

20. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив біостимуляторів та мікроелементів на фенологічні показники сортів гороху в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 123. С. 3–8.

21. Моспан Г. М., Чепур С.С. Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник / за ред. В. Ф. Петриченко Вінниця: Вид-во «Друк-діло» наука, 2006. Вип. 58.

22. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання, К.: Аграрна наука, 2005. 360 с.

23. Мащак Я. І., Мізерник І. Д., Нагірняк Т. Б., Слобода О. М., Слобода Л. Я. Лукивництво в теорії і практиці. Львів, 2005. 295 с.

24. Прищепя О. М. Вплив мінерального живлення на продуктивність пажитниці багаторічної. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник / за ред. І.І. Подобед. К.: Аграрна наука, 2002, Вип. 48, С. 86–90.

25. Василенко Н. Е. Продуктивність сортів стоколосу безостого залежно від позакореневого підживлення органічним добривом Біо-гель. *Таврійський вісник*. 2021. № 121. С. 13–20.

26. Averchev O., Vasylenko N. Influence of agrotechnical factors and conditions of growin perennial fodder crops *Development trends of the world agriculture in the XXIst century: the view of the modern scientific community*: Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022.

УДК 633.13:633.19:631.86

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.6>

ВИРОЩУВАННЯ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ (*SILYBUM MARIANUM*) ЗА УМОВ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Вишнівський П.С. – д.с.-г.н., с.н.с.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Журавель С.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Сьогодення створює нові виклики для Українського аграрного сектору. На сьогоднішній час це пов'язано з широкомасштабною військовою агресією, яка призвела до порушення технологічних, логістичних, економічних чинників вирощування традиційних сільськогосподарських культур. Зважаючи на це в сучасних умовах необхідно кардинально переглянути підходи не лише до технології вирощування культур, але і до структури посівних площ, зокрема запроваджувати такі культури які б за рівнем потреби щодо елементів живлення мали мінімальні значення та були б резистентними, щодо хвороб шкідників та бур'янів, а за економічними показниками (рентабельністю) могли ефективно конкурувати з традиційними високмаржинальними культурами, такими як соняшник, кукурудза, ріпак. Однією з таких культур, на нашу думку, є розторопша плямиста, яка на сьогоднішній час ще мало поширена, вирощується на незначних площах, а технологія її вирощування в зоні Полісся практично знаходