

## УТОЧНЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПИТАНЬ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

**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 ІАП НААН  
(с. Березоточа, Полтавська обл., Україна)  
e-mail: n58842@mail.ru;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>

**О.О. Куценко**  
аспірант  
Інститут агроєкології та природокористування НААН  
(м. Київ, Україна)  
e-mail: djek5158@gmail.com;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-9880>

Проведено лабораторні дослідження з насінням розторопші плямистої сорту Полтавка, який занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Встановлено типи субстратів, які доцільно використовувати для пророщування насіння, а також способи його пророщування. Визначено оптимальні температурні режими для аналізування схожості і енергії проростання насіння розторопші: перемінний — +20–30°C, постійний — +25°C. Лабораторними дослідженнями встановлено, що перемінний температурний режим забезпечує на 2–3% вищі показники порівняно з постійним режимом. Для свіжозібраного насіння з'ясовано умови визначення посівних якостей. Доведено, що під час лабораторного аналізування схожості та енергії проростання пророщування сім'янок варто проводити в темряві, без застосування додаткових заходів.

**Ключові слова:** лікарська рослина, сорти, насіння, методи, схожість, енергія проростання, субстрат, температурний режим.

### ВСТУП

За повідомленнями Food and Agriculture Organization (FAO), щорічно збільшуються обсяги торгівлі та виробництва лікарської рослинної сировини, яка отримана шляхом культивування. Найбільш масштабними є збільшення виробництва фітофармацевтичної сировини в Аргентині, Китаї, Угорщині, Індії, Польщі, Іспанії та Росії [1]. Культивована сировина характеризується більш стабільними показниками якості, ніж дикоросла, та вирізняється однорідністю вироблених партій.

Однією з найпоширеніших лікарських рослин, яка займає значні посівні площі, є розторопша плямиста (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.). Лікарською сировиною розторопші плямистої є плоди, що містять понад 2,5% флаволігнанів (силібінін, силідіанін, силіхрестин і

інші). Крім того, до хімічного складу плодів входять: фенольні сполуки; жирна олія (25–33%); протеїн (13–17%); клітковина (20–26%); вуглеводи, в гідролізі встановлено наявність моносахаридів, вітамінів К і Е; ефірна олія (приблизно 0,1%); смоли; біогенні аміни; пігменти. Із макроелементів переважає кальцій, калій, магній, а серед мікроелементів — мідь і селен [2].

Лікарські засоби та дієтичні добавки рослинного походження, що містять екстракт плодів розторопші плямистої, є найпопулярнішими у країнах Європи, Сполучених Штатах Америки та мають найвищі показники реалізації через торгові та аптечні мережі [3]. Значна потреба в сировині цього виду та наявність потужних фармацевтичних підприємств-споживачів зумовлюють потребу в стабільній сировинній базі в Україні. Наявний сортовий потенціал

розторопші плямистої у вигляді п'яти визначених сортів, які призначені для поширення у всіх зонах, на сучасному етапі є цілком достатнім. Майже для всіх сортів розроблені методи та схеми ведення насінництва. Для визнання та широкого впровадження сортів будь-якого виду необхідна така складова, яка забезпечить об'єктивну оцінку якісних показників насіння. У системі лабораторного контролю насіння розторопші плямистої методика оцінки посівного матеріалу, у тому числі й за такими важливими показниками як схожість і енергія проростання, є вкрай необхідною.

Схожість є одним із головних показників, що характеризує якість насіння. Цей показник є базовим під час купівлі-продажу насіння, відпуску насіння на посів та розмноженні сорту. Енергія проростання дає змогу об'єктивно оцінити здатність насіння до дружного проростання, що в кінцевому підсумку сприятиме отриманню дружних та своєчасних сходів у польових умовах. Відсутність методичної бази для проведення об'єктивної оцінки посівних якостей розторопші є актуальною проблемою насіннезнавства та системи контролю якості посівного матеріалу.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сукупність таких чинників як значні потреби ринку в сировині, вирощування в умовах культури багатьох країн світу, що мають значні відмінності, а також значні обсяги виробництва насіння розторопші плямистої, привертає особливу увагу дослідників. Особливо різноманітністю і глибиною вирізняються дослідження, проведені в країнах, де зосереджене основне виробництво та переробка сировини розторопші плямистої. У численних наукових працях відображені результати за напрямками рослинництва, селекції, насінництва, а також насіннезнавства, яке включає методичну базу оцінки посівних якостей насіння.

