

ВПЛИВ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ АСТРАГАЛУ СЕРПОПЛІДНОГО (*ASTRAGALUS FALCATUS* LAM.)

О.О. Кічігіна

*кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: ol_ki@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0879-627X>*

О.С. Дем'янюк

*доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: demolena@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>*

Н.І. Куценко

*кандидат сільськогосподарських наук
Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН
(м. Лубни, Полтавська обл., Україна)
e-mail: on58842@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-9880>*

Л.В. Гаврилук

*доктор філософії
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: gavriluklilia410@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-0766>*

О.О. Куценко

*аспірант
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: djek5158@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>*

Зберігання насіння є завершальним етапом технологічного процесу його виробництва, метою якого є забезпечення збереження якості насіння від збирання до використання. При цьому втрата насінням у процесі зберігання посівних кондицій може завдавати значних збитків як безпосереднім суб'єктам насінництва лікарських культур, так і виробникам лікарської сировини. Водночас питання щодо термінів зберігання насіння астрагалу серпоплідного (*Astragalus falcatus* Lam.) та темпів втрати ним посівних кондицій упродовж зберігання залишаються недостатньо визначеними. Метою наших досліджень було встановити об'єктивні терміни зберігання насіння астрагалу серпоплідного за максимального збереження ним посівних якостей. Дослідження проводили впродовж дев'яти років. Встановлено, що блиск поверхні є стійкою ознакою для насіння астрагалу серпоплідного, яка не втрачалася у процесі зберігання, тоді як забарвлення насіння є порівняно нестійкою ознакою. Упродовж перших двох років помітних змін у забарвленні насіння не відмічено. За зберігання понад дев'ять років насіння від зеленувато-жовтого поступово набувало однорідного червонувато-коричневого забарвлення. Встановлено темпи втрати посівних кондицій насіння астрагалу серпоплідного. Максимальним показником схожості та твердонасінності характеризувалося свіжозібране насіння — 84 та 14% відповідно. При цьому енергія проростання становила 72%. Чітко прослідковується вплив твердонасінності на показник енергії проростання. Так, найвищим показником енергії проростання — 78% — характеризувалося насіння другого року зберігання, при цьому вміст твердого насіння зменшився до 10%, схожість становила 83%. За чотири роки зберігання показник схожості насіння знизився лише на 21%, що свідчить про його поступову втрату. Починаючи з п'ятого року зберігання, насіння досліджуваного зразка почало стрімко втрачати свої посівні якості. Його схожість на дев'ятий рік зберігання становила лише 3%. Встановлено, що показник твердонасінності був повністю втрачений після п'яти років зберігання. Визначено, що господарська довговічність насіння астрагалу серпо-

плідного становить не менше чотирьох років, біологічна довговічність зберігається впродовж дев'яти років.

Ключові слова: кондиційність посівного матеріалу, лабораторна схожість, енергія проростання, твердонасінність.

ВСТУП

Зростаючий попит на лікарську рослинну сировину позитивно впливає на розширення асортименту лікарських рослин, представлених на ринку [1; 2]. Дедалі більшим попитом користується сировина малопоширених культур, що пов'язано з проведенням наукових досліджень і медичним обґрунтуванням ефективності впливу на організм тих чи інших біологічно активних речовин лікарських рослин [3; 4]. До таких культур належить і астрагал серпоплідний (*Astragalus falcatus* Lam.), що є перспективним і новим культивованим видом в Україні [5–7].

Рослинна сировина астрагалу серпоплідного за низкою хімічних властивостей і вмістом біологічно активних речовин має значні перспективи для використання [8; 9]. Його здавна широко застосовують у народній медицині, використовуючи всі частини рослини — від коріння до квітів [8]. Так, астрагал серпоплідний позитивно впливає на організм людини, маючи тонізуючий і гіпотензивний ефект. За його застосування знімаються набряки, нормалізуються кровотворення, розширюються судини та фіксують позитивний вплив на кровоносну систему. Його використовують для лікування захворювань нирок, бронхітів, ревматизму, дерматитів, закріпів, як сечогінний засіб тощо [8–10].

Лікувальні властивості астрагалу серпоплідного є предметом активного вивчення для застосування у традиційній медицині, де як лікарську сировину використовують листки та квітки — *Folia et flores Astragali falcatus* [8]. Так, на основі флавоноїдного глікозиду робініну, що міститься в надземній частині рослини, створено препарати гіпоазотемічної дії (“Фларонін” та “Фларосукцин”), які застосовують у комплексній терапії хронічної ниркової недостатності. Вони посилюють азотовидільну функцію нирок, зменшують вміст у крові залишкового азоту, сечовини, креатиніну, підвищують діурез [9; 11].

Цю рослину інтенсивно досліджують в Інституті фармакохімії імені І. Кутателадзе Тбіліського державного медичного університету [11–13], Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН [9; 14; 15] та інших науково-дослідних установах [16; 17].

Астрагал серпоплідний — унікальна рослина, яка не лише має позитивний вплив майже на всі системи організму людини, а й на-

дає змогу уповільнювати процеси старіння [8]. А відтак є перспективним видом для створення сировинної бази з метою розроблення і виготовлення ефективних фітопрепаратів [5; 8; 9].

Астрагал серпоплідний введений у культуру в Канаді, Західній Європі, США. Вирощується у відкритому ґрунті прямим висівом насіння. Належить до видів, які можуть успішно культивуватися в Україні [18].

У природній флорі України рід *Astragalus* L. представлений 54 видами, проте серед них немає астрагалу серпоплідного [19]. Його батьківщиною є Кавказ. Тому сировину цього виду можна отримувати виключно за рахунок культивування в польових агроценозах.

Рекомендованим способом його розмноження є насінневий. Тож процес його промислового вирощування значною мірою залежить від якості насіння. Як відомо, одним із важливих чинників, від якого залежить якість посівного матеріалу, є процес його зберігання.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Зберігання насіння є завершальним етапом технологічного процесу його виробництва. Потреба у зберіганні насіння пов'язана з біологічними особливостями різних видів рослин, термінами сівби, особливостями системи насінництва та іншими чинниками. Метою зберігання передусім є забезпечення збереження життєздатності насіння, здатності дружно проростати в польових умовах та реалізовувати генетичний потенціал сорту, культури в певних ґрунтово-кліматичних умовах. Тобто зберегти якість насіння від його збирання до використання [20; 21].

