

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА УРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ ПОШИРЕНИХ В УКРАЇНІ СОРТІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

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.С. Дем'янюк

доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

Інститут агроєкології та природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: demolena@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>

І.Д. Харук

кандидат технічних наук

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України

(Івано-Франківськ, Україна)

e-mail: instapv@i.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9566-2191>

А.О. Гречкосій

студент

Полтавський державний аграрний університет (м. Полтава, Україна)

e-mail: alisa30121998@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1322-1147>

В умовах Лівобережного Лісостепу України проведено польові дослідження чотирьох визнаних в Україні сортів розторопші плямистої: Бойківчанка, Полтавка, Медея, Сіріус. Встановлено, що показники урожайності насіння досліджуваних сортів знаходилися в межах від 9,3 ц/га до 15,9 ц/га. Максимальним показником урожайності характеризувався сорт Медея, який формує в середньому 5 продуктивних кошиків на рослині із середнім показником 2 г насіння з кошика. За результатами лабораторних досліджень з'ясовано, що за вмістом силімарину в насінні (2,9–4,2%) сорти відповідають чинним нормативним вимогам якості зі значним переважанням. Проведений аналіз жирнокислотного складу олії сортів вказує на високий вміст лінолевої кислоти — 58,78–62,39% від суми жирних кислот, що є свідченням високої якості олії всіх досліджуваних сортів розторопші плямистої.

Ключові слова: лікарська рослина, вирощування, селекція, сировина, біологічно активні сполуки, жирна олія.

ВСТУП

Упродовж останніх 15 років розторопша плямиста незмінно займає лідируючі позиції серед культивованих лікарських рослин за зайнятими площами вирощування. Її сировиною є плоди *Fructus Silybi mariani*, які використовуються для виготовлення лікарських засобів та біологічно-активних добавок (БАД) гепатопротекторної дії. Гепатопротектори на основі розторопші плямистої необхідні не лише для лікування захворювань печінки, а й для профілактики захворювань, що виникають у результаті дії на організм негативних чинників навколишнього середовища. Донедавна ця проб-

лема була досить актуальною лише для промислових регіонів України (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька та Харківська області), проте тенденція несприятливих екологічних умов поширюється, особливо в аграрному секторі, де неконтрольоване внесення пестицидів має також негативний вплив як на здоров'я людей, задіяних у виробництві продукції, так і сільськогосподарських тварин.

На ринку України лікарські засоби, створені на основі сировини розторопші плямистої або до складу яких вона входить, представлені 15 препаратами, чотири з яких виготовляються в нашій країні (Гепарсил, Гепатофіт, Дарсил,

Силібор) [1]. Перелік БАДів, складником яких є сировина розторопші, значно ширший, їх понад 130. Майже четверта частина біологічно активних добавок має вітчизняне походження [2]. Зважаючи на широке використання сировини розторопші плямистої на внутрішньому ринку та можливості щодо її експортування, актуальним питанням є аналіз стану сортового ресурсу цього виду лікарських культур, його оцінка за якісними й урожайними показниками та відповідністю чинним нормативним вимогам. В умовах сьогодення, коли вітчизняне фармацевтичне виробництво орієнтоване на керівні принципи GMP, де якість і безпека переробленої сировини має важливе значення та є основою при організації всіх етапів роботи, важливо мати якісну сировину для переробки [3]. Тож для максимальної реалізації потенціалу виду доцільно використовувати сортовий матеріал, який характеризується однорідністю та стабільністю.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Зважаючи на те, що розторопша плямиста активно культивується в багатьох країнах світу, дослідженням її основних показників господарських ознак, до яких належить урожайність насіння та вміст біологічно активних речовин, приділяють значну увагу. До вивчення переважно залучається сортовий ресурс. Серед опублікованих в останні роки робіт за результатами досліджень із розторопшою плямистою необхідно відмітити спільні дослідження, проведені науковцями Інституту зрощуваного землеробства та Миколаївського національного аграрного університету. Колективом авторів визначені взаємозв'язки між продуктивністю вітчизняних та європейських сортів розторопші плямистої і елементами технології її вирощування. Автори встановили, що найбільшу прибавку урожаю насіння та жирної олії забезпечувало внесення мінеральних добрив, що зумовило підвищення урожайності сортів у півтора рази [4].

