

СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ НАСІННЯ СОЇ

ПИЛИПЕНКО О.В. – аспірант

orcid.org/0009-0002-7540-4504

Полтавський державний аграрний університет

БІЛЯВСЬКА Л.Г. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0003-3856-7718

Полтавський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Значущою проблемою в насінництві залишається забезпечення збереження насіння, включно з його генетичною цілісністю, життєздатністю та іншими важливими господарськими характеристиками і властивостями, притаманними конкретному генотипу. Господарська довговічність насіння – період зберігання, протягом якого схожість залишається кондиційною і відповідає вимогам державного стандарту, являє собою важливий аспект життєдіяльності рослин і представляє значний теоретичний і практичний інтерес для насінництва [1, 2].

Аналіз основних досліджень і публікацій. Однією з ключових проблем у насінництві є забезпечення збереження насіння та його кондиційних властивостей протягом зберігання. Цій темі присвячено багато наукових публікацій, як у вітчизняній, так і в зарубіжній літературі. Існує безліч практичних рекомендацій та методичних інструкцій, щодо правильного зберігання посівного матеріалу. Однак, попри вже наявні дослідження, залишається чимало невіршених питань, зокрема стосовно довготривалого зберігання насіння. Це має особливе значення для насінництва сої та забезпечення формування страхових фондів. Важливим аспектом є господарська довговічність насіння – тривалість періоду, впродовж якого його схожість зберігається на рівні, що відповідає вимогам ДСТУ 2240-93 [1, 3-4].

На господарську довговічність насіння впливають різні фактори, серед яких механічні пошкодження, час збирання, а також умови розвитку материнської рослини. До таких умов належать густота стеблостою, рівень забезпечення основними елементами живлення, ступінь вилягання, ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Дослідженнями ряду авторів встановлено, що ключовими факторами, які впливають на зберігання насіння є температура, вологість, газовий склад навколишнього повітря, а також присутність патогенів. Водночас основними параметрами, які безпосередньо визначають фізіологічні реакції насіння, залишаються саме температура і вологість [2, 5-6].

Під час зберігання насіння сої в умовах неконтрольованого клімату спостерігається швидка втрата його схожості, що зумовлено підвищенням вмісту у ньому білка та олії. Чим вища температура й вологість у цей період, тим інтенсивніше знижується схожість. Особливо несприятливі умови створюються при одночасному підвищенні температури та вологості, адже це сприяє активному диханню насіння і розвитку мікроорганізмів [7-8].

Вологість насіння є ключовим чинником ефективного зберігання. Оптимальні рівні вологості залежать від температури повітря, об'єму партії та запланованого використання: продовольчих, кормових, технічних цілей, або як посівний матеріал. Насіння сої з підвищеною вологістю спричиняє підвищення температури в масі насіння. Унаслідок цього погіршується якісний склад білку і олії, що негативно впливає на загальну посівну придатність.

Посівні якості насіння перед закладанням на зберігання є ключовим фактором, який визначає тривалість збереження його життєздатності. Чим вищий цей показник, тим повільніше насіння старіє за будь-яких умов зберігання. Тому, для тривалого зберігання рекомендується використовувати посівний матеріал із максимально можливим рівнем схожості [9-10].

Отже, довговічність насіння виступає ключовим фактором у забезпеченні повноцінного етапу ведення насінництва сої, а також має суттєве значення для оптимізації процесів у даній сфері. Актуальність цієї проблеми та її значний вплив на насіннєву галузь визначили необхідність проведення наших досліджень і стали основним мотивом у вирішенні поставленого завдання.

Мета. Провести дослідження господарської довговічності посівного матеріалу сортів сої різних груп стиглості під час зберігання, дороблених до кондиційних показників та упакованих у поліпропіленові мішки, моделюючи збереження у неопалюваних складах за умов неконтрольованого клімату.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились згідно ініціативної тематики, яка зареєстрована в УкрІНТЕІ «Удосконалення технології виробництва насіння сої в умовах лівобережного Лісостепу України» № держреєстрації – 0121U108295 та згідно тематики лабораторії «Селекції, насінництва та сортової агротехніки сої» ПДАУ протягом 2022–2025 років. Об'єктами наших досліджень були 12 сортів сої, які створені провідними селекційними установами України: Авантюрин, Адамос, Алмаз, Александрит, Антрацит, Акварин, Арніка, Голубка, Златослава, Муза, Сіверка та Самородок.

Зразки насіння сої врожаю 2022 року (категорія СН-1) були поміщені на зберігання в поліпропіленових мішках у складському приміщенні з неконтрольованими кліматичними умовами, максимально відтворюючи реальні умови насінницьких господарств.

Щороку з партій брали середні проби насіння для оцінки його посівних якостей, таких як енергія проростання і лабораторна схожість, а також визначення вологості насіння відповідно до діючих методик [3, 11].

Результати досліджень. Відповідно до чинного ДСТУ 2240–93, насіння сої (СН-1) за показниками схожості та вологості повинно відповідати таким вимогам: мінімальна схожість – 80%, максимальна вологість – 14%. Вологість насіння є ключовим чинником, який впливає на його збереження під час зберігання. Для сої цей показник є особливо важливим і відіграє більшу роль, ніж для інших культур.

За трирічний період зберігання вологість насіння сої залишалася в межах норми і не перевищувала 14,0%. Вологість насіння була зафіксована найвищою у перший рік зберігання, варіюючись між 9,8% та 13,6%. Урожайність сортів та якісні показники насіння, що були закладені на зберігання, наведені у табл. 1.

Протягом 3-х років спостерігалось незначне, але поступове зниження вологості. Експериментальні дані, представлені на рисунку 1, свідчать про те, що схожість

насіння майже всіх досліджуваних сортів сої протягом перших двох років зберігання у неконтрольованих кліматичних умовах залишалася на рівні, який відповідає вимогам ДСТУ 2240–93, і навіть перевищувала мінімальне значення показника, що становить 80%. Згідно з отриманими результатами, у таких сортів, як Адамос, Авантюрин, Аквамарин, Арніка, Алмаз та Златослава, протягом другого року зберігання спостерігалось найменше зниження показника схожості насіння. Натомість, у сорту сої Александрит, виявлено різке падіння схожості вже на другий рік зберігання, що вказує на його нижчу стійкість до тривалого зберігання в неконтрольованих умовах.

Під час аналізу результатів схожості на третьому році зберігання було зафіксовано значне зниження цього показника для більшості досліджуваних сортів. Однак, певна частина сортів, що становило близько 42% від

Таблиця 1

Показники урожайності та якості насіння досліджуваних сортів сої (2022 р.)

Сорт	Вологість, %	Урожайність, т/га (перерахунок на базову вологість, 12%)	Маса 1000 насінин, г	Вміст білка, %	Вміст олії, %
Самородок	11,6	3,85	171,8	41,1	21,4
Сіверка	11,8	3,65	202,0	39,8	24,3
Александрит	12,2	3,40	189,8	41,1	21,6
Голубка	13,1	3,64	188,7	42,3	21,4
Муза	12,7	4,32	223,8	41,1	23,6
Адамос	12,4	4,25	212,9	38,3	24,6
Златослава	13,6	4,18	167,0	38,7	23,7
Антрацит	10,2	3,67	215,5	39,1	24,6
Авантюрин	10,5	3,57	198,6	39,7	24,2
Арніка	9,8	3,85	152,2	39,2	23,6
Алмаз	12,0	4,31	211,5	38,1	24,5
Аквамарин	12,2	3,67	167,4	41,5	21,9
НІР0,05	1,28	2,77	7,97	1,35	1,27

