибережного (*Bromus riparia* Rehm.) – Боян, пирію середнього (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski) – Хорс та регнерії шорсткостеблової (*Roegneria trachycaulon* (Link) Nevski) – Колумб. Дослідження в рамках поставленої проблеми проводились на базі вище згаданого інституту упродовж 2008–2014 рр.

Для дослідження використано насіння даних видів другого та третього років життя, яке відноситься до категорії добазового насіння (ДН). Насіння зберігалось у типовому насінневому складі затароване в мішках. Лабораторну схожість визначали згідно ДСТУ 4138–2002 не рідше одного разу на 2 місяці.

**Визначення хімічного складу насіння.** Хімічний склад визначали за загальноприйнятими методиками :

- протеїн визначали згідно ГОСТ 13496.4–93, ИСО 5983:1997 за методом К'ельдаля, який оснований на здатності органічних речовин насіння при нагріванні з концентрованою сірчаною кислотою окислюватися. Водень, кисень і чадний газ утворюють вуглекислоту і воду, азот у вигляді аміаку вступає в реакцію з сірчаною кислотою, утворюючи сірчано-кислий амоній. Для визначення вмісту сирого протеїну в насінні використовували коефіцієнт 6,25, якщо вважати, що в молекулі протеїну міститься 16% азоту;
- крохмаль визначали згідно ГОСТ 10845–98, що базується на його здатності гідролізуватися в розчині соляної кислоти. В результаті гідролізу утворюється декстрин і виноградний цукор в рівноважних співвідношеннях. Ці речовини обертають площину поляризованого світла на право, таким чином вміст крохмалю може бути визначений за допомогою поляриметра;
- жир визначали згідно ГОСТ 13496.15–97 та ГОСТ 10857–64 за методом Сокслета. Цей метод базується на властивості жиру розчинятися в різних органічних речовинах. Для цього насіння обезводнюють і відокремлюють жир за допомогою гексану. Відокремлений сирий жир відділяють від розчинника і зважують.

**Визначення фізико-механічних властивостей насіння.** Для з'ясування впливу фізико-механічних властивостей насіння на його довговічність визначали натурну масу насіння, істинний об'єм 1000 насінин і шпаруватість:

- натурну масу насіння визначали згідно ГОСТ 10840–64 в літрової пурці. Для цього відбирали середню пробу, згідно ДСТУ 4138–2002 і засипали в пурку, яка була встановлена на горизонтальному столі. Після заповнення пурки виймали ніж, який потім повертали назад перерізаючи частину насіння, яка виходила за межі встановленої мітки. Мірку зважували з точністю до десятих.
- для визначення істинного об'єму відбирали 1000 насінин із середньої проби, згідно ДСТУ 4138–2002. Потім дану кількість насіння занурювали в незмочувальну рідину (толуол).
- шпаруватість визначали за формулою (1):

$$S = \frac{V_1 - V}{V_1} \times 100, \quad (1)$$

де  $V$  – істинний об'єм насіння;

$V_1$  – загальний об'єм насіння.

**Обговорення результатів.** Згідно отриманих даних, як видно з таблиці 1, найбільший термін зберігання партій добазового насіння характерний для костриці тонколистої та пирію середнього, який становив 40–52 місяці та 36–52 місяці відповідно. Найменше відповідали вимогам стандарту по схожості на добазове насіння партії регнерії шорсткостеблової, що зберігалися 24 місяці. Насіння стоколосу прибережного та житняка гребінчастого не втрачало лабораторної схожості нижче передбаченої стандартом упродовж 26–38 місяців.

Таблиця 1

**Термін зберігання добазового насіння злакових багаторічних трав в залежності від видового складу, 2008–2014 рр.**

Вид	Термін відповідності вимогам на добазове насіння, місяць	
	з урожаю 2008 р.	
	з урожаю 2008 р.	з урожаю 2009 р.
Костриця тонколиста	40	52
Пирій середній	36	52
Стоколос прибережний	26	38
Житняк гребінчастий	26	38
Регнерія шорсткостеблова	24	24

Що стосується господарської довговічності насіння досліджуваних видів, то найбільший термін також притаманний для костриці тонколистої та пирію середнього (табл. 2). Насіння цих видів з урожаю 2008 року зберігало посівні кондиції, передбачені стандартними нормами, упродовж 40 і 46 місяців відповідно, а партії насіння з урожаю 2009 року не втратили господарської придатності протягом усього періоду проведення – 54 місяців.

Найменшим терміном господарської придатності в середньому за два роки характеризуються партії насіння регнерії шорсткостеблової: цей показник коливався від 32 місяців для урожаю 2008 року до 34 місяців – урожаю 2009 року. Господарська довговічність насіння стоколосу прибережного та житняка гребінчастого складала 32–42 та 28–42 місяці відповідно.

Таблиця 2

**Господарська довговічність насіння злакових багаторічних трав при зберіганні в типовому насінницькому складі, 2008–2014 рр.**

Вид	Термін господарської придатності, місяць	
	2008	
	2008	2009
Костриця тонколиста	40	*
Пирій середній	46	*
Стоколос прибережний	32	42
Житняк гребінчастий	28	42
Регнерія шорсткостеблова	32	34

\* – упродовж 54 місяців зберігання партія насіння не втрачала господарської придатності

Основними запасними речовинами, що характеризують біохімічні властивості посівного матеріалу, є вуглеводи, білки й жири. Залежно від співвідношення цих речовин насіння розподіляється на крохмалисте, білкове й олійне [8]. У злакових культурах вміст вуглеводів може коливатись від 45% до 75%, а білків – від 10% до 15% [9].

У досліджуваних видів вміст протеїну коливався від 13,50% в костриці тонколистої до 17,10% в стоколосу прибережного, жиру – від 1,24% в стоколосу прибережного до 2,31% в пирію середнього та крохмалю – від 22,98% в стоколосу прибережного до 36,89% пирію середнього (табл. 3).

**Хімічний склад насіння злакових багаторічних трав у абсолютно сухій речовині, %, 2008–2009 рр.**

Вид	Протеїн	Жир	Крохмаль
Костриця тонколиста	13,50	1,35	32,12
Пирій середній	14,89	2,31	36,89
Стоколос прибережний	17,10	1,24	22,98
Житняк гребінчастий	15,45	1,58	28,63
Регнерія шорсткостеблова	16,85	1,49	26,10

Особливістю хімічного складу костриці тонколистої є високий вміст крохмалю та найнижчий відсоток протеїну; пирію середнього – найбільший відсоток крохмалю та жиру і низький вміст протеїну; стоколосу прибережного – найнижчий відсоток крохмалю та жиру та найбільший відсоток протеїну; житняка гребінчастого – середній вміст основних запасних речовин в порівнянні з іншими досліджуваними видами; регнерії шорсткостеблової – високий вміст протеїну та низький – крохмалю.

Найбільшу господарську довговічність виявлено для костриці тонколистої і пирію середнього, що характеризуються високим вмістом крохмалю 32,12–36,89% та низьким протеїну – 13,50–14,89%, а найменшу довговічність – для регнерії шорсткостеблової, яка має високий вміст протеїну – 16,85% та низький крохмалю – 26,10%.

Подібні результати отримані дослідниками і для інших злакових багаторічних трав. Так, стоколос безостий за 5 років зберігання практично повністю втратив можливість до проростання, в той час коли грястиця збірна за той же проміжок часу втратила до 23% схожості від початкової [6]. При цьому стоколос безостий містить крохмалю – 15,40–19,06% і білкового азоту – 1,76–2,50%, а грястиця збірна – 20,61–27,03% і 2,33–3,27%, відповідно [10]. Зв'язок між хімічним складом насіння (за вмістом білку) і його довговічністю М. А. Філімонов [6] та Л. Є. Спасова [10] пояснюють різною гігроскопічністю, що приводить до зміни показника рівноважної вологості. В свою чергу для насіння з більшим вмістом води характерна вища інтенсивність дихання [11], що призводить до зниження життєздатності внаслідок самозігрівання [6].