У Польщі оцінку особливостей проростання насіння розторопші плямистої проводила А. Росінська з колегами на кафедрі фітопатології, насінництва та технології Познанського університету. За результатами проведених досліджень встановлено, що оптимальним є пророщування насіння в рулонах фільтрувального паперу. Пророщування на піску рекомендують за низької схожості насіння та наявності на насінні грибної інфекції [3].

Результати досліджень з оцінки впливу різних умов освітлення, температури та осмотичного стресу на схожість насіння розторопші плямистої відображені в роботі італійських вчених. Так, Паскуале Монтемурро

з Університету Барі (Південна Італія) вважає, що оптимальною температурою пророщування розторопші є постійні температури 25°C і 30°C та перемінні — 15–25°C. Кращі результати проростання насіння розторопша плямиста показує за відсутності світла [4].

Низку досліджень, пов'язаних з умовами проростання сім'янок розторопші, проведено в Росії. Так, зокрема, у Всеросійському науково-дослідному інституті лікарських та ароматичних рослин (м. Москва) Т.М. Мельниковою встановлено, що насіння має водонепроникну оболонку та з'ясовано вплив температурного режиму на поглинання води сім'янками. Доведено, що за температур 20, 25, 30°C поглинання води відбувалося найактивніше та відмічено швидке бубнявіння сім'янок розторопші, яке тривало 2–3 доби [5]. Т.М. Мельникова вважає, що оптимальним температурним режимом пророщування розторопші в лабораторних умовах є перемінні температури 20–30°C, а краща постійна температура становить 25°C. У своїх роботах вона відмічає негативну дію підвищених температур, які зумовлюють різке зниження схожості [6, 7].

Окремі питання вивчення якісних характеристик насіння розторопші плямистої відображені в роботах вітчизняних науковців Г.Д. Поспелової, С.В. Поспелова, В.С. Кисличенка [8–10].

Загалом, методи визначення схожості та енергії проростання насіння розторопші плямистої розроблені в країнах Європи, Росії, Білорусі тощо, проте вони містять окремі відмінності в самому процесі виконання аналізу та особливостях його проведення і орієнтовані на чинну законодавчу базу в частині насінництва кожної з держав. Більшість дослідників України під час аналізування якості насіння розторопші плямистої спираються на методи, наведені в міждержавному стандарті ГОСТ 30556-98 [11].

### Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Значний сортовий ресурс розторопші плямистої у вигляді п'яти визначених сортів реалізує свій потенціал не повною мірою. Незважаючи на відпрацьовані схеми насінництва, під час його сертифікації виникають проблеми, пов'язані з відсутністю вітчизняної методичної бази оцінки посівних якостей насіння. У зв'язку з цим велике значення має законодавча база та її міжнародне узгодження з охорони власності на сорт вимогам до якості посівного матеріалу. Міжнародною асоціацією щодо перевірки якості насіння ISTA (International Seed Testing Association) розроблені міжнародні правила аналізу якості насіння, у тому числі методи аналізування по-

сівних якостей розторопші плямистої. Водночас відсутність чинних вітчизняних методів визначення якості посівного матеріалу не дає змогу отримувати «сертифікати» на партії насіння розторопші плямистої. Акредитовані лабораторії, які визначають посівні якості насіння та садивного матеріалу, вироблені партії насіння будь-якого сорту розторопші плямистої, поширеного в Україні, можуть супроводжувати лише «Результатами аналізування», навіть за умови максимальних показників якості. Підставою для видачі зазначеного документа є відсутність документа на методи аналізування. У кінцевому підсумку це не дозволяє виробнику проводити реалізацію насіння. Тож розроблення методичних питань, пов'язаних із лабораторною оцінкою посівних якостей насіння розторопші плямистої, та їх узгодження з чинними міжнародними методами дозволить об'єктивно визначати якісні характеристики насіння виду в процесі його контролю.

*Мета роботи* полягала в уточненні методики визначення схожості і енергії проростання насіння розторопші плямистої та визначенні умов аналізування схожості (субстрат, температура, тривалість аналізування, додаткові умови).

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лабораторні дослідження з насінням розторопші плямистої проводили впродовж трьох років. Щорічно для досліджень використовували добазове очищене свіжозібране (10 діб після збирання та доробки), а також підготовлене до сівби насіння сорту Полтавка, яке зберігалось впродовж трьох, шести та дев'ять місяців.

Під час виконання експериментальної частини роботи застосовували технічні засоби, прилади, матеріали, інвентар, які виготовлені відповідно до сучасних вимог і відповідають рівню, встановленому для них чинними нормативними документами. Для пророщування використовували ростильні, чашки Петрі, хімічний посуд циліндричної форми. Перед пророщуванням посуд дезінфікували етиловим спиртом.

Під час аналізування схожості насіння за основу були взяті рекомендації чинного в Україні ДСТУ 4138-2002 [12] та загальні рекомендації щодо методів визначення якості насіння [13]. Особливості проведення робіт для розторопші плямистої розроблялись у процесі виконання досліджень.

Упродовж усього циклу досліджень виховувались методичні основи, наведені в міжнародних правилах аналізу насіння, прийнятих Міжнародною асоціацією з насінницького контролю [14].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сорт розторопші плямистої Полтавка був створений селекціонерами Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН. В установі щорічно проводиться первинне насінництво сорту. Для досліджень використовували добазове насіння з розсадника розмноження.

Для уточнення особливостей проведення аналізування щодо визначення схожості та енергії проростання були апробовані варіанти з різними субстратами. Фільтрувальний папір (Фп.) як субстрат використовували у варіантах «на папері» та «в папері». Зважаючи на достатньо великий розмір насіння в порівнянні з іншими лікарськими культурами, закладання насіння розторопші плямистої «на папері» проводили у чашках Петрі (ч Петрі) та ростильнях (Рост.) на двох шарах фільтрувального паперу. Кожна ростильня використовувалася для закладання однієї повторності, а чотири чашки Петрі вміщали одну повторність. При пророщуванні «в папері» також використовували фільтрувальний папір, який нарізували аркушами завдовжки і завширшки 40 см. Аркуші паперу за шириною згортали вдвоє. Після цього змочували дистильованою водою. Розміщали насіння однієї повторності зародками донизу. Розкладене насіння прикривали також згорнутим вдвоє аркушем відповідного розміру, а потім згортали в рулон (Р.). Рулони з насінням розміщували вертикально в скляному посуді, який прикривали зверху склом, залишаючи при цьому щілину. Результати досліджень відображено в таблиці 1.

Як субстрат також застосовували промитий і прогрітий при температурі 120°C річковий пісок (П.). Попередньо пісок просівали через сито з діаметром отворів 1,0 мм. Перед розміщенням насіння на піску його зволожували до 60% вологості. Ростильні заповнювали до 2/3 висоти і розрівнювали. Розкладання насіння проводили з використанням пілососа з відповідною насадкою. Після того вдавлювали в пісок на глибину, що дорівнює товщині насіння (2 мм). Цей варіант розглядається в подальшому «на піску», інший варіант зазначеного субстрату був закладений «в піску» (після розкладання насіння присипали шаром піску 1 см). Зважаючи на те, що міждержавний стандарт ГОСТ 30556-98, який донедавна був чинним в Україні в частині лікарських рослин, передбачає пророщування насіння при 20°C, то ж випробування різних субстратів проводили саме за вказаного температурного режиму.

Отримані дані свідчать, що насіння розторопші плямистої доволі добре проростає на всіх типах субстрату, які були використані в

Таблиця 1

## Показники посівних якостей розторопші плямистої залежно від типу субстрату

Тип субстрату	Варіанти використання субстрату	Посівні якості, %		Аномальні проростки, шт.
		енергія проростання	схожість	
Фільтрувальний папір	на папері-чашки Петрі (Фп. ч Петрі)	80	85	5
Фільтрувальний папір	на папері-ростильні (Фп. Рост.)	81	86	4
Фільтрувальний папір	в папері (рулонний) (Фп. Р.)	82	88	1
Пісок	на піску-ростильні (на П.)	82	87	1
Пісок	в піску-ростильні (в П.)	83	88	0

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

дослідженні. Відмінність у показнику енергії проростання між варіантами становила лише 3%, у схожості — 4%. Проте кількість аномальних проростків збільшувалася за пророщуванні на фільтрувальному папері в обох варіантах застосування Фп. ч Петрі та Фп. Рост. Аномальні проростки були життєздатними. Відхилення від типових проростків полягало в пошкодженні країв сім'ядолей та зародкових корінців грибними інфекціями. Отримані результати цілком узгоджуються з висновками Magiarran N. з колегами, які також не рекомендують пророщувати насіння розторопші плямистої на фільтрувальному папері через інтенсивність ураження насіння грибними інфекціями [16].

За зручністю в підрахунках і простотою в проведенні підготовчого етапу та самого процесу виконання роботи оптимальнішим, на нашу думку, є пророщування в рулонах фільтрувального паперу. Цей спосіб узгоджується із загальними принципами пророщування насіння: проростання крупного та середнього насіння є ефективним у піску або в рулонному папері [17]. Отримані нами дані деякою мірою є відмінними у частині пророщування з рекомендаціями, що наведені в стандарті «Семена сельськогосподарських культур. Методи определения всхожести», у яких для пророщування насіння розторопші плямистої також рекомендують використовувати фільтрувальний папір, проте спосіб пророщування — на папері [11].

Під час пророщування насіння розторопші плямистої було відмічено значне поширення епіфітної та паразитарної мікробіоти, оскільки насіння досліджуваного виду є субстратом для життєдіяльності мікроміцетів. Найвищий рівень поширення грибних інфекцій був у варіантах пророщування в чашках Петрі та ростильнях на фільтрувальному папері. Через обмеженість простору (сім'янки близько розміщені одна від

іншої) та високу вологість відмічали поширення інфекції і на здорове насіння та проростки.

Облік фітопатогенів проводили на 10 добу. У таблиці 2 подано видовий склад виявлених мікроміцетів на насінні розторопші плямистої за пророщування на фільтрувальному папері.

Наші дослідження узгоджуються з даними Г.Д. Поспелової щодо поширення грибних інфекцій на насінні розторопші, якою виявлено домінування грибів роду *Alternaria* (22%) та *Mucor* (52%) [8]. У наших дослідках показники ураженого насіння цими грибами були дещо нижчими і становили 18% і 9% відповідно. Водночас загальна тенденція поширення вказаних родів грибів спостерігалася. Менш поширеними були гриби родів *Fusarium*, *Botrytis* та *Ulocladium* — від 1 до 5%. Цікавою особливістю є виявлення на одній насінні комплексу збудників. Поширення грибних інфекцій на насінні дослідники передусім пов'язують із будовою насінних оболонок та багатим хімічним складом, зокрема на жирні олії — до 28% [15].

Під час лабораторного аналізування насіння вибір оптимального температурного режиму має виключно важливе значення. Пророщуючи насіння в лабораторних умовах, застосовують постійні температури та змінні. У наших дослідженнях було застосовано п'ять варіантів постійних (+10°C, +15°C, +20°C, +25°C, +30°C) та десять варіантів змінних температур (+10–15°C, +10–20°C, +10–25°C, +10–30°C, +15–20°C, +15–25°C, +15–30°C, +20–25°C, +20–30°C, +20–35°C). У дослідках щодо вибору оптимального температурного режиму пророщування насіння розторопші плямистої, загалом, випробували п'ятнадцять варіантів. Отримані результати досліджень впливу температурного режиму на процес пророщування насіння розторопші відображено в таблиці 3.

Таблиця 2

## Видовий склад мікроміцетів на насінні розторопші плямистої (пророщування на фільтрувальному папері)

Вид грибів	Поширення гриба ураженого насіння, %
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	18
<i>Alternaria</i> sp.	3
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	1
<i>Cladosporium</i> spp.	2
<i>Fusarium</i> spp.	2
<i>Melanospora simplex</i> (Corda) D. Hawksw.	4
<i>Mucor</i> spp.	9
<i>Penicillium</i> spp.	2
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	1
<i>Ulocladium consortiale</i> (Thüm.) E.G. Simmons	5
<i>Verticillium</i> spp.	2