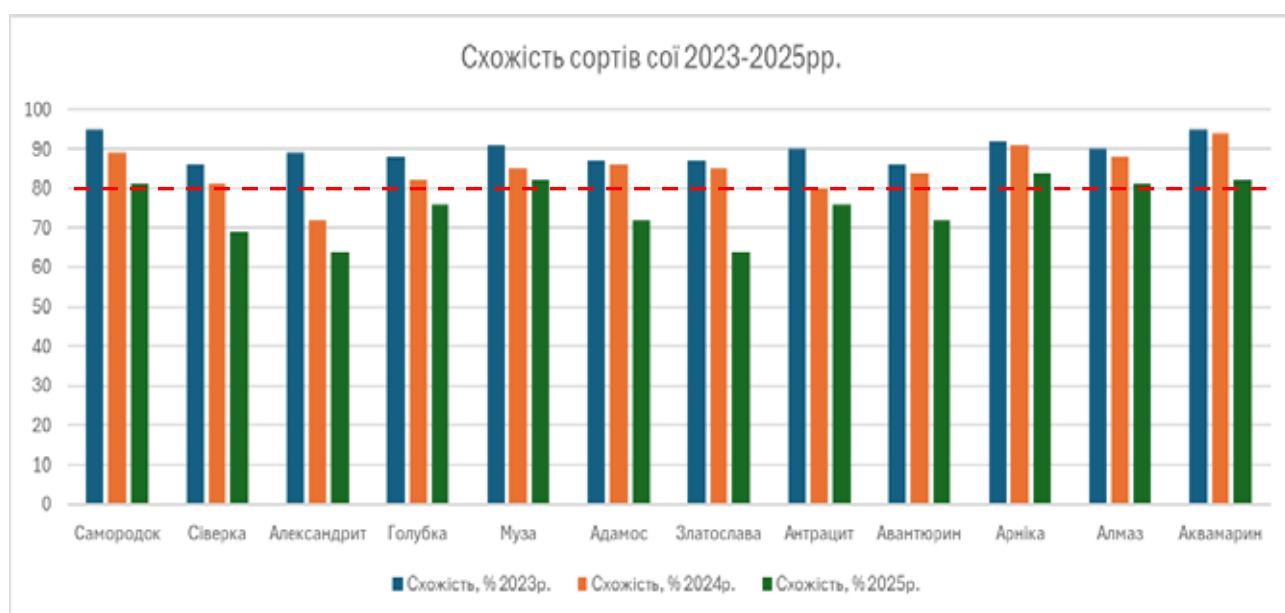


Рис. 1. Схожість насіння сортів сої за роками зберігання



Рис. 2. Енергія проростання насіння сої за роками зберігання

загальної кількості сортів, включених у дослідження, продемонстрували схожість на рівні вимог ДСТУ 2240–93 (Алмаз, Аквамарин, Арніка, Муза і Самородок). Таким чином, ці сорти виявилися більш придатними для зберігання протягом тривалого періоду.

Результати визначення енергії проростання насіння сортів сої під час зберігання в різні роки представлена на рис. 2.

Енергія проростання насіння не регламентується вимогами ДСТУ 2240–93, проте є важливим показником посівних якостей насіння.

Дослідженнями встановлено, що на другому році зберігання у 50% досліджуваних сортів сої, таких як Адамос, Авантюрин, Алмаз, Аквамарин, Арніка та Голубка, спостерігається незначне зниження енергії проростання. На третьому році зберігання відзначено більш помітне зниження цього показника у всіх сортів. Сорти Алмаз, Аквамарин, Арніка та Муза продемонстрували збереження цього показника на задовільному господарському рівні, що свідчить про високу життєздатність насіння цих сортів протягом зазначеного терміну зберігання. За створення сприятливих умов для росту та розвитку воно здатне прорости у відносно короткий проміжок часу. Водночас деякі сорти демонстрували низьку енергію проростання, що робить їх використання економічно невиправданим через імовірність отримання нерівномірних сходів і, як наслідок, зріджених посівів.

Висновки. Встановлено, що господарська довговічність насіння сої, яке має високий вміст білку та олії, може швидше втрачати схожість за умови зберігання в неконтрольованому середовищі. Це явище обумовлено несприятливими впливами зовнішніх факторів, таких як підвищена температура навколишнього середовища, вологість самого насіння, травмованість можуть суттєво скоротити термін його придатності до проростання.

Виявлено, що для сівби небажано застосовувати насіння сої, яке зберігалось понад два роки. Таке

насіння, як правило має знижену схожість та енергію проростання, що призводить до нерівномірних, зріджених сходів, що може негативно вплинути на урожайність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) / Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизева Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Харків : НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2016. 400 с.
2. Насінництво й насіннезнавство польових культур / За ред. М.М. Гаврилюка. Київ. 2007. 216 с.
3. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості / під. ред. Н. Г. Науменко: технічні умови ДСТУ 2240–93; затв. і введ. в дію 09.09.93. К.: Держстандарт України, 1993. 74 с.
4. Соя: модель сорту, новостворені неопушені лінії, насінництво, фітосанітарний стан посівів: колективна монографія / За ред. Л. Г. Білявської. Полтава: ПДАУ, 2023. 187 с.
5. Цицюра Т. В., Темченко І. В., Барвінченко С. В. Оцінка пластичності та стабільності показників якості насіння сортів сої різного еколого-географічного походження. *Корми і кормовиробництво*. 2021. № 92. С. 104–115. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-10>
6. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур : навчальний посібник. Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2020. 348 с.
7. Вплив гідротермічних чинників довкілля на врожайність та біохімічний склад насіння сої / Рябуха С. С., Чернишенко П. В., Святченко С. І., Садовой О. О., Тесля Т. О. *Селекція і насінництво*. 2019. № 115. С. 93–102. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172785>
8. Пилипенко О. В., Брижак Я. В., Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Напрями та досягнення у насінництві сої. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції*. ПДАУ, 2022. С. 124–127.

9. Ревтьо О. Я., Золін О. О. Особливості вирощування сої за умов зміни клімату (оглядова). *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 133. С. 105–112. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.15>
10. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість господарсько-цінних ознак сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 65–72. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.08>
11. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: чинний від 2004-01-01. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 173 с.

REFERENCES:

1. Kyrychenko, V.V., Riabukha, S.S., Kobyzieva, L.N., Posylaieva, O.O., & Chernyshenko, P.V. (2016). Soia (*Glycine max* (L.) Merr.) [Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.)]. Kharkiv, Instytut roslinnytstva im. V.Ya. Yurieva, 400 [in Ukrainian].
2. Havryliuk, M.M. (Ed.). (2007). Nasinnytstvo y nasinieznavstvo polovykh kultur [Seed production and seed science of field crops]. Kyiv: Ahrarna nauka, 216 [in Ukrainian].
3. Naumenko, N.H. (Ed.). (1993). Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy DSTU 2240–93 [Seeds of agricultural crops. Varietal and sowing qualities. Technical conditions DSTU 2240-93]. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 74 [in Ukrainian].
4. Biliavska, L.H. (2023). Soia: model sortu, novostvoreni neopusheni linii, nasinnytstvo, fitosanitarnyi stan posiviv [Soybeans: variety model, newly developed non-pubescent lines, seed production, phytosanitary condition of crops]. Poltava: Poltavskiy derzhavnyi ahrarnyi universytet, 187 [in Ukrainian].
5. Tsytsiura, T.V., Temchenko, I.V., & Barvinchenko, S.V. (2021). Otsinka plastychnosti ta stabilnosti pokaznykiv yakosti nasinnia sortiv soi riznoho ekoloho-heohrafichnoho pokhodzhennia [Evaluation of the plasticity and stability of seed quality indicators of soybean varieties of different ecological and geographical origin]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Feed and feed production*, 92, 104–115 <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-10> [in Ukrainian].
6. Mazur, O.V., Mazur, O.V., & Lozinskyi, M.V. (2020). Seleksiia ta nasinnytstvo polovykh kultur [Breeding and seed production of field crops]. Vinnytsia, 348 [in Ukrainian].
7. Riabukha S.S., Chernyshenko P.V., Sviatchenko S.I., Sadovoi O.O., & Teslia T.O. (2019). Vplyv hidrotermichnykh chyniv dokillia na vrozhaunist ta biokhimichni sklad nasinnia soi [Influence of hydrothermal environmental factors on yield and biochemical composition of soybean seeds]. *Seleksiia i nasinnytstvo – Breeding and seed production*, 115, 93–102. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172785> [in Ukrainian].
8. Pylypenko, O.V., Bryzhak, Ya.V., Biliavska, L.H., & Biliavskiy, Yu.V. (2022). Napriamy ta dosiahnennia u nasinnytsi soi [Trends and achievements in soybean seed production]. *Urozhaunist ta yakist produktsii roslinnytstva za suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannia, prysviachena pamiati profesora H. P. Zhemely : materialy Vseukrainskoi nauково-praktychnoi internet-konferentsii [Yield and quality of crop products using modern growing technologies, dedicated to the memory of Professor G. P. Zhemela: Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference]*. Poltava: PDAU, pp. 124–127 [in Ukrainian].
9. Revto, O.Ia., & Zolin, O.O. (2023). Osoblyvosti vyroshchuvannia soi za umov zminy klimatu (ohliadova) [Features of soybean cultivation in the context of climate change (review)]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk – Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 133, 105–112. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.15> [in Ukrainian].
10. Biliavska, L.H., & Rybalchenko, A.M. (2019). Minlyvist hospodarsko-tsinnnykh oznak soi v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Variability of economically valuable traits of soybeans in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 65–72. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.08> [in Ukrainian].
11. *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti [Seeds of agricultural crops. Quality determination methods]*. (2002). DSTU 4138-2002. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 173 [in Ukrainian].