Вказаний чинник може бути вирішальним для зберігання насіння лише за умови стабільної вологості та температури повітря в насінневому складі, адже насінню властиве явище не тільки вбирання води а й її віддача при зміні відносної вологості повітря. В умовах складського зберігання, в яких зберігались партії насіння досліджуваних видів, найбільше підвищення вологості повітря спостерігається в період січень – квітень [6], разом з цим для даного періоду характерні і понижені температури, що не приводять до значного збільшення інтенсивності дихання насіння з підвищеним вмістом води [11].

Залежність між хімічним складом і довговічністю насіння пов'язана в нашому випадку з втратою запасних поживних речовин, що значно зростають при збільшенні вологості насіння [12], хоч ця теза має більше противників, ніж прихильників [13]. Проте процес старіння насіння неодмінно супроводжується зниженням вмісту крохмалю та білку [14]. Для підтримання життєздатності насіння їм необхідна енергія, яку вони отримують за рахунок дисиміляції запасних органічних речовин, в основному цукрів. В насінні злакових культур поповнення цукрів відбувається за рахунок розщеплення крохмалю за участю ферментів [15]. При цьому загальний вміст вуглеводів лишається незмінним [8]. А для одержання сходів у насінні мають бути не лише необхідні речовини, але й у відповідних їх кількостях і певних співвідношеннях [16].

Як вже відмічалось, кожному виду характерні певні фізико-механічні властивості насіння, до яких відносять форму, розмір, масу 1000 насінин, вирівняність, гігроскопічність, аеродинамічні та інші властивості [12].

Досліджувані види відрізняються за фізико-механічними властивостями насіння (табл. 4).

Таблиця 4

<b>Морфологічні властивості і маса 1000 насінин злакових багаторічних трав</b>			
Вид	Форма	Довжина, мм	Маса 1000 насінин, г
Костриця тонколиста	ланцетна	4-6	1,1–1,3
Пирій середній	видовжена	9–12	6,4–7,9
Стоколос прибережний	видовжено–ланцетна	10–12	5,2–6,3
Житняк гребінчастий	ланцетна	5–7	2,5–2,6
Регнерія шорсткостеблова	продовгувато–лінійна	10	3,7–4,1

Проте певного зв'язку між формою, довжиною, масою 1000 насінин і його довговічністю не виявлено. Адже найбільш довговічні види – костриця тонколиста і пирій середній характеризуються протилежними показниками за довжиною насіння і масою 1000 насінин. Також ці види відрізняються й за формою насіння: в костриці тонколистої – ланцетна, пирію середнього – видовжена. Отож такі властивості не впливають на життєздатність, але мають вплив на такий показник як шпаруватість насіння, що вказує на співвідношення повітря і насіння в масі і, відповідно, обумовлює його фізичні властивості та фізіологічні процеси при зберіганні [15].

У середньому показник шпаруватості для костриці тонколистої становив 51,6%, пирію середнього – 63,8, стоколосу прибережного – 74,5, житняку гребінчастого – 64,7 та регнерії шорсткостеблової – 70,4% (табл. 5).

Таблиця 5

<b>Фізичні властивості насіння злакових багаторічних трав, 2008–2009 рр.</b>			
Вид	Натурна маса насіння, г/л	Істинний об'єм 1000 насінин, мл	Шпаруватість, %
Костриця тонколиста	274,8	2,2	49,6
Пирій середній	311,5	8,2	63,8
Стоколос прибережний	292,4	5,0	74,6
Житняк гребінчастий	298,7	3,0	64,7
Регнерія шорсткостеблова	230,8	5,0	70,4

Таким чином, для найбільш довговічних видів костриці тонколистої та пирію середнього характерним є найменший відсоток шпаруватості насіння, а для регнерії шорсткостеблової, у якої термін господарської довговічності за роки досліджень найменший, показник шпаруватості один з найбільших. Однак М. М. Кулешов [17] вважає позитивним для зберігання насіння збільшення відсотка шпаруватості, що забезпечує краще продування повітрям і швидшу віддачу вологи.