Насіння лікарських рослин не є виключенням, і, залежно від призначення, від збирання до використання, термін зберігання насіння може бути різним. Для лікарських рослин озимої сівби (ромашка лікарська), підзимньої сівби (амі зубна) та рослин, що потребують закладання на розсаду (валеріана лікарська), термін зберігання може складати 1–3 місяці. Для рослин весняних термінів сівби, до яких належить астрагал серпоплідний, — становить 5–8 місяців. Зберігання насіння перехідних і страхових фондів триває від 12 місяців. Насіння селекційно-генетичних зразків, колекцій науково-дослідних і селекційних установ зберігають від трьох років і більше [22].

Слід зазначити, що на якість насіння при його зберіганні мають вплив метеорологічні умови в період його формування і досягання. Так, насіння вирощене за сухої сонячної погоди зберігається краще. Вилягання насінників лікарських рослин, особливо в ранні терміни формування насіння, значно погіршує якість отриманого насінневого матеріалу. Насіння, зібране з полеглих посівів і закладене на зберігання, характеризується зниженою лабораторною схожістю. Урожайність рослин, вирощених із такого насіння, завжди буде нижчою [20; 22].

Надто ранні терміни збирання насіння також знижують посівні якості і, відповідно, негативно відображаються на процесі їх зберігання. Запізнення зі збиранням також має негативний вплив на якість сформованого насіння і тривалість зберігання. Наявність пророслого насіння в насінневій масі може призвести до значного зниження схожості, а відтак — втрати кондиційності [20].

На зберігання необхідно закладати насіння, яке пройшло повний цикл післязбиральної обробки — висушування, очищення, сортування. Важливим чинником, що зумовлює стійкість насіння під час зберігання, є його вологість [23; 24]. Тому на зберігання слід закладати лише насіння з вологістю, що не перевищує максимальні показники, передбачені державними стандартами.

Крім того, насіння, що закладається на зберігання, повинно мати високу життєздатність. Посівний матеріал зі зниженою енергією проростання та схожістю, травмований, пророслий, неякісно відсортований, пошкоджений патогенною мікрофлорою зберігається досить погано [20; 22].

Вивченню біологічних особливостей насіння деяких видів лікарських рослин, у тому числі питань його зберігання, присвячені наукові праці фахівців Кременецького ботанічного саду (Панкової О.В., Мельничук О.А., Кубинської Л.А.) [25], науковців Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (Бондарчука О.П., Рахметова Д.Б.) [26], науковців Дослідної станції лікарських рослин (Порада О.А., Шевченко Т.Л. [27], Куценко Н.І., Куценко О.О., Колосовича М.П.) [22].

Проте багато питань, залишаються нез'ясованими, особливо в аспекті тривалих термінів зберігання насіння, що є вкрай актуальним для малопоширених і нових культур [20]. Адже наразі вітчизняний ринок лікарських рослин є доволі нестабільним. Це стосується як сировини дикорослих видів, так і сортів, занесених до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні. Така нестабільність зумовлена ризиками коливаннями попиту на си-

ровину рослинного походження, що залежить від основних її споживачів — фармацевтичних підприємств, впливом вартості сировини на світовому ринку тощо [28]. Саме за таких умов насіння багатьох видів лікарських рослин потребує зберігання впродовж двох і більше років.

При цьому втрата насіння у процесі зберігання посівних кондицій може завдавати значних збитків як безпосереднім суб'єктам насінництва, так виробникам лікарської сировини. Відтак визначення чи уточнення термінів зберігання, що не впливають на збереження якісних характеристик насіння певної лікарської рослини, є одними з вагомих і дієвих механізмів управління якістю. Особливо актуальним це питання є для нових видів лікарських рослин, які останнім часом були введені в культуру.

Визначення особливостей поведінки насіння виду чи сорту при зберіганні є основою для розроблення відповідних методів зберігання [29]. Використання насіння для розмноження потребує знань щодо збереження його посівних якостей, швидкості втрати життєздатності тощо. У процесі зберігання, з певним проміжком часу, насіння втрачає здатність до проростання. Всередині насіння відбувається процес старіння, що зумовлює обмеження його життєздатності й у кінцевому підсумку призводить до загибелі насіння [30].

Як зазначалось, астрагал серпоплідний є порівняно недавно введеним у культуру видом для розширення потенціалу сировинної бази в доповнення до традиційних лікарських культур для України. Питанням його інтродукції, технології вирощування, селекції та деяким біологічними особливостями насіння присвячено низку робіт вітчизняних учених [6; 18; 26].

Водночас питання щодо термінів зберігання насіння астрагалу серпоплідного та темпів втрати ним посівних кондицій упродовж зберігання залишаються не до кінця визначеними. Тому метою наших досліджень було встановити об'єктивні терміни зберігання насіння астрагалу серпоплідного за максимального збереження ним посівних якостей.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в Незалежній лабораторії екології насінництва ІАП НААН і Відділі селекції та насінництва Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН. Зазначені підрозділи оснащені всім необхідним для проведення досліджень обладнанням і матеріалами. Незалежна лабораторія екології насінництва ІАП НААН акредитована Національним агентством

з акредитації України на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 у сфері визначення посівних якостей насіння сортів сільськогосподарських культур, квітково-декоративних та ефіроолійних культур (Атестат про акредитацію № 201448 від 13 лютого 2022 р.).

Для аналізування використовували насіння перспективного зразка астрагалу серпоплідного As-21-2, зібране з посівів другого року вегетації (розсадник конкурсного випробування Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН).

Дослідження зі зберігання насіння проводили впродовж дев'яти років. Зберігали насіння в поліпропіленових пакетах із поліетиленовою вкладкою за температурного режиму +15...+20°C.

Опис зовнішніх морфологічних особливостей насіння проводили за формою, величиною, забарвленням, характеристикою поверхні, враховуючи її колір, блиск, фактуру. Під час роботи керувалися загальноприйнятими методами, використовуючи “Атлас з описової морфології насіння” та сучасні посібниками з морфології [31; 32]. Наведені поняття відповідають загальноживаним ботанічним термінам. При використанні термінології, пов'язаної з насінництвом та насіннезнавством в аграрній сфері, керувалися “Тлумачним словником сортознавця” [33].