Вивченню біологічних особливостей та технологічних аспектів вирощування розторопші плямистої, біохімічного складу різних сортів останнім часом приділяється значна увага. Підтвердженням цьому є численні публікації науковців різних країн світу [5–8].

Важливе значення для селекційної практики мають дослідження дикорослих форм розторопші. Арампатзіс Д. з колегами дослідили 30 дикорослих популяцій, які були відібрані у різних регіонах Греції. Наведені авторами дані вказують на значні відмінності між зразками за вмістом силімарину в насінні (від 2,31% до 7,71%), флаволігнану, таксіфоліну [9]. Проведені

дослідження дозволять відібрати перспективний матеріал та використати його у селекційній роботі.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2021 рік, включено п'ять сортів розторопші плямистої [10]. Рекомендованою зоною поширення всіх сортів є саме Лісостеп, а їх напрям використання лікарський. Переважна більшість сортів (Бойківчанка, Сіріус, Медея) були створені селекціонерами Прикарпатської ДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН, де селекційні дослідження з видом проводяться понад 15 років. Сорт Полтавка був створений у Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН. Новинкою серед сортового ресурсу є сорт Рішес, який включений у 2020 році до Реєстру. Чотири сорти розторопші було створено за останні п'ять років, лише сорт Бойківчанка є визнаним із 2007 року. У доступних нам літературних джерелах майже відсутні дані щодо показників БАР у плодах поширених в Україні сортів розторопші при вирощуванні їх в умовах Лісостепу України.

Нормативні вимоги щодо якісних показників сировини розторопші, наведені в Державній фармакопеї України (ДФУ), Європейської фармакопеї (ЄФ) та фармакопеї Британії є ідентичними — 1,5% силімарину в перерахунку на силібінін [11–13]. Силімарин є сумою флаволігнанів, що містяться в плодах розторопші плямистої. Критерії вимог щодо якості сировини розторопші в країнах, що є її основними переробниками, дещо відрізняються. Відповідно до нормативних вимог Німеччини насіння розторопші має містити не менше 1% силімарину в перерахунку на силібінін, а Фармакопея США вимагає не менше 2% силімарину в перерахунку на силібінін ($C_{25}H_{22}O_{10}$). Британська трав'яна фармакопея регламентує вміст не менше 10,0% екстрактивних речовин, що вилучаються водою. Відповідно до фармакопейних вимог Росії вміст суми флаволігнанів у перерахунку на силібін не менше 2,4%, вміст жирної олії не менше 15%, екстрактивних речовин, що вилучаються 80% спиртом, не менше 4% [2].

Зважаючи на вищезазначене, мета нашої роботи полягає в проведенні оцінки вітчизняних сортів розторопші за вмістом біологічно активних речовин (БАР) та за урожайними показниками в умовах Лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження проводились у полі №10 селекційно-насінницької сівозміни Дос-

лідної станції лікарських рослин ІАП, яка розташована в селі Березоточа Лубенського району Полтавської області. Ґрунт сівозмінний: чорнозем малогумусний слабковилугуваний легкосуглинковий, характеризується невисоким вмістом гумусу — 1,61–2,43%. Кислотність ґрунту становить $pH_{(сольове)}$ — 4,7. За механічним складом ґрунт легкий, що сприяє якійсь його обробці. Вологоємність ґрунту невелика (38–43%), після дощів він швидко висихає, утворюючи досить часто ґрунтову кірку, як наслідок, потребує спеціальної передпосівної підготовки та регулярних розпушувань міжрядь у період вегетації. Агрохімічні показники ґрунту поля № 10: вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) — 1,61%; сума ввібраних основ (за Каппеном) — 12,76 мг-екв/100 г ґрунту; $pH_{КСІ}$ (потенціометричний) — 4,9; вміст рухомих форм азоту, що легко гідролізується, — 63,0 мг/кг ґрунту, фосфору (за Чириковим) — 103,0 мг/кг ґрунту, калію (за Чириковим) — 100,0 мг/кг ґрунту. Рівень забезпеченості ґрунту поля азотом низький, а фосфором і калієм — середній. Дослідження проводилися впродовж трьох років із чотирма сортами (Бойківчанка, Сіріус, Медея, Полтавка). Агротехнічні прийоми в досліді були ідентичними і в узагальненому вигляді відповідали рекомендаціям із вирощування досліджуваних сортів. Ділянки кожного з варіантів закладалися в чорирьохразовій повторності. Облік урожайності насіння в досліді проводили методом суцільного обмолоту рослин із ділянки.

Здійснювали статистичну обробку експериментальних даних, використовуючи персональний комп'ютер.

Вміст БАР у сировині проводили з використанням таких методів: вміст силімарину та силібініну в насінні — методом вискоефективної рідинної хроматографії [11; 14]; вміст жирної олії — загальноприйнятим методом екстракції

ліпідів в апараті Сокслета та експресним методом [15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як свідчать дані наукових досліджень, у результаті селекційної роботи у світі створені сорти розторопші плямистої з вмістом силімарину в межах 0,6–10,2% та з урожайністю від 5,0 ц/га до майже 30,0 ц/га [16].

Потенціал будь-якого сорту лікарської культури ефективно реалізується у виробництві за умови поєднання урожайного потенціалу та якісних складової, тобто високого вмісту БАР. Проведено оцінку чотирьох сортів розторопші при культивуванні в умовах Лісостепу за основними складовими, що визначають урожайність насіння (табл. 1).

Якщо порівняти отримані нами дані урожайності насіння сортів розторопші при вирощуванні в Лісостепу та відповідний показник, який указаний в офіційному описі сорту при передачі його на випробування, для трьох сортів відмічається суттєве зниження урожайності. За результатами проведених досліджень, найбільш урожайним є сорт Медея — 15,9 ц/га, проте зазначений показник на 31% є нижчим за дані офіційного опису (23,0 ц/га). У сорту Сіріус урожайність насіння була на 40% нижчою за його визначені показники при випробуванні (20,0 ц/га). Лише в сорту Полтавка отримані в нашому досліді урожайні показники насіння та дані офіційного опису співпадають. Це пояснюється тим, що державне випробування сорту Полтавка проводилося в зазначеному нами місці проведення досліджень, а сорти Бойківчанка, Сіріус та Медея випробувалися в Прикарпатті, де кліматичні умови суттєво відрізняються.

Підсумовуючи отримані дані щодо випробування сортів у Лісостепу України, необхідно

Таблиця 1

Характеристика урожайності та її структурних складників зареєстрованих в Україні сортів розторопші плямистої

Назва сорту	Кількість, шт.		Маса насіння, г		Урожайність, ц/га
	продуктивних кошиків на рослині	сім'янок у суцвітті	з кошика	з рослини	
Бойківчанка	3±0,8	110±8,8	1,81±0,19	5,43±0,22	9,3
Полтавка	4±0,5	119±6,9	1,92±0,08	7,68±0,20	12,5
Медея	5±0,4	124±4,5	2,01±0,09	10,05±0,25	15,9
Сіріус	4±0,5	119±6,7	1,90±0,12	7,60±0,23	12,1
НІР ₀₅					2,6

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

відмітити високий потенціал сорту Медея, який перевищує інші визнані сорти за структурними складовими, що впливають на сумарну урожайність. Рослини сорту формують у середньому 5 продуктивних генеративних пагонів на одній рослині. Серед досліджуваних сортів у сорту Медея найвищими є й інші показники, які визначалися в процесі досліджень: кількість сім'янок у кошику — 124 шт., маса насіння з кошика — 2,01 г, маса насіння з рослини — 10,05 г.

Поряд з урожайними показниками для сортів розторопші плямистої, основними напрямками використання яких є фармацевтична промисловість та лікарський, важливим є вміст БАР. Регламентованою нормативними документами активною речовиною розторопші плямистої є силімарин, що являє собою суміш ізомерів флаволігнанів, до складу якого входить силібінін, силікрістин і силідіанін, а також невелика кількість інших стереоізомерів. Результати досліджень сортів розторопші щодо визначення кількісного вмісту флаволігнанів у силімарині наведено в таблиці 2.