Проте при зберіганні насіння в складському приміщенні упродовж тривалого часу високий відсоток шпаруватості сприяє й накопиченню вологого повітря в масі насіння і, відповідно, підвищенню його вологості. При цьому інтенсивність дихання буде зростати, що призводить до вивільнення хімічної енергії, яка перетворюється в тепло. Такі умови створюють середовище сприятливе для патогенних грибів роду *Aspergillus* і *Penicillium* [8]. Вони викликають погіршення якості насіння, продукуючи токсичні речовини, що для насіння злакових трав є однією із головних причин втрати життєздатності в процесі його зберігання за неконтрольованих умов [10].

**Висновки.** Тривалість господарської придатності насіння досліджуваних видів при зберіганні в типовому насінневому складі становила для костриці тонколистої – 40–≥54 місяці, пирію середнього – 46–54, стоколосу прибережного – 32–42, житняку гребінчастого – 28–42 та регнерії шорсткостеблової – 32–34 місяці.

У залежності від хімічного складу найбільшою довговічністю відзначається насіння видів з високим умістом крохмалю, що є основною запасуючою речовиною у злакових культур.

Із фізико–механічних властивостей показник шпаруватості впливає на фізіологічні процеси при зберіганні насіння. Найбільш довговічні досліджувані види – костриця тонколиста і пирій середній характеризуються найменшою шпаруватістю насіння (49,6 і 63,8% відповідно).

#### Список використаних джерел

1. Акперов, З. И. Мобилизация и сохранение семенного фонда генетических ресурсов растений Азербайджана [Текст] / З. И. Акперов, С. А. Мамедова, А. Т. Мамедов // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012.– Т. 16, № 3.– С. 655–659.
2. Гаврилюк, М. М. Основи сучасного насінництва [Текст] / М. М. Гаврилюк. – К.: ННЦІАЕ, 2004. – 256 с.
3. Кулешова, М. К. Посевные качества и урожайные свойства семян гороха при разных способах посева и нормах высева [Текст] / М. К. Кулешова // Селекция и семеноводство.– 1991.– № 2.– С. 51–53.
4. Строна, И. Г. Общее семеноведение полевых культур [Текст] / И. Г. Строна. – М.: Колос, 1966. – 464 с.
5. Roberts, E. H. The influence of temperature, moisture, and oxygen on period of seed viability in barley, broad beans and peas [Text] / E. H. Roberts, F. H. Abdalla // Ann. Bot. – 1968. – V. 32. – P. 97–117.
6. Филимонов, М. А. Семена кормовых растений и их биологические свойства [Текст] / М. А. Филимонов. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 264 с.
7. Copeland, L. Principles of seed science and technology [Text] / L. Copeland, M. McDonald: 3<sup>rd</sup> ed. Chapman & Hall. – 1995. – 238 p.
8. Макрушин, М. М. Насінництво: підручник [Текст] / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина. – Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. – 467 с.
9. Соболев, А. М. Отложение веществ в запас [Текст] / А. М. Соболев, Л. П. Жданова // Физиология семян. – М.: Наука, 1982. – С. 48-101.
10. Спасова, Л. Е. Семена многолетних злаковых трав как объекты хранения (на примерах тимофеевки луговой, овсяницы луговой, ежи сборной и костра безостого) [Текст] / Л. Е. Спасова: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 05.18.03; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева.– М., 1973.– 18 с.
11. Рубин, Б. А. Курс физиологии растений [Текст] / Б. А. Рубин: изд. 4–е перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1976. – 576 с.
12. Кіндрук, М. О. Насінництво з основами насіннезнавства [Текст] / М. О. Кіндрук, В. М. Соколов, В. В. Вишневський. – К.: Аграр. наука, 2012.– 264 с.
13. Илли, И. Э. Жизнеспособность семян [Текст] / И. Э. Илли // Физиология семян.– М.: Наука, 1982.– С. 102–125.
14. Влияние обработки ИД на содержание протеина и некоторых сахаров в семенах пшеницы [Текст] / В. А. Павлова, Е. В. Васичкина, С. Л. Белоухов. А. А. Колотвин, В. И. Лысак // European Journal of Molecular Biotechnology – 2013. – Vol. 2, N 2. – P. 79–84.
15. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов [Текст] / Трисвятский Л. А. и др.; под ред. Л.А. Трисвятского. – [4–е изд.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.
16. Їжик, М. К. Сільськогосподарське насіннезнавство [Текст] / М. К. Їжик: Ч. 2. Реалізація потенційних можливостей насіння. – Х.: Харк. держ. аграр. ун–т, 2001. – 118 с.
17. Кулешов, Н. Н. Агрономическое семеноведение [Текст] / Н. Н. Кулешов. – М.: Сельхозиздат, 1963 – 304 с.

## References

1. Akperov ZI, Mamedova SA, Mamedov AT. Mobilization and preservation seed plant genetic resources of Azerbaijan. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii*. 2012; 16(3): 655–659
2. Gavrilyuk, MM. Fundamentals of modern seed. Kyiv: NNTSIAE, 2004. 256 p.
3. Kuleshova MK. Sowing qualities and fruitful properties of pea seeds at different ways of planting and seeding rates. *Selektsiya i semenovodstvo*. 1991; 2: 51–53.
4. Strona, IG. Total seed field crops. Moscow: Kolos, 1966. 464 p.
5. Roberts EH, Abdalla FH. The influence of temperature, moisture, and oxygen on period of seed viability in barley, broad beans and peas. *Ann. Bot.* 1968; 32: 97–117.
6. Filimonov, MA. Seeds of forage plants and their biological properties. Moscow: Selhozizdat, 1961. 264 p.
7. Copeland L, McDonald M. Principles of seed science and technology. In: Chapman & Hall, editors. 1995. 238 p.
8. Makrushin MM, Makrushina EM. Seed. Simferopol: VD «ArIal», 2011. 467 p.
9. Sobolev AM, Zhdanova LP. The deposition of substances in stock. In: *Fiziologiya semyan*. Moscow: Nauka, 1982. P. 48-101.
10. Spasova, LE. The seeds of perennial grasses as the storage facilities (for example timothy grass, meadow fescue, cocksfoot and brome): [dissertation]. [Moscow Agrarian Academy nd. a KA Timiryazev]. Moscow, 1973. 18 p.
11. Rubin, BA. Plant physiology course. Moscow: Vysshaya shkola, 1976. 576 p.
12. KIndruk MO, Sokolov VM, Vishnevskiy VV. Seeds from seed basics. Kyiv: Agrarnaya nauka, 2012. 264 p.
13. Illi, IE. The viability of seeds. In: *Fiziologiya semyan*. Moscow: Nauka, 1982. P. 102–125.
14. Pavlova VA, Vasichkina EV, Belopuhov SL, Kolotvin AA, Lysak VI. Effect of pulse pressure treatment on content of protein and some sugars in wheat seeds. *European Journal of Molecular Biotechnology*. 2013; 2(2): 79–84.
15. Trisvyatskiy LA et al. Storage and technology of agricultural products. In: Trisvyatskiy LA, editor. Moscow: Agropromizdat, 1991. 415 p.
16. Yizhik, MK. Agricultural seed. Implementation of potential seed. Kharkiv: Kharkiv Naional Agrarian University, 2001. 118 p.
17. Kuleshov, NN. Agronomic seed. Moscow: Selhozizdat, 1963. 304 p.