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Таблиця 3

## Вплив температурного режиму та освітлення на схожість і енергію проростання асіння розторопші плямистої

Діапазон температур постійного і змінного температурного режиму, °С	Енергія проростання, %		Схожість, %	
	темрява	світло	темрява	світло
+10	24	13	68	52
+15	34	21	79	65
+20	83	68	88	74
+25	84	70	89	75
+30	84	68	84	72
+10-15	31	26	69	56
+10-20	53	42	76	65
+10-25	72	60	80	69
+10-30	81	69	85	71
+15-20	72	60	84	70
+15-25	78	63	87	75
+15-30	86	74	89	76
+20-25	85	74	89	76
+20-30	87	75	91	79
+20-35	86	73	88	75

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Поряд із температурними режимами досліджували вплив світла на процес проростання сім'янок. Освітлення проводили кожної доби протягом 8 годин. При використанні змінних

температур освітлення застосовували в період дії високої температури. Інтенсивність освітлення не перевищувала 750 лк. За результатами проведених обліків було встановлено, що

показники якості насіння у всіх варіантах були вищими при пророщуванні в темряві. Отже, застосування додаткового прийому у вигляді освітлення є неефективним.

Пророщування насіння розторопші плямистої при постійному температурному режимі в темряві забезпечило отримання показників схожості на рівні 68–89%. Найвищий показник отримали у варіанті +25°C, проте він був на 3% нижчим від кращого варіанта зі змінним температурним режимом. Показники енергії проростання насіння за постійних понижених температур були досить низькими і знаходилися в діапазоні від 24 до 63%, водночас тривалість пророщування насіння збільшувалася. Максимальна схожість та енергія проростання насіння за постійних температур була у варіанті +25°C. Підвищення температури пророщування сім'янок зумовило зниження схожості на 5%, при цьому показник енергії проростання відповідає кращому варіанту.

Пророщування насіння за змінних температур проводили з дотриманням загальноприйнятих правил, які використовуються в насінницькому контролі. Протягом доби нижчу температуру підтримували 16 годин, високу — 8 годин. Найвищі показники схожості та енергії проростання отримали при застосуванні температурного режиму +20–30°C, які

становили 91% та 87%. Пророщування насіння при інших змінних температурних режимах забезпечувало показники схожості вище 76%, а енергії проростання — вище 72%. Винятком є діапазон зниженого температурного режиму +10–15°C і +10–20°C, при яких період проростання був тривалішим, особливо низькими є показники енергії проростання.

Отже, перемінний температурний режим +20–30°C є оптимальним, оскільки забезпечує отримання максимальних показників, що характеризують посівні якості насіння розторопші плямистої. Дружне проростання насіння в зазначеному варіанті відмічалось впродовж перших п'яти діб від початку аналізування. Періоду, впродовж якого спостерігали появу проростків, тривав 7 діб. Отримані нами результати з вибору оптимального температурного режиму відповідають рекомендованим температурам, наведеним у стандарті ГОСТ 12038–84.

При пророщуванні свіжозібраного насіння розторопші плямистої було виявлено відмінності у варіантів, де насіння впродовж двох і більше місяців зберігалось. Результати пророщування свіжозібраного насіння розторопші наведені в таблиці 4.

Дані таблиці відображають результати пророщування насіння в темряві. В усіх варі-

Таблиця 4

**Вплив температурного режиму та освітлення на схожість і енергію проростання свіжозібраного насіння розторопші плямистої**

Діапазон температур постійного та змінного температурного режиму, °C	Енергія проростання, %	Схожість, %
+10	57	79
+15	61	78
+20	56	70
+25	45	64
+30	32	55
+10–15	86	90
+10–20	84	86
+10–25	73	84
+10–30	71	80
+15–20	68	78
+15–25	67	75
+15–30	65	71
+20–25	65	70
+20–30	57	68
+20–35	53	64

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

антах із застосуванням світла показники посівних якостей насіння були досить низькими (у кращому варіанті за використання перемінного режиму +10–15°C схожість була на рівні 54%, а енергія проростання — 18%). Отже, застосування додаткових заходів у вигляді освітлення негативно відображалось на процесі пророщування свіжозібраного насіння, тож його використання є недоцільним у процесі лабораторного контролю посівних якостей.

Дані таблиці вказують на те, що застосування варіантів постійних температур не дає об'єктивної характеристики якісних показників свіжозібраного насіння. При знижених температурах насіння проростає краще, схожість та енергія проростання +10°C були найвищими та становили відповідно 79% та 57%. Проте вказана температура не може бути рекомендована при пророщуванні насіння через значні відхилення від істинних даних якісної характеристики насінневого матеріалу.