Пилипенко О.В., Білявська Л.Г. Сортові особливості господарської довговічності насіння сої

Мета дослідження полягала в аналізі господарської довговічності насіння сої різних груп стиглості під час зберігання. Насіння, підготовлене до кондиційних показників, зберігалось у поліпропіленових мішках. Умови моделювали зберігання у неопалюваних складах за неконтрольованого клімату. **Методи.** Досліджували 12 сортів сої, створених селекційними установами України: Авантюрин, Адамос, Алмаз, Александрит, Антрацит, Акварин, Арніка, Голубка, Златослава, Муза, Сіверка та Самородок. Насіння врожаю 2022 року (категорія СН-1) зберігали в поліпропіленових мішках у складських приміщеннях з неконтрольованим кліматом, імітуючи умови насіннєвих господарств. Щорічно проводили оцінку посівних якостей насіння (енергія проростання, лабораторна схожість) та перевіряли його вологість згідно діючих методик. **Результати.** Протягом трирічного періоду зберігання вологість насіння сої залишалася в допустимих межах і не перевищувала 14%. Найвищі значення вологості спостерігалися у перший рік, коли цей показник варіювався від 9,8% до 13,6%. Експериментальні дані демонструють, що протягом перших двох років зберігання в неконтрольованих кліматичних умовах показник схожості більшості досліджуваних сортів сої відповідав вимогам стандарту і навіть перевищував 80%. Сорти Адамос, Авантюрин, Акварин, Арніка, Алмаз та Златослава показали найменше зниження схожості на другому році зберігання. Хоча енергія проростання насіння не регламентується вимогами ДСТУ, вона залишається важливим критерієм при вирощуванні культур. Виявлено, що на другому році зберігання у половини сортів, таких як Адамос, Авантюрин, Алмаз, Акварин, Арніка та Голубка, відбулося незначне зниження енергії проростання. На третьому році спостерігалось більш помітне погіршення цього показника у всіх сортів. Водночас сорти Алмаз, Акварин, Арніка та Муза демонстрували збереження енергії проростання на задовільному господарському рівні. **Висновки.** Встановлено, що насіння сої з високим

вмістом білку та олії швидше втрачає схожість при зберіганні в неконтрольованому кліматі. Виявлено, що використання насіння, яке зберігалось понад два роки, небажане через знижену схожість і енергію проростання, що призводить до нерівномірних сходів і може знизити урожайність.

Ключові слова: сорти сої, насінництво, схожість, енергія проростання, умови зберігання, якість насіння.

Pylypenko O.V., Biliavska L.H. Varietal features of agricultural longevity of soybean seeds

Purpose. The aim of the study was to analyse the agricultural durability of soybean seeds of different maturity groups during storage. Seeds prepared to condition indicators were stored in polypropylene bags. The conditions were modelled on storage in unheated warehouses in an uncontrolled climate. **Methods.** 12 soybean varieties developed by Ukrainian breeding institutions were studied: Avanturin, Adamos, Almaz, Alexandrite, Anthracite, Aquamarine, Arnika, Golubka, Zlatoslava, Muza, Siverka, and Samorodok. The seeds of the 2022 harvest (Certified seeds) were stored in polypropylene bags in uncontrolled climate warehouses, simulating the conditions of seed farms. Seed quality (germination energy, laboratory germination) was assessed annually and its moisture content was checked according to current methods. **Results.** During the three-year storage period, the moisture content of soybean seeds remained within acceptable limits and

did not exceed 14%. The highest moisture content values were observed in the first year, when this indicator ranged from 9.8% to 13.6%. Experimental data show that during the first two years of storage in uncontrolled climatic conditions, the germination rate of most of the soybean varieties under study met the requirements of the standard and even exceeded 80%. The Adamos, Avanturin, Aquamarine, Arnika, Almaz and Zlatoslava varieties showed the lowest germination rate decline in the second year of storage. Although the germination energy of seeds is not regulated by the requirements of DSTU, it remains an important criterion for growing crops. It was found that in the second year of storage, half of the varieties, such as Adamos, Avanturin, Diamond, Aquamarine, Arnika and Golubka, had a slight decrease in germination energy. In the third year, a more noticeable deterioration of this indicator was observed in all varieties. At the same time, varieties Almaz, Aquamarine, Arnika and Muza demonstrated the preservation of germination energy at a satisfactory economic level. **Conclusions.** It was found that soybean seeds with high protein and oil content lose germination faster when stored in an uncontrolled climate. It was found that the use of seeds that have been stored for more than two years is undesirable due to reduced germination and germination energy, which leads to uneven germination and can reduce yields.

Key words: soybean varieties, seed production, germination, germination energy, storage conditions, seed quality.