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН ЗЛАКОВЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ, КАК ФАКТОР ЕГО ДОЛГОВЕЧНОСТИ**

*Бугайов В. В.*

*Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, Украина*

**Цель и задачи исследования.** Установить зависимость хозяйственной долговечности семян малораспространённых злаковых трав от видового состава, что связано с их химическим составом и его физико-механическими свойствами.

**Материалы и методы.** Для изучения взяты сорта злаковых многолетних трав селекции Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, созданные и внесенные в Государственный реестр впервые в Украине: житняка гребенчатого *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. - Петровский, овсяницы тонколистной *Festuca tenuifolia* Sibth. - Барва, костреца берегового *Bromus riparia* Rehm. - Боян, пырея среднего *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski - Хорс и пырея бескорневищного *Roegneria trachycaulon* (Link) Nevski - Колумб. Исследования проводились на базе вышеупомянутого института в течение 2008-2014 гг.

**Обсуждение результатов.** В результате исследований установлено, что продолжительность хозяйственной долговечности семян исследуемых видов при хранении в обычном семенном хранилище составляет для овсяницы тонколистной - 40-≥54 месяца, пырея

среднего - 46-54, костреца берегового - 32-42, житняка гребенчатого - 28-42 и пырея бескорневищного - 32-34 месяца. Особенностью химического состава овсяницы тонколистной является высокое содержание крахмала и низкий процент протеина; пырея среднего - наибольший процент крахмала и жира и низкое содержание протеина; костреца берегового - самый низкий процент крахмала и жира и наибольший процент протеина; житняка гребенчатого - среднее содержание основных запасных веществ по сравнению с другими исследуемыми видами; пырея бескорневищного - высокое содержание протеина и низкое - крахмала. Связи между формой, длиной, массой 1000 семян и его долговечностью обнаружено не было. Ведь наиболее долговечны вида - овсяница тонколистная и пырей средний характеризуются противоположными показателями по длине семя и массе 1000 семян. Также эти виды отличаются и по форме семян: у овсяницы тонколистной - ланцетная, пырея среднего - удлиненная. Установлена зависимость скважности семян исследуемых видов от его физико-механических свойств, что указывает на соотношение воздуха и семян в массе и, соответственно, влияет на физиологические процессы при хранении.

**Выводы.** В зависимости от химического состава семян малораспространённых злаковых трав самой большей долговечностью отличаются виды с высоким содержанием крахмала, который является основным запасующим веществом в семенах злаковых культур. С физико-механических свойств показатель скважности влияет на физиологические процессы при хранении семян. Наиболее долговечны исследуемые виды - овсяница тонколистная и пырей средний характеризуются наименьшей скважностью семян.

*Ключевые слова:* многолетние злаковые травы, хозяйственная долговечность, хранение семян, химический состав семян, лабораторная всхожесть, физико-механические свойства семян.

## **CHEMICAL COMPOSITION AND PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF PERENNIAL CEREAL SEEDS AS A FACTOR OF THEIR ECONOMIC LONGEVITY**

Bugayov V. V.

*Institute of Feed and Agriculture of Podillya of NAAS, Ukraine*

**The aim and tasks of the study.** To determine dependence of seed longevity of rare grasses, depending on their chemical composition and physico-mechanical properties.

**Materials and methods.** We studied varieties of cereal grasses bred in the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS and entered in the State Register for the first time in Ukraine: crested wheatgrass *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. – Petrivskyi, hair fescue *Festuca tenuifolia* Sibth. – Barva, meadow brome *Bromus riparia* Rehm. – Boian, intermediate wheatgrass *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski – Khors and slender wheatgrass *Roegneria trachycaulon* (Link) Nevski – Kolumb. The research was conducted at the above-mentioned institute during 2008-2014.