Знижені перемінні температурні режими позитивно впливають на процес проростання насіння. Максимальні показники схожості та енергії проростання відмічені у варіанті +10–15°C. Під час проведення підрахунків було встановлено, що час їх проведення суттєво відрізнявся від того, який був при пророщуванні насіння з різними термінами зберігання. Переважна більшість сім'янок проростала на 8 добу, а остаточний облік проводили на 14 добу пророщування. Отже, свіжозібране насін-

ня розторопші плямистої характеризується періодом спокою, під час якого посівні якості доцільно визначати за перемінних понижених температур, при цьому показник енергії проростання доцільно визначати через вісім діб, а схожість — через 14 діб.

## ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено, що в якості субстрату при пророщуванні насіння розторопші плямистої можна використовувати як фільтрувальний папір, так і пісок. Оптимальним способом пророщування є пророщування в рулонному фільтрувальному папері та в піску.

Перемінний температурний режим +20–30°C є кращим для пророщування насіння розторопші плямистої, оскільки забезпечує отримання максимальних показників, які характеризують посівні якості. Серед постійних температурних режимів найбільш ефективним є +25°C, що надає на 2–3% нижчі показники порівняно зі змінним температурним режимом.

Експериментально доведено, що оцінку посівних якостей насіння розторопші плямистої під час лабораторного аналізування доцільно проводити без застосування додаткових заходів. Пророщування в темряві у кращому варіанті перемінних температур +20–35°C забезпечує отримання максимальних показників на рівні 91%.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Trade in medicinal plants. Raw materials, tropical and horticultural products service. Commodities and trade division, Economic and Social Department, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, 2005. 64 p. URL: <https://www.fao.org/3/af285e/af285e00.pdf> (дата звернення: 02.07.2021).
2. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопедический справочник. Харьков: Діса плюс, 2016. 540 с.
3. Rosinka A., Dorna H., Szopinska D., Irzykowska L., Seidler-Łożykowska K. Evaluation of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) seed germination in relation to seed health and seedling emergence. *Herba Polonica*, 2018. 64(3). 1–10. <https://doi.org/10.2478/hepo-2018-0013>
4. Montemurro P., Fracchiolla M., Lonigro A. Effects of Some Environmental Factors on Seed Germination and Spreading Potentials of *Silybum marianum* Gaertner. *Italian journal of agronomy / Rivista di agronomia*, 2007. 3: 315–320. [doi.org/10.1590/0102-33062017abb0001](https://doi.org/10.1590/0102-33062017abb0001)
5. Мельникова Т.М. Морфобиологическая характеристика семян расторопши пятнистой как посевного материала. *Химико-фармацевтический журнал*. 1983. № 8. С. 87–98.
6. Мельникова Т.М. Особенности прорастания семян расторопши пятнистой. *Интродукция нетрадиционных и редких с.-х. растений*: матер. III Междунар. науч.-производ. конф. (г. Пенза, 14–19 июня 2000 года). Т. 2. С. 97–98.
7. Мельникова Т.М. Длительное хранение семян лекарственных культур. В кн.: *Лекарственное растениеводство: сб. науч. тр. посвящ. 70-летию Всеросийск. науч.-исслед. ин-та лекарств. и ароматич. раст.* Москва: ВИЛАР, 2000. С. 255–267.
8. Поспелова Г.Д. Оцінка посівних якостей розторопші плямистої. *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій*: матер. третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 15–16 травня 2014 р.). С. 50–56.
9. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Кисличенко В.С., Остапчук А.А. Расторопша пятнистая: вопросы биологии, культивирования и применения. Полтава: ПДАА, 2008. 164 с.

10. Кисличенко В.С., Поспелов С.В., Самородов В.Н., Гудзенко А.П., Тернинко І.І., Замула В.І., Болохоєць А.С., Нешерет Е.І., Ханін В.А. Расторопша пятнистая — от интродукции к использованию: монографія. Полтава: Полтавський літератор, 2008. 288 с.
11. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Москва: Стандартинформ, 2011. 31 с.
12. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості.: ДСТУ 4138-2002. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
13. Каленська С.М., Новицька Н.В., Жемойда В.Л. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння: навчальний посібник. Ред. С.М. Каленська. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
14. ISTA. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland, 2012.
15. Марченко О.І. Характеристика деяких господарських ознак насіння розторопші плямистої в умовах Лісостепу України. В кн.: Наук. праці Полтавської державної аграрної академії. Т. 4(23). Полтава, 2005. С. 87–88.
16. Mariappan N., Srimathi P., Sundaramoorthi L., Sudhakar K. Effect of growing media on seed germination and vigor in biofuel tree species. *Journal of Forestry Research*, 2014. 25(4). 909–913. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11676-014-0484-8> (дата звернення: 02.07.2021).
17. ahar N. Effect of media on seed germination of *Cupaniopsis anacardioides* (A. Rich.) Radlk. *Indian journal of forestry*, 2008. 31(1). 137–139.

#### CLARIFICATION OF METHODOLOGICAL ISSUES ON DETERMINING THE SOWING QUALITIES OF MILK THISTLE

Demyanyuk O.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Corresponding Member of NAAS

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

Experimental Station of Medicinal Plants of IAP NAAS  
(Berezotocha village, Poltava region, Ukraine)

e-mail: n58842@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>

Kutsenko O.

Postgraduate student

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS  
(Kyiv, Ukraine)

e-mail: djek5158@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-9880>

*Laboratory tests were conducted with milk thistle seeds of the Poltavka variety, which is listed in the State Register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine. The types of substrates that are advisable to use for seed germination, as well as methods of its germination, are established. Optimal temperature conditions for analyzing the germination rate and germination energy of milk thistle seeds are determined: variable — +20–30°C, constant — +25°C. Based on laboratory studies, it was found that a variable temperature regime provides 2–3% higher indicators compared to a constant one. For freshly picked seeds, conditions for determining seed qualities are established. It is proved that during laboratory analysis of germination and germination energy, seed germination should be carried out in the dark, without the use of additional measures.*

**Keywords:** medicinal plant, varieties, seeds, methods, germination, germination energy, substrate, temperature regime.

#### REFERENCES

1. Trade in medicinal plants. (2005). Raw materials, tropical and horticultural products service. Commodities and trade division, Economic and Social Department, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. URL: <https://www.fao.org/3/af285e/af285e00.pdf> [in English].