Для визначення маси 1000 насінин і лабораторної схожості насіння керувалися основними методичними підходами, наведеними в Міжнародних правилах аналізу насіння та ДСТУ 4138–2020. Маса 1000 насінин визначали шляхом відбору, зважування та додавання двох повторів по 500 насінин. Обчислювали середнє арифметичне значення маси двох повторів, їхню суму, а також фактичну розбіжність між ними.

Для визначення лабораторної схожості та енергії проростання пророщування насіння проводили в чашках Петрі на фільтрувальному папері за змінної (+20...+30°C) температури, використовуючи режим темряви. Енергію проростання визначали на п'яту, схожість — на 12 добу. Для астрагалу серпоплідного, як і для багатьох бобових культур, властива часткова твердонасінність. Тому непроросле насіння, яке залишалося на ложі й не бубнявіло, за два дні до завершення пророщування (на 10 добу) надрізали гострим ланцетом із протилежного боку від зародка. Переважна більшість надрізаного насіння проростала, тож входила в остаточний показник схожості. Повторність дослідів — триразова.

Статистичну обробку даних проводили з використанням стандартних комп'ютерних програм Statistica та Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Попередньо нами було проведено опис насіння за морфологічними зовнішніми ознаками — його формою, величиною, характером поверхні, наявністю на поверхні особливих виростів, придатків, забарвленням. Під час опису характеристики поверхні насіння враховували колір, блиск і фактуру.

Форма насіння — це одна із його зовнішніх морфологічних ознак. Вона характеризується схожістю із геометричними чи іншими тілами. Форма насіння буває кулястою, видовженою, стиснутою, еліпсоподібною, циліндричною, веретеноподібною, яйцеподібною, ниркоподібною, серцеподібною, дископодібною, двопуклою, трикутною, кутастою тощо.

Так, насіння астрагалу серпоплідного має ниркоподібну форму (рис. 1а). За класифікацією належить до еліптичного типу, який притаманний більшості представникам родини бобових — *Fabaceae* [24].

Визначені розміри насіння досліджуваного зразка, які відповідно становлять: довжина — $2,9 \pm 0,2$ мм, ширина — $2,1 \pm 0,1$ мм, товщина — $1,2 \pm 0,07$. Маса 1000 насінин — $3,4 \pm$ г.

Поверхня насінини — гладенька та блискуча (рис. 1а). За невеликих збільшень на поверхні насінневої шкірки астрагалу серпоплідного чітко видно насінневий рубчик — слід, що залишається на насінині після відпадання фунікулюса (насінневої ніжки). Біля насінневого рубчика помітна світла комоподібна пляма — тканини фунікулюса (рис. 1б).

Блиск поверхні для насіння багатьох культур є досить нестійкою ознакою. Він добре проявляється на свіжому доброякісному насінні й часто зникає за тривалого зберігання.

Зберігання досліджуваного зразку астрагалу серпоплідного впродовж дев'яти років не показало змін такої ознаки, як блиск поверхні насіння. Відтак встановлено, що ця ознака є стійкою для насіння даного виду. А зміна забарвлення насіння на більш темний колір упродовж зберігання навіть візуально підсилює блиск його поверхні.

Досить чіткою морфологічною ознакою є забарвлення насіння. Комбінація пігментів є основним фактором, що характеризує забарвлення. У процесі дозрівання насіння астрагалу серпоплідного першим з'являється хлорофіл і жовтий пігмент, за ним формується бурий і лише після цього клітинний сік забарвлюється антоціаном. Остаточне забарвлення насіння з'являється при руйнуванні антоціану і частковому перетворенні хлоропластів у пластиди. Після повного досягання насіння досліджуваного нами перспективного зразка здебільшого

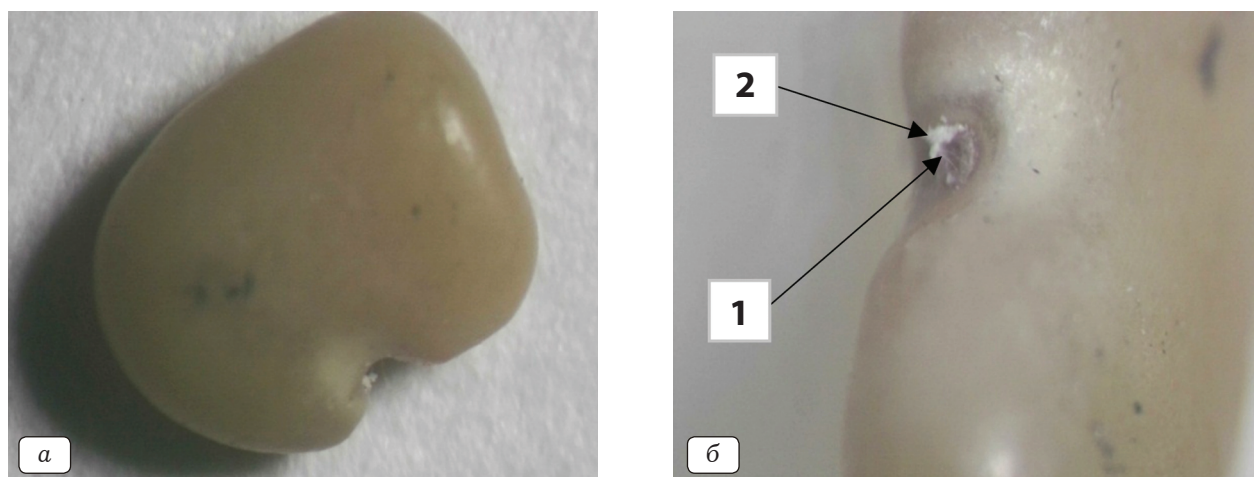


Рис. 1. Насінина астрагалу серпоплідного:

а — форма, забарвлення, характер поверхні; б — 1) насінневий рубчик, 2) тканини фунікулюсу
Джерело: виконано авторами.

мало зеленувато-жовте забарвлення. Окремо взяті насінини характеризувалися однорідним забарвленням: зеленувато-жовтим, світло-коричневим, коричневим.

Так, насіння, що закладали на зберігання за кольоровою гамою, складалося із 77% зеленувато-жовтого, 21% світло-коричневого, 2% коричневого.

У процесі зберігання забарвлення насіння змінювалося. Зміна забарвлення відбувалася досить повільно. Упродовж перших двох років помітних змін не відмічалось. Поступово насіння ставало темнішим, при цьому збільшувався відсоток насіння коричневого кольору. Зміну забарвлення насіння можна відстежити на *рисунку 2*.

У результаті спостережень впродовж всього терміну зберігання з'ясовано, що забарвлення

поверхні насіння для астрагалу серпоплідного є порівняно нестійкою ознакою. За тривалого зберігання, понад дев'ять років, воно набуває однорідного червоноувато-коричневого забарвлення (точний колір можна визначити за міжнародною шкалою кольорів). На основі зміни забарвлення можна орієнтовно встановити тривалість зберігання насіння, що є попередньою візуальною діагностичною ознакою під час оцінювання колекційних зразків виду з обмеженою кількістю насіння.

Для нових введених у культуру перспективних видів, яким є астрагал серпоплідний, вкрай важливо встановити показники посівних якостей насіння та тривалість їх збереження на рівні господарської та біологічної придатності.

Тож, з метою встановлення темпів втрати посівних кондицій насіння астрагалу серпоплід-



Рис. 2. Зміна забарвлення насіння астрагалу серпоплідного у процесі його зберігання:

а — другий рік зберігання; б — п'ятий рік зберігання; в — понад дев'ять років зберігання
Джерело: виконано авторами.

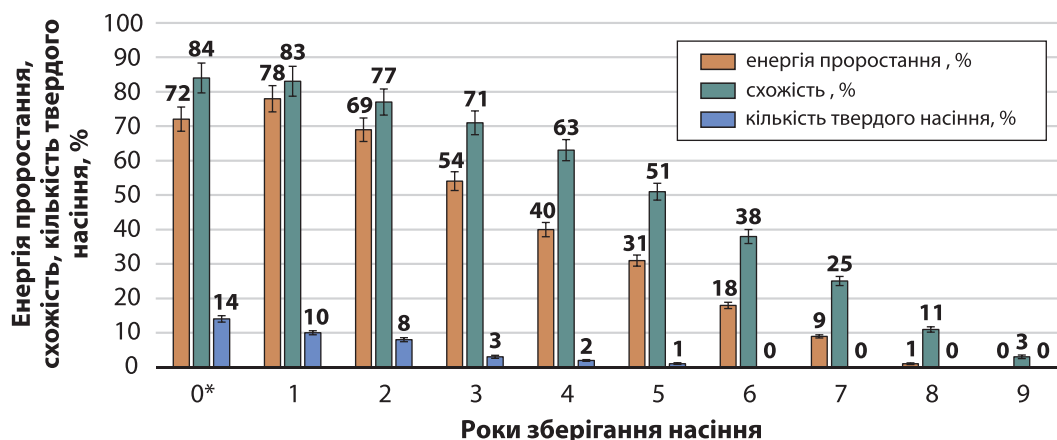


Рис. 3. Показники енергії проростання, схожості та кількості твердого насіння залежно від термінів зберігання, %

Джерело: виконано авторами.

Примітка: * — свіжозібране насіння.

ного визначали показники лабораторної схожості, енергії проростання та відсоток твердого насіння впродовж дев'яти років зберігання.

Схожість є нормованим і вкрай важливим показником, що характеризує якість посівного матеріалу. На її основі розраховують норми висіву насіння. Від енергії проростання значною мірою залежить дружність і своєчасність сходів.

Встановлення впливу зберігання на відсоток твердого насіння в астрагалу серпоплідного дає змогу планувати додаткові заходи, спрямовані на підвищення схожості та енергії проростання насіння. В умовах виробництва за застосування заходів передпосівного обробітку насіння у вигляді скарифікації чи інших прийомів можна підвищити енергію проростання. Для свіжозібраного насіння та того, що зберігалось упродовж перших двох років, такі заходи є обов'язковими. За умови твердонасінності на рівні 2–3% необхідні економічні розрахунки доцільності таких заходів.

На рис. 3 наведено результати показників лабораторної схожості, енергії проростання та відсотка твердого насіння впродовж років досліджень.

Так, максимальним показником схожості — 84% — характеризувалося свіжозібране насіння. При цьому енергія проростання була на рівні 72%, кількість твердого насіння — 14%.

Чітко простежується вплив твердонасінності на показник енергії проростання. Так, у свіжозібраного насіння він був на 6% нижчим, ніж у насіння, що зберігалось впродовж року та мало 10% твердого насіння. При цьому воно характеризувалося показниками схожості та енергії проростання на рівні 83 та 78% відповідно.

Насіння другого, третього та четвертого років зберігання мало показники схожості — 77, 71 та 63%, енергії проростання — 69, 54, та 40%, твердого насіння — 8, 3 та 2% відповідно. Наступні роки зберігання характеризувалися більш стрімкими темпами втрати насінням його посівних кондицій. Так, насіння п'ятого року зберігання мало показники енергії проростання та схожості на рівні 31 та 51% відповідно. При цьому твердонасінність становила лише 1%. Слід зазначити, що після п'яти років зберігання твердонасінність досліджуваного зразка астрагалу серпоплідного була втрачена повністю.

На шостий, сьомий та восьмий роки зберігання насіння показник енергії проростання становив 18, 9 та 1%. Схожість при цьому становила 38, 25 та 11% відповідно.

Насіння дев'ятого року зберігання втратило здатність прорости у встановлений для визначення енергії проростання термін, схожість при цьому становила лише 3%.

Встановлено, що впродовж перших чотирьох років зберігання насіння досліджуваного зразка астрагалу серпоплідного добре зберігає лабораторну схожість. Отримані дані досліджень узгоджуються з даними фахівців Кременецького ботанічного саду [25]. Дослідженнями визначено, господарська придатність насіння як посівного матеріалу астрагалу серпоплідного становить не більше чотирьох років. Біологічну довговічність його насіння зберігає впродовж дев'яти років.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що блиск поверхні є стійкою ознакою для насіння астрагалу серпоплідного, що не втрачалася у процесі зберігання.

Визначено, що порівняно нестійкою ознакою для насіння астрагалу серпоплідного є його забарвлення. Упродовж перших двох років помітних змін не відбувалося. За тривалого зберігання, понад дев'ять років, насіння від зеленувато-жовтого поступово набуває однорідного червонувато-коричневого забарвлення. Зміна забарвлення надає змогу орієнтовно встановити тривалість зберігання насіння, що є попередньою візуальною діагностичною ознакою під час оцінювання колекційних зразків виду з обмеженою кількістю насіння.

Встановлено темпи втрати посівних кондицій насіння астрагалу серпоплідного впродовж дев'яти років зберігання. Максимальним показником схожості (84%) та найбільшим вмістом твердого насіння (14%) характеризувалося свіжозібране насіння. При цьому його енергія проростання становила 72%. Найвищий показник енергії проростання мало насіння після року зберігання — 78%, а вміст твердого насіння зменшився і становив 10%, схожість — 83%. Відтак чітко простежується вплив твердонасінності на показник енергії проростання, який був на 7% нижчим відразу після збирання та дороб-

ки насіння порівняно з насінням після року зберігання.

За чотири роки зберігання показник схожості насіння знизився лише на 21% та становив 63%, що свідчить про його поступову втрату. Показник енергії проростання при цьому становив 40%, вміст твердого насіння був на рівні 2%.

Починаючи з п'ятого року зберігання, насіння досліджуваного зразка стрімко почало втрачати посівні якості. Так, на п'ятий рік зберігання енергія проростання становила 31%, а схожість — 51%. Найгіршими показниками посівних якостей характеризувалося насіння дев'ятого року зберігання. Так, воно повністю втратило здатність проростати у встановлений для визначення енергії проростання термін, схожість при цьому становила лише 3%.

Встановлено, що показник твердонасінності був повністю втрачений після п'яти років зберігання.

Визначено, що господарська довговічність насіння досліджуваного зразка астрагалу серпоплідного складає не менше чотирьох років. Біологічна довговічність зберігається впродовж дев'яти років.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дем'янюк О.С., Глущенко Л.А. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 4 (33). С. 87–93.
2. Обзор рынка лекарственного растительного сырья Украины 2017: аналитический сборник. Маркетинговая компания “Синергия”, 2018. 40 с.
3. Кічігіна О.О., Душко П.М., Цибро Ю.А. Актуальні питання насіннезнавства лікарських культур: вітчизняний та міжнародний досвід. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*: Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. (Київ, 20–21 жовтня 2021 р.). К., 2021. С. 56–58.
4. Сологуб Ю.О. Модель розвитку виробництва нішевої продукції в Україні (на прикладі лікарських рослин). *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2 (62). Т. 2. С. 116–121.
5. Дем'янюк О.С., Кічігіна О.О., Цибро Ю.А., Гаврилюк Л.В. Астрагал серпоплідний (*Astragalus falcatus* Lam.) у лікарському рослинництві України. *Екологічнобезпечні технології в рослинництві в умовах воєнного стану*: Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Київ, 10 серпня 2022 р.). К., 2022. С. 59–61.
6. Колосович М.П., Колосович Н.Р. Перспективи селекції *Astragalus falcatus* Lam. *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій*: Матеріали ІХ Міжнародної наук.-практ. конф. (Полтава, 29–30 червня 2021 р.). П., 2021. С. 25–27.
7. Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН. URL: <http://dslr-naan.com.ua/zdobutki-2/tehnologiya/55-viddil-tehnologiji-viroshchuvannya-likarskikh-roslin.html> (дата звернення: 06.03.2023).
8. Волошин О.І., Бачук-Понич Н.В., Кардаш Г.Я. Рослини роду Астрагал та їх застосування у клінічній і народній медицині. *Фітотерапія*. 2016. № 2. С. 7–10.
9. Колосович М.П., Глущенко Л.А., Куцик Т.П., Дармограй Р.Є., Колосович Н.Р. Перспективи використання астрагалу серпоплідного у фармації. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: Матеріали ІV Міжнар. наук. конф. присв. 140-річчю з дня народження П.І. Гавсевича (Київ, 13–14 червня 2019 р.). К., 2019. С. 134–138.
10. Лисюк Р.М., Нектегаєв І.О. Види роду астрагал (*Astragalus* L.) як перспективні нефропротекторні (гіпоазотемічні) засоби. *Історія, реалії та перспективи розвитку*: Матеріали наук.-практ. конф. з міжн. уч., присв. 20-й річч. засн.: Дня фармацевтичного працівника України. Сучасна фармація. (Харків, 19–20 вересня 2019 р.). Х., 2019. Т. 1. С. 246–247.
11. Alaniya M.D., Sutiashvili M.G., Kavtaradze N.S., Skhirtladze A.V. Chemical constituents of *Astragalus falcatus*. *Chem. Nat. Compd.* 2017. 53. P. 1202–1203.
12. Kemertelidze E.P. Biologically Active Compounds and Medical Preparations from Some Plants Growing in Georgia. *Chemistry for Sustainable Development*. 2008. № 16. P. 75–83.
13. Sutiashvili M.G., Alaniya M.D., Skhirtladze A.V. et al. Chemical Constituents of Stems of *Astragalus falcatus* Growing in Georgia. *Chem Nat Compd.* 2022. 58. P. 337–338. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10600-022-03672-3>

14. Середа Л.О., Куцик Г.В., Середа О.В., Сіра Л.М. Стандартизація трави *Astragalus falcatus* Lam. Повідомлення 2. *Вісник фармації*. 2008. № 1. С.12–15.
15. Середа Л.А., Середа О.В. Астрагал серпоплідний — источник получения кемферола. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: Матер. Міжнар. наук. конф. (Київ, 12–14 липня 2006 р.). К., 2016. С. 346–348.
16. Lysiuk R., Darmohray R. Current State of Conservation and Introduction of *Astragalus* spp. in Ukraine as Sources of Promising Herbal Substances. *Conversation of Plant Diversity: mat. International Scientific Symposium. 1–3 June 2017. Chişinău, Republic of Moldova*: Tipogr. Pixel Print, 2017. P. 91.
17. Лисюк Р.М., Дармограй Р.С., Хтей Х.І. Вивчення фенольного складу трави астрагалу серпоплідного. *Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів*: Матеріали VII наук.-пр. конф. з міжн. уч. (Тернопіль, 27–28 вересня 2018 р.). Т., 2018. С. 27–28.
18. Перегрим Ю.С. Интродукція рідкісних і зникаючих видів роду *Astragalus* L. (Fabaceae) природної флори України: успіхи та перспективи. *Біологічні системи*. 2014. Т. 6. Вип. 1. С. 64–71.
19. Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., et al. (Eds). *Flora Europaea. Vol. 2. Rosaceae to Umbelliferae*. London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press, 1981. 485 p.
20. Гаврилук М.М. Основи сучасного насінництва. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 256 с.
21. Rao N.K., Hanson J, Dulloo M.E., Ghosh K., Nowell D. and Larinde M. Manual of seed handling in genebanks. *Handbooks for Genebanks*. 2006. № 8. Bioversity International, Rome, Italy. 147 p.
22. Куценко Н.І., Куценко О.О., Колосович М.П. Методичні рекомендації щодо способів і термінів зберігання насіння лікарських рослин. Лубни: Комунальне видавництво “Лубни”, 2018. 44 с.
23. Suriyonga S., Krittigamasa N., Pinmaneeb S., Punyalueb A., Vearasilp S. Influence of storage conditions on change of hemp seed quality. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2015. № 5. P. 170–176.
24. Parihar S.S., Dadlani M., Lal S.K., Tonapi V.A., Nautiyal P.C., Sudipta Basu. Effect of seed moisturec on tent and storage temperature on seed longevity of hemp (*Cannabis sativa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2014. № 84 (11). P. 1303–1309.
25. Панкова О.В., Мельничук О.А., Кубінська Л.А. Насіннева продуктивність та якість насіння видів роду *Astragalus* L. в умовах Кременецького ботанічного саду. *Молодий вчений*. 2022. № 2 (102). С. 12–16. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-2-102-3>
26. Бондарчук О.П., Рахметов Д.Б. Морфологобіологічні особливості насіння рослин видів роду *Astragalus* L. (*Fabaceae*), інтродукованих у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. *Молодий вчений*. 2017. № 3 (43). С. 10–13.
27. Порада О.А., Шевченко Т.Л. Біологічні особливості насіння лікарських рослин родини *Lamiaceae* в Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2007. № 1. С. 59–63.
28. Гаврилук А. Експорт лікарських рослин з України зріс на 35 %. *AgroTimes*. 2020. URL: <https://agrotimes.ua/agromarket/eksport-likarskyh-roslyn-z-ukrayiny-zris-na-35/> (дата звернення: 06.03.2023).
29. Hong, T.D., Ellis, R.H. Protocol for determining seed storage behavior. in *International genetic resources of plants*; Engels, J.M.M., Toll, J., Eds.; IPGRI Technical Bulletin. Institute: Rome, Italy, 1996. 62 p.
30. Murty, UMN; Kumar, P.P., Sun, W.Q. Mechanisms of aging of *Vigna radiata* (L.) Wilczek seeds under different storage conditions: lipid peroxidation, hydrolysis of sugars, Maillard reactions and their connection with the transition to a glassy state. *J. Exp. Boat*. 2003. 54. P. 1057–1067.
31. Зиман С.М., Мосянін С.Л., Булах О.В., Царенко О.М., Фельбаба-Клушина Л.М. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Ужгород: Медіум, 2004.156 с.
32. Сікура Й.Й., Капустян В.В., Сікура А.Й. Морфологічні особливості плодів та насіння квіткових рослин світової флори. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 124 с.
33. Рахметов Д.Б., Волкодав В.В., Андрущенко А.В. Тлумачний словник сортознавця. К.: Алефа. 2007. 82 с.

INFLUENCE OF STORAGE PERIOD ON THE QUALITY INDICATORS OF ASTRAGALUS FALCATUS LAM. SEED

Kichigina O.

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: ol_ki@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0879-627X>

Demyanyuk O.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAAS of Ukraine
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: demolena@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>

Kutsenko N.

Candidate of Agricultural Sciences
The Research Station of the Medicinal Plants
of the Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Lubny, Ukraine)
e-mail: on58842@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-9880>

Havryliuk L.

PhD in Biological Sciences
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: 410agroeco@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-0766>

Kutsenko O.

Postgraduate Student
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: djek5158@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>

*Seed storage is the final stage of the technological process of its production, the purpose of which is to ensure the preservation of seed quality from its collection to use. At the same time, the loss of seeds in the process of storage of sowing conditions can cause significant losses both to the direct subjects of seed production of medicinal crops and to producers of medicinal raw materials. At the same time, questions regarding the storage terms of the seeds of sickle-leaved astragalus (*Astragalus falcatus* Lam.) and the rates of their loss of sowing conditions during storage remain insufficiently defined. The aim of our research was to establish the objective terms of storage of astragalus seeds with maximum preservation of their sowing qualities. The research was conducted for nine years. It was found that the surface gloss is a stable feature for the seeds of astragalus, which was not lost during storage, while the color of the seeds is a relatively unstable feature. During the first two years, no noticeable changes in the color of the seeds were noted. During storage for more than 9 years, the seeds gradually acquired a uniform reddish-brown color from greenish-yellow. The rate of loss of sowing conditions of the seeds of astragalus was determined. Freshly collected seeds were characterized by the maximum germination and hard seed rate, respectively — 84 and 14%. At the same time, the germination energy was 72%. The highest rate of germination energy of few seeds of the second year of storage is 78%. At the same time, the content of hard seeds decreased to 10%, germination decreased to 83%. Therefore, the effect of hard seed on the germination energy indicator is clearly observed, which was 7% lower immediately after harvesting and finishing the seeds compared to the seeds after a year of storage. During four years of storage, the seed germination rate decreased by only 21%, which indicates its gradual loss. The general regularity of the decrease in germination energy is also gradual. Starting from the fifth year of storage, the seeds of the studied sample began to rapidly lose their sowing qualities. Its similarity to the ninth year of storage was only 3%. It was found that the hard seed indicator was completely lost after five years of storage. It was determined that the economic durability of the seeds of the sickle-leaved astragalus is at least four years, and the biological durability lasts for nine years.*

Keywords: seed condition, laboratory germination, germination energy, hard seed.