Вміст силімарину в насінні сортів знаходився в межах від 2,9 до 4,2%. Найбільш високим показником характеризується сорт Медея, у якого силімарин був на рівні 4,2%. Отримані показники є досить високими та відповідають чинним вимогам, регламентованим у ДФУ та ЄФ, зі значним переважанням. Чим вищий вміст силімарину в насінні, тим вищі кількісні показники флаволігнанів, у тому числі й силібініну.

Силібінін проявляє найвищу біологічну активність. Останнім часом у зарубіжжі та Україні результативно проводиться селекційна робота, спрямована на збільшення вмісту силібініну в силімарині розторопші. Це дозволяє зменшити кількість інших компонентів та покращити якісні показники сировини. Встановлено, що досліджувані сорти належать до групи з переважаючим вмістом силібініну (64,01–69,14% від загальної кількості флаволігнанів). Подані

показники є відносним значенням компонентів у відсотках від загальної кількості флаволігнанів (силімарину), прийнятих за 100%. Крім силібініну, вміст інших компонентів силімарину в досліджуваних зразках насіння сортів знаходиться в межах: силікрістину — 24,61–25,32%, силідіаніну — 3,57–6,97%.

Жирна олія розторопші плямистої є досить цінним продуктом. Її, крім медицини, використовують у харчовій промисловості як дієтичний продукт, який за смаковими якостями належить до салатних олій. Крім того, є дані щодо використання олії розторопші плямистої для створення нових емульсійних продуктів, що застосовуються в профілактичному харчуванні [17].

Аналізуючи показники вмісту жирної олії в плодах вітчизняних сортів розторопші плямистої (табл. 3), необхідно відмітити, що він коливалася в межах 27,8–29,7%. Найвищий вміст олії (29,7%) відмічено в сорту Медея, а найнижчий у сорту Бойківчанка — 27,8%. Загалом, досліджувані сорти характеризуються середніми показниками вмісту жирної олії. Сорти закордонної селекції, за узагальненими літературними даними, містять у плодах 25–33% жирної олії. Олія плодів розторопші за складом жирних кислот належить до групи напіввисихаючих рослинних олій. Проведено аналіз жирнокислотного складу олії досліджуваних сортів. Отримані дані відображено в таблиці 3.

Аналіз жирнокислотного складу олії сортів вказує на високий вміст лінолевої кислоти — 58,78–62,39% від суми жирних кислот. Такий рівень цієї кислоти є свідченням високої якості олії всіх досліджуваних сортів розторопші плямистої. Зважаючи на отримані результати, сировину сортів української селекції цілком ефективно можна використовувати для переробки з метою отримання жирної олії та в подальшому її використовувати у фармакологічній і харчовій промисловості. Науковцями доведена висока біологічна активність олії завдяки тому, що масова частка вітаміну Е в ній становить не

Таблиця 2

Вміст флаволігнанів у сім'янках зареєстрованих в Україні сортів розторопші плямистої

Назва сорту	Вміст силімарину, %	Вміст флаволігнанів у силімарині, %		
		силібінін	силікрістин	силідіанін
Бойківчанка	2,9	64,01	25,32	6,97
Полтавка	3,4	67,12	25,02	5,04
Медея	4,2	69,14	24,61	3,57
Сіріус	3,7	68,36	24,82	4,09

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Жирнокислотний склад олії зареєстрованих в Україні сортів розторопші плямистої

Назва сорту	Вміст, %					
	пальмітинова 16:0	олеїнова 18:0	лінолева 18:2	ліноленова 18:3	ейкозенова 20:1	ерукова 22:1
Бойківчанка	7,73	30,09	58,78	0,07	2,59	0,72
Полтавка	6,74	29,10	61,71	0,54	1,46	0,36
Медея	6,21	28,12	62,39	1,27	1,54	0,37
Сіріус	6,89	28,32	61,81	1,19	1,24	0,43

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

менше 650 мг%, β -каротину — до 137 мг% [18]. Тому цілком відповідним є те, що олія розторопші володіє вираженими антиоксидантними властивостями, тож може використовуватися з лікувальною метою.