2. Popova, N.V., Litvinenko, V.I., Kutsanyan, A.S. (2016). *Lekarstvennyye rasteniya mirovoy flory: entsiklopedicheskiy spravochnik* [Medicinal plants of the world flora: an encyclopedic reference book. Kharkov: Disa plyus [in Russian].
3. Rosinka, A., Dorna, H., Szopinska, D., Irzykowska, L., Seidler-Łożykowska, K. (2018). Evaluation of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) seed germination in relation to seed health and seedling emergence. *Herba Polonica*, 64(3), 1–10. <https://doi.org/10.2478/hepo-2018-0013> [in English].
4. Montemurro, P., Fracchiolla, M., Lonigro, A. (2007). Effects of Some Environmental Factors on Seed Germination and Spreading Potentials of *Silybum marianum* Gaertner. *Italian journal of agronomy. Rivista di agronomia*, 3, 315–320. [doi.org/10.1590/0102-33062017abb0001](https://doi.org/10.1590/0102-33062017abb0001) [in English].
5. Melnikova, T.M. (1983). Morfobiologicheskaya kharakteristika semyan rastoropshy pyatnistoy kak posevnogo materiala [Morphobiological characteristics of milk thistle seeds as sowing material]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal — Pharmaceutical Chemistry Journal*, 8, 87–98 [in Russian].
6. Melnikova, T.M. (2000). Osobennosti prarastaniya semyanok rastoropshy pyatnistoy [Features of germination of achenes of milk thistle]. Introduction of non-traditional and rare agricultural plants '00: materialy III mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsi (Penza, 14–19 iyunya 2000 goda — materials of the III International Scientific and Production Conference. (v. 2, pp. 97–98). Penza [in Russian].
7. Melnikova, T.M. (2000). Dlitelnoe khranenie semyan lekarstvennykh kultur [Long-term storage of seeds of medicinal crops]. V knige: *Lekarstvennoe rastenievodstvo: sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennykh 70-letiyu Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'nogo instituta lekarstvennykh i aromaticeskikh rasteniy* [In the book: Medicinal plant growing: a collection of scientific papers dedicated to the 70th anniversary of the All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants]. Moskva: VILAR [in Russian].
8. Pospyelova, H.D. (2014). Otsinka posivnykh yakostey roztoropshi plyamystoi [Evaluation of sowing qualities of milk thistle]. Likarske development: from the past to new technologies 14: materialy tretoi Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (m. Poltava, 15–16 travnia 2014 r. — materials of the third International scientific and practical Internet conference (pp. 50–56). Poltava [in Ukrainian].
9. Pospyelov, S.V., Samorodov, V.N., Kislichenko, V.S., Ostapchuk, A.A. (2008). *Rastoropsha pyatnistaya: voprosy biologii, kultivirovaniya i primeneniya* [Milk thistle: questions of biology, cultivation and use]. Poltava: PDAA [in Russian].
10. Kislichenko, V.S., Pospelov, S.V., Samorodov, V.N., Gudzenko, A.P., Terninko, I.I., Zamula, V.I., Bolkhovets, A.S., Neshcheret, E.I., Khanin, V.A. (2008). *Rastoropsha pyatnistaya — ot introduktsii k ispolzovaniyu: monografiya* [Milk thistle — from introduction to use: monograph]. Poltava: Poltavskiy literator [in Russian].
11. GOST 12038-84 Semena selskokhozyaystvennykh kultur. *Metody opredeleniya vskhozhesti* [GOST 12038-84 Agricultural seeds. Methods for determining germination]. (2011). Moskva: Standartinform [in Russian].
12. Nasinnya silskohospodarskykh kultur. *Metody vyznachennya yakosti: DSTU 4138-2002* [Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality: DSTU 4138-2002]. (2003). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
13. Kalenska, S.M. (Ed.), Novytska, N.V., Zhemojda, V.L. (2011). *Nasinnyeznavstvo ta metody vyznachennya yakosti nasinnya: navchalnyi posibnyk* [Seed science and methods for determining seed quality: textbook]. Vinnytsya: FOP Danylyuk [in Ukrainian].
14. ISTA. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland 2012 [in English].
15. Marchenko, O.I. (2005). Kharakterystyka deyakykh hospodarskykh oznak nasinnya roztoropshi plyamystoi v umovakh lisostepu Ukrainy. [Characteristics of some economic features of milk thistle seeds in the forest-steppe of Ukraine]. V knyzi: *Naukovi pratsi Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. t. 4(23)* [In the book: Scientific works of Poltava State Agrarian Academy], v. 4(23). Poltava [in Ukrainian].
16. Mariappan, N., Srimathi, P., Sundaramoorthi, L., Sudhakar, K. (2014). Effect of growing media on seed germination and vigor in biofuel tree species. *Journal of Forestry Research*, 25(4), 909–913. URL: <https://link.springer.com/journal/11676> [in English].
17. Bahar, N. (2008). Effect of media on seed germination of *Cupaniopsis anacardioides* (A. Rich.) Radlk. *Indian journal of forestry*, 31(1), 137–139 [in English].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**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, завідувача відділом селекції та насінництва, Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН (вул. Покровська, 16 А, с. Березоточа, Лубенський р-н., Полтавська обл., Україна, 37535; e-mail: n58842@mail.ru; моб. тел. +380507322380; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>)

**Куценко Олександр Олексійович**, аспірант, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метеорологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: djek5158@gmail.com; моб. тел. +380500164019; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-9880>)

## **Новини** **Новини**

### **Новини • Новини • Новини**

**У** водосховищі «Відсічне», з якого Житомир забирає воду, фіксують рекордний рівень забруднення. «Людський вплив на наше водосховище дуже сильний. Це стосується як безпосередньо скиду неочищених вод, що знаходиться вище по течії, так і аграрного сектору і тих зливів, які змивають добрива до нашого водосховища. Це все має суттєвий вплив на стан водосховища. Стосовно марганцю, який дає колір воді з крана, то його вміст цього року в 10 разів вищий, ніж був минулого, що є неподоланою перепоною для нашого підприємства в плані очищення стічних вод. Наші очисні споруди не розраховані на таку кількість забруднень», — зауважив директор комунального підприємства «Житомирводоканал» Андрій Нікітін.