REFERENCES

1. Demianiuk, O.S., Hlushchenko, L.A. (2016). Likarski roslynny: tradytsii ta perspektyvy doslidzhen [Medicinal plants: traditions and perspectives of research]. *Sortovychennia ta okhorona prav na sorty Roslyn — Breeding and protection of rights to plant varieties*, 4 (33), 87–93. DOI: [http://dx.doi.org/10.21498/2518-10174\(33\).2016.88691](http://dx.doi.org/10.21498/2518-10174(33).2016.88691) [in Ukrainian].
2. *Obzor rynku lekarstvennogo rastitelnogo syrya Ukrainy 2017: analiticheskiy sbornik [Review of the market of medicinal plant raw materials of Ukraine 2017: analytical collection]*. (2018). Marketing company "Synergia" [in Russian].
3. Kichihina, O.O., Dushko, P.M., Tsybro, Yu.A. (2021). Aktualni pytannia nasinnieznavstva likarskykh kultur: vitchyzniani ta mizhnarodnyi dosvid [Actual issues of seed science of medicinal crops: domestic and international experience]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia: tradytsii, perspektyvy ta innovatsii: Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (20–21.10.2021)* — Materials of the international scientific and practical conference (p. 56–58). Kyiv [in Ukrainian].
4. Solohub, Yu.O. (2017). Model rozvytku vyrobnytstva nishvevoi produktsii v Ukraini (na prykladi likarskykh roslyn) [Model of development of production of niche products in Ukraine (on the example of medicinal plants)]. *Visnyk ZhNAEU — Visnyk Zhnaeu*, 2 (62), vol. 2, 116–121 [in Ukrainian].
5. Demianiuk, O.S., Kichihina, O.O., Tsybro, Yu.A., Havryliuk, L.V. (2022). Astrahal serpoplidnyi (*Astragalus falcatus* Lam.) u likarskomu roslynnytstvi Ukrainy [Astragalus sickle-bearing (*Astragalus falcatus* Lam.) in medicinal plants of Ukraine]. *Ekolohobezpechni tekhnologii v roslynnytstvi v umovakh voiennoho stanu:*

- Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (10.08.2022) — Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (p. 59–61). Kyiv [in Ukrainian].
6. Kolosovych, M.P., Kolosovych, N.R. (2021). Perspektyvy selektsii *Astragalus falcatus* Lam. [Breeding prospects *Astragalus falcatus* Lam.]. *Likarske roslynnytstvo: vid dosvidu mynuloho do novitnikh tekhnolohii: Materialy IX Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (29–30.06.2021) — Materials of the 9th International Scientific and Practical Conference (p. 25–27). Poltava [in Ukrainian].
 7. Doslidna stantsiia likarskykh roslyn IAP NAAN [Medicinal plant research station of the IAP of the National Academy of Sciences]. URL: <http://dslr-naan.com.ua/zdobutki-2/tekhnologiya/55-viddil-tekhnologiji-viroshchuvannya-likarskikh-roslyn.html> [in Ukrainian].
 8. Voloshyn, O.I., Bachuk-Ponych, N.V., Kardash, H.Ya. (2016). Roslyny rodu Astrahal ta yikh zastosuvannya u klinichnii i narodnii medytsyni [Plants of the genus *Astragalus* and their use in clinical and folk medicine]. *Fitoterapiia — Phytotherapy*, 2, 7–10 [in Ukrainian].
 9. Kolosovych, M.P., Hlushchenko, L.A., Kutsyk, T.P., Darmohrai, R.Ye., Kolosovych, N.R. (2019). Perspektyvy vykorystannya astrahalu serpoplodnoho u farmatsii [Prospects for the use of astragalus in pharmacy]. *Likarski roslyny: tradytsii ta perspektyvy doslidzhen: Materialy IV Mizhnar. nauk. konf. prysv. 140-rihchiu z dnia narodzhennia P.I. Havsevycha* (13–14.06.2019) — Materials of IV International of science conf. adj. On the 140th anniversary of the birth of P.I. Havsevich (p. 134–138). Kyiv [in Ukrainian].
 10. Lysiuk, R.M., Niekhtehaiev, I.O. (2019). Vydy rodu astrahal (*Astragalus* L.) yak perspektyvni nefroprotektorni (hipoazotemichni) zasoby [Species of the genus *Astragalus* (*Astragalus* L.) as promising nephroprotective (hypoazotemic) agents]. *Suchasna farmatsiia: istoriia, realii ta perspektyvy rozvytku. u 2 t: Materialy nauk.-prakt. konf. z mizhn.uch., prysv. 20-y richn. zasn. Dnia farmatsevtichnoho pratsivnyka Ukrainy* (19–20.09.2019) — Scientific and practical materials. conf. from international studies, props. 20th anniversary base Day of the pharmaceutical worker of Ukraine (p. 246–247). Kharkiv [in Ukrainian].
 11. Alaniya, M.D., Sutiashvili, M.G., Kavtaradze, N.S., Skhirtladze, A.V. (2017). Chemical constituents of *Astragalus falcatus*. *Chem. Nat. Compd.*, 53, 1202–1203 [in English].
 12. Kemertelidze, E.P. (2008). Biologically Active Compounds and Medical Preparations from Some Plants Growing in Georgia. *Chemistry for Sustainable Development*, 16, 75–83 [in English].
 13. Sutiashvili, M.G., Alaniya, M.D., Skhirtladze, A.V. et al. (2022). Chemical Constituents of Stems of *Astragalus falcatus* Growing in Georgia. *Chem Nat Compd.*, 58, 337–338. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10600-022-03672-3> [in English].
 14. Sereda, L.O., Kutsyk, H.V., Sereda, O.V., Sira, L.M. (2008). Standartyzatsiia travy *Astragalus falcatus* Lam. [Standardization of the grass *Astragalus falcatus* Lam.]. *Visnyk farmatsii — Herald of pharmacy*, 1, 12–15 [in Ukrainian].
 15. Sereda, L.A., Sereda, O.V. (2016). Astragal serpoplodnyy — istochnik polucheniya kemferola [Astragalus sickle fruit is a source of kemferol]. *Likarski roslini: traditsii ta perspektivi doslidzhen: mater. Mizhnar. nauk. konf.* (12–14.07.2006) — Mizhnar. Science conference (p. 346–348). Kiyv [in Russian].
 16. Lysiuk, R., Darmohray, R. (2017). Current State of Conservation and Introduction of *Astragalus* spp. in Ukraine as Sources of Promising Herbal Substances. *Conservation of Plant Diversity: mat. International Scientific Symposium* (1–3 June 2017). (P. 91.). Chişinău, Republic of Moldova. [in English].
 17. Lysiuk, R.M., Darmohrai, R.Ie., Khte, Kh.I. (2018). Vyvchennia fenolnoho skladu travy astrahalu serpoplodnoho [Study of the phenolic composition of astragalus grass]. *Naukovo-tekhnichnyi prohres i optymizatsiia tekhnolohichnykh protsesiv stvorennia likarskykh preparativ. Materialy VII nauk.-pr. konf. z mizhn. uch.* (27–28.09.2018) — Materials VII science-pro. conf. from international student. (p. 27–28). Ternopil [in Ukrainian].
 18. Peregrym, Yu.S. (2014). Introduktsiia ridkisnykh i znykayuchykh vydiv rodu *Astragalus* L. (*Fabaceae*) pryrodnoyi flory Ukrayiny: uspikhy ta perspektyvy [Introduction of rare and endangered species of *Astragalus* L. (*Fabaceae*) natural flora of Ukraine: successes and prospects]. *Biologichni systemy — Biological systems*, 6 (1), 64–71 [in Ukrainian].
 19. Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., et al. (1981). *Rosaceae to Umbelliferae. Flora Europaea. Vol. 2*. London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press [in English].
 20. Havryliuk, M.M. (2004). *Osnovy suchasnoho nasinnystva [Basics of modern seed production]*. Kyiv. NNTs IAE [in Ukrainian].
 21. Rao, N.K., Hanson, J, Dulloo, M.E, Ghosh, K, Nowell, D and Larinde, M. (2006). Manual of seed handling in genebanks. *Handbooks for Genebanks. № 8*. Bioversity International, Rome, Italy [in English].
 22. Kutsenko, N.I., Kutsenko, O.O., Kolosovych, M.P. (2018). *Metodychni rekomendatsii shchodo sposobiv i terminiv zberihannya nasinnia likarskykh roslyn [Methodical recommendations on methods and terms of storage of seeds of medicinal plants]*. Lubny: Komunalne vydavnytstvo “Lubny” [in Ukrainian].
 23. Suriyonga, S., Krittigamasa, N., Pinmaneeb, S., Punyalueb, A., Vearasilp, S. (2015). Influence of storage conditions on change of hemp seed quality. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5, 170–176 [in English].
 24. Parihar, S.S., Dadlani, M., Lal, S.K., Tonapi, V.A., Nautiyal, P.C., Sudipta, B. (2014). Effect of seed moisture on tent and storage temperature on seed longevity of hemp (*Cannabis sativa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 84 (11), 1303–1309 [in English].
 25. Pankova, O.V., Melnychuk, O.A., Kubinska, L.A. (2022). Nasinnieva produktyvnist ta yakist nasinnia vydiv rodu *Astragalus* L. v umovakh Kremenetskoho botanichnoho sadu [Seed productivity and seed quality

- of *Astragalus* L. species under the conditions of the Kremenets Botanical Garden]. *Molodyi vchenyi — A young scientist*, 2 (102), 12–16. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-2-102-3> [in Ukrainian].
26. Bondarchuk, O.P., Rakhmetov, D.B. (2017). Morfolohobiolohichni osoblyvosti nasinnia roslын vydiv rodu *Astragalus* L. (*Fabaceae*), introdokovanykh u Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrainy [Morphological and biological features of the seeds of *Astragalus* L. (*Fabaceae*) species introduced in the National Botanical Garden named after M.M. Hryshka of the National Academy of Sciences of Ukraine]. *Molodyi vchenyi — A young scientist*, 3 (43), 10–13 [in Ukrainian].
 27. Porada, O.A., Shevchenko, T.L. (2007). Biolohichni osoblyvosti nasinnia likarskykh roslын rodyny *Lamiaceae* v Lisostepu Ukrainy [Biological features of the seeds of medicinal plants of the *Lamiaceae* family in the Forest Steppe of Ukraine]. *Introduktsiia Roslyn — Introduction of plants*, 1, 59–63 [in Ukrainian].
 28. Havryliuk, A. (2020). Eksport likarskykh roslын z Ukrainy zris na 35% [Export of medicinal plants from Ukraine increased by 35%]. *AgroTimes*. URL: <https://agrotimes.ua/agromarket/eksport-likarskykh-roslын-z-ukrayiny-zris-na-35/> [in Ukrainian].
 29. Engels, J.M.M., Toll, J., (Eds.), Hong, T.D., Ellis, R.H. (1996). Protocol for determining seed storage behavior in International genetic resources of plants. IPGRI Technical Bulletin. Institute: Rome, Italy [in English].
 30. Murty, U.M.N., Kumar, P.P., Sun, W.Q. (2003). Mechanisms of aging of *Vigna radiata* (L.) Wilczek seeds under different storage conditions: lipid peroxidation, hydrolysis of sugars, Maillard reactions and their connection with the transition to a glassy state. *J. Exp. Bot.*, 54, 1057–1067 [in English].
 31. Zyman, S.M., Mosianin, S.L., Bulakh, O.V., Tsarenko, O.M., Felbaba-Klushyna, L.M. (2004). *Iliustrovanyi dovidnyk z morfolohii kvitkovykh roslын: navchalno-metodychnyi posibnyk* [Illustrated handbook on the morphology of flowering plants: educational and methodological manual]. Uzhhorod [in Ukrainian].
 32. Sikura, Y.I., Kapustian, V.V., Sikura, A.I. (2005). *Morfolohichni osoblyvosti plodiv ta nasinnia kvitkovykh roslын svitovoi flory* [Morphological features of fruits and seeds of flowering plants of the world flora]. K.: Fitosotsiotsenr [in Ukrainian].
 33. Rakhmetov, D.B., Volkodav, V.V., Andriushchenko, A.V. (2007). *Tlumachnyi slovnyk sortoznavtsia* [Explanatory dictionary of a variety expert]. Kyiv: Alefa [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кічігіна Ольга Олександрівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, завідувач Незалежної лабораторії екології насінництва, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: ol_ki@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0879-627X>)

Дем'янюк Олена Сергіївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, заступник директора з наукової роботи, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: demolena@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>)

Куценко Наталія Іванівна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділу, Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН (м. Лубни, Полтавська обл., Україна; 37535; e-mail: on58842@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-9880>)

Гаврилюк Лілія Вячеславівна, доктор філософії, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: gavriluklilia410@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-0766>)

Куценко Олександр Олексійович, аспірант, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: djek5158@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>)