ВИСНОВКИ

Визначено урожайність насіння придатних до поширення в Україні сортів розторопші плямистої при культивуванні в умовах Лісостепу України. Встановлено, що найбільш урожайним є сорт, створений у Прикарпатській ДСГДС ІСГ Карпатського регіону, Медея — 15,9 ц/га.

Встановлено, що вміст силімарину в насінні сортів був у межах від 2,9 до 4,2%. Максимальний показник силімарину відмічено в

сорту Медея — 4,2%. Отримані показники є досить високими та відповідають чинним вимогам, регламентованим у ДФУ та ЄФ.

Наведено жирнокислотний склад олії сортів розторопші, який вказує на високий вміст лінолевої кислоти — 58,78–62,39% від суми жирних кислот, що є свідченням високої якості олії всіх досліджуваних сортів розторопші плямистої. За показниками вмісту жирної олії сорти характеризуються середнім рівнем.

Занесені до Державного реєстру сорти розторопші плямистої — Бойківчанка, Полтавка, Сіріус, Медея — при культивуванні в умовах Лісостепу України забезпечують отримання стабільного урожаю сировини, яка відповідає чинним вимогам якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасна фітотерапія: навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. 580 с.
2. Пospelov С.В., Самородов В.Н., Кисличенко В.С., Остапчук А.А. Расторопша пятнистая: вопросы биологии, культивирования и применения. Полтава: ПДАА, 2008. 164 с.
3. Належна практика культивування і збору лікарської рослинної сировини (ГАСР) як гарантія якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі: науково-практичний посібник / за ред. Л.А. Глуценко, М.П. Колосович. Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2018. 123 с.
4. Vozhehova R.A., Fedorchuk M.I., Lavrynenko Y.O., Kokovikhin S.V., Lykhovyd P.V., Biliaiva, I.M., & Nesterchuk, V.V. Effect of agrotechnological elements on milk thistle (*Silybum marianum*) productivity. *Regulatoru Mechanisms in Biosystems*. 2018. Vol. 9(2). P. 156–160. DOI: <https://doi.org/10.15421/021823>.
5. Nikolaychenko N.V., Eskov I.D., Druzhkin A.F., Kishnikatina A.N., Strizhkov N.I., & Shyurova N.A. Yield, oil content and biochemical composition of seeds of milk thistle, depending on the methods of soil cultivation in the Volga region steppe zone. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018. Vol. 10 (1). P. 223–227.
6. Aziz, M., Saeed F., Ahmad, N., et al. Biochemical profile of milk thistle (*Silybum Marianum* L.) with special reference to silymarin content. *Food Science & Nutrition*. 2021. Vol. 9. P. 244–250. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1990>
7. Saad-Allah K. M., Fetouh M. I., & Elhaak M. A. Induction of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn) growth and phytochemicals production by natural stimulants. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. 2017. Vol. 6. P. 101–110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.02.006>
8. Arampatzis D., Karkanis A., Tsiropoulos N. Impact of plant density and mequiquat chloride on growth, yield, and silymarin content of *Silybum marianum* grown under Mediterranean semi-arid conditions. *Agronomy*. 2019. Vol. 9 (11). P. 669. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9110669>
9. Arampatzis D., Karkanis A., Tsiropoulos N. Silymarin content and antioxidant activity of seeds of wild *Silybum marianum* populations growing in Greece. *Annals of Applied Biology*. 2019. Vol. 174. P. 61–73. DOI: <https://doi.org/10.1111/aab.12470>
10. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2021 рік. [Чинний станом на 2021–07–09]. Вид. офіц. Київ: Міністерство аграрної політики та продовольства України (Мінагрополітики), 2021. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 10.09.2021).

11. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.
12. European Pharmacopoeia. 8th edition. Strasbourg: Council of Europe, 2014. 2428 p.
13. British Pharmacopoeia. 12th ed. London: HMSO, 2014.
14. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопед. справочник. Харьков: Діса плюс, 2016. 540 с.
15. Куркин В.А. Количественное определение силибинина и суммы флаволигнанов в плодах. *Растительные ресурсы*. 1996. Вып. 3. С. 80–86.
16. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава. Межгосударственный стандарт. Издание официальное. Киев: Госстандарт Украины, 1998. 15с.
17. Alemardan A., Karkanis A., Salehi R. Breeding Objectives and Selection Criteria for Milk Thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) Improvement. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2013. Vol. 41(2). P. 340–347. DOI: <https://doi.org/10.15835/nbha4129298>
18. Поветкін С.О., Гладух Є.В., Кисличенко В.С. Вивчення фізико-хімічних показників олії розторопші. *Наука і соціальні проблеми суспільства: медицина, фармація, біотехнологія: матеріали III Між-нар. наук.-практ. конф.* (Харків, 21–23 травня 2003 р.). Ч.1. Харків: Вид-во НФаУ, 2003. С. 239.

EVALUATION OF QUALITY AND YIELD INDICATORS OF SEEDS OF WIDESPREAD VARIETIES OF MILK THISTLE IN UKRAINE

Kutsenko N.

Candidate of Agricultural Sciences
Research Station of Medicinal Plants of IAEM of NAAS (Berezotocha, Ukraine)
e-mail: n58842@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4777-1860>

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>

Haruk I.

Candidate of Technical Sciences
Pre-Carpathian State Agricultural Research Station of the Institute
of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS of Ukraine (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
e-mail: instapv@i.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9566-2191>

Grechkosiy A.

Graduate student
Poltava State Agrarian University (Poltava, Ukraine)
e-mail: alisa30121998@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1322-1147>

In the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine field researches of four recognized in Ukraine varieties of milk thistle (Boykivchanka, Poltavka, Medea, Sirius) were carried out. It was established that the seed yield indicators of the studied varieties ranged from 9.3 c/ha to 15.9 c/ha. The maximum yield was characterized by the variety Medea, which forms an average of 5 productive baskets per plant with an average of 2 g of seeds from the basket. According to the results of laboratory studies, it was found that the content of silymarin in the seeds (2.9–4.2%) varieties meet the current regulatory quality requirements with a significant predominance. The analysis of fatty acid composition of oil varieties indicates a high content of linoleic acid – 58.78–62.39% of the amount of fatty acids, which is evidence of high quality oil of all studied varieties of milk thistle.

Keywords: medicinal plant, cultivation, selection, raw materials, biologically active compounds, fatty oil.

REFERENCES

1. Harna, S.V. et al. (2016). *Suchasna fitoterapiia: navchalnyi posibnyk [Modern phytotherapy: textbook]*. Kharkiv: «Drukarnia Madryd» [in Ukrainian].
2. Pospelov, 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].
3. Hlushhenko, L.A. & Kolosovych M.P. (Eds.). (2018). *Nalezha praktyka kulyvuvannya i zboru likarskoi roslynnoi syrovyny (GACP) yak harantiya yakosti likarskoi roslynnoi syrovyny i preparativ na yii osnovi: naukovo-praktychnyi posibnyk [Good practice of cultivation and collection of medicinal plant raw materials (GACP) as a guarantee of quality of medicinal plant raw materials and drugs based on it: a scientific and practical guide]*. Lubny: Komunalne vydavnytstvo «Lubny» [in Ukrainian].