**Results and discussion.** The study determined that the economic longevity of seeds with typical chemical composition of the test species during storage was 40-≥54 months for hair fescue, 46-54 months for intermediate wheatgrass, 32-42 months for meadow brome, 28- 42 months for crested wheat grass, and 32-34 months for slender wheatgrass. The peculiarity of chemical composition of hair fescue seeds is high starch content and low protein content; intermediate wheatgrass seeds are rich in starch and fat and poor in protein; meadow brome seeds have the lowest starch and fat contents and the highest protein content; crested wheatgrass seeds are characterized by moderate contents of basic reserve substances in comparison with the other test species; slender wheatgrass seeds are rich in protein and poor in starch. No relationships were found between the seed shape, length, 1000-seed weight and their longevity. The most



long-lived species – intermediate wheatgrass and hair fescue – were noticeable for contradictory values of the seed length and 1000-seed weight. In addition, these species differ by the seed shape: hair fescue has lanceolate seeds, intermediate wheatgrass – elongated ones. The fill mode for seeds of the test species depended on their physico-mechanical properties, indicating that the air/seed ratio upon in bulk storage affects physiological processes during storage.

**Conclusions.** The longevity of seeds depended on their chemical composition. The most long-lived seeds distinguished by high starch content, a key ingredient in stored cereal seeds. The physico-mechanical properties affected the fill mode and physiological processes during seed storage. The fill mode for the most long-lived species (intermediate wheatgrass and hair fescue) was characterized by the lowest seed amount.

**Key words:** *perennial grasses, economic longevity, storage of seeds, chemical composition of seeds, laboratory germinability, physico-mechanical properties of seeds..*

УДК 633.15: 631.531.02

### **ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИЗНАЧЕННЯ**

Кирпа М. Я., Базілева Ю. С., Бондарь Л. М.  
Державна установа Інститут зернових культур НААН, Україна

Проаналізовано відомі методи визначення травмування насіння зернових культур. Систематизовано види ушкоджень, встановлено їх вплив на посівні якості та врожайні властивості гібридів кукурудзи. Розроблено заходи обмеження шкодочинності травмування насіння в процесі його збирання та післязбиральної обробки на кукурудзообробних заводах та в насінницьких господарствах.

**Ключові слова:** *кукурудза, насіння, особливості травмування, метод визначення травмування, якість, захід обмеження шкодочинності*

**Вступ.** Насіння кукурудзи з проміж усіх зернових культур у найбільшій мірі пошкоджується у процесах збирання та післязбиральної обробки. За різними даними рівень ушкодження складає 30-90 % залежно від стану насіння та технологічних процесів. При цьому ушкодження може мати різний характер, а саме бути у вигляді видимих та прихованих травм макро- та мікропорядку як зародку так і ендосперму. Дія травмування, як правило, негативна, вона призводить до зниження схожості, сили росту та продуктивності насіння залежно від характеру та рівня ушкодження. Встановлено, що внаслідок травмування польова схожість гібридів кукурудзи знижується на 8-11 %, врожайність – на 0,71-1,27 т/га (11,4-20,2 %) порівняно з нетравмованим насінням [1]. Особливо небезпечними є макротравми зародку та ендосперму, за нашим даними вміст такого насіння у загальній масі не повинен перевищувати 15 %. При перевищенні вмісту знижуються посівні якості усієї партії насіння, підготовленого до сівби.

**Аналіз літературних даних і постановка проблеми.** У зв'язку зі значною шкодочинністю, виявлення травмованого насіння має важливе наукове і практичне значення. Відомі різні методи визначення травмування, які можна розподілити на прямі та непрямі [2-4]. До прямих слід віднести ті, які безпосередньо визначають цілісність насінини: за допомогою перегляду через лупу, на діафаноскопі, в рентгенівських променях. Для полегшення візуалізації видимих ушкоджень рекомендується також забарвлення хімічними препаратами,