4. Vozhehova, R.A., Fedorchuk, M.I., Lavrynenko, Y.O., Kokovikhin, S.V., Lykhovyd P.V., Biliaiva, I.M., & Nesterchuk, V.V. (2018). Effect of agrotechnological elements on milk thistle (*Silybum marianum*) productivity. *Regulatoru Mechanisms in Biosystems*, 9 (2), 156–160. DOI: <https://doi.org/10.15421/021823> [in English].
5. Nikolaychenko, N.V., Eskov, I.D., Druzhhin, A.F., Kishnikatina, A.N., Strizh-kov, N.I., & Shyurova, N.A. (2018). Yield, oil content and biochemical composition of seeds of milk thistle, depending on the methods of soil cultivation in the Volga region steppe zone. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10 (1), 223–227 [in English].
6. Aziz, M., Saeed F., Ahmad, N., et al. (2021) Biochemical profile of milk thistle (*Silybum Marianum* L.) with special reference to silymarin content. *Food Science & Nutrition*, 9, 244–250. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1990> [in English].
7. Saad-Allah, K. M., Fetouh, M. I., & Elhaak, M. A. (2017). Induction of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn) growth and phytochemicals production by natural stimulants. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 6, 101–110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.02.006> [in English].
8. Arampatzis, D., Karkanis, A., Tsiropoulos, N. (2019). Impact of plant density and mepiquat chloride on growth, yield, and silymarin content of *Silybum marianum* grown under Mediterranean semi-arid conditions. *Agronomy*, 9 (11), 669. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9110669> [in English].
9. Arampatzis, D., Karkanis, A., Tsiropoulos, N. (2019). Silymarin content and antioxidant activity of seeds of wild *Silybum marianum* populations growing in Greece. *Annals of Applied Biology*, 174, 61–73. DOI: <https://doi.org/10.1111/aab.12470> [in English].
10. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh do poshyrennia v Ukraini na 2021 rik [State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine for 2021. (2021). *From 09th July 2021*. Vyd. ofic. Kyiv: Ministerstvo ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy (Minahropolityky). URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslyn> [in Ukrainian].
11. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv» [State Pharmacopoeia of Ukraine. State Enterprise «Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Drug Quality»]. (2018). (2nd edition. Appendix 2). Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv» [in Ukrainian].
12. Council of Europe. (2014). *European Pharmacopoeia. 8th edition*. Strasbourg [in English].
13. HMSO. (2014). *British Pharmacopoeia. 12th ed.* London [in English].
14. Popova, N.V. Litvinenko, V.I. & Kutsanyan, A.S. (2016). *Lekarstvennye rastenija mirovoj flory: entsiklopedicheskiy spravochnik [Medicinal plants of the world flora: encyclopedic reference book]*. Kharkov: Disa plyus [in Russian].
15. Kurkin, V.A. (1996). Kolichestvennoe opredelenie silibinina i summy flavolignanov v plodakh [Quantification of silibinin and the amount of flavolignans in fruits]. *Rastitelnye resursy*, 3, 80–86 [in Russian].
16. Masla rastitelnye. Metod opredeleniya zhirnokislotoznoy sostavy. Mezhsudarstvennyy standart [Vegetable oils. Method for determination of fatty acid composition. Interstate standard]. (1998). GOST 30418-96. Izdanie ofitsialnoe. Kiev: Gosstandart Ukrainy [in Russian].
17. Alemardan, A. & Salehi R. (2013). Breeding Objectives and Selection Criteria for Milk Thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) Improvement. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. Vol. 41 (2), 340–347. DOI: <https://doi.org/10.15835/nbha4129298> [in English].
18. Povietkin, S.O., Hladukh, Ye.V., Kyslychenko, V.S. (2003). Vyvchennia fizyko-khimichnykh pokaznykiv olii roztoropshi [Study of physicochemical parameters of milk thistle oil]. *Nauka i sotsialni problemy suspilstva: medytsyna, farmatsiia, biotekhnolohiia: materialy III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii Science and social problems of society: medicine, pharmacy, biotechnology: materials of the III International scientific-practical conference*. (p. 239). Kharkiv: Vyd-vo NFaU [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Куценко Наталія Іванівна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач 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>)

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

Харук Ігор Дмитрович, кандидат технічних наук, завідувач відділом селекції, насінництва та інтродукції хрестоцвітних культур, Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України (вул. Степана Бандери, 21 А, м. Івано-Франківськ, Україна, 76006; e-mail: instarv@i.ua; моб. тел. +380952101691; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9566-2191>)

Гречкосій Аліса Олексіївна, студентка магістратури (спеціальність 201 «Агрономія»), Полтавський державний аграрний університет (вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна, 36003; e-mail: alisa30121998@gmail.com; моб. тел. +380952101691; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1322-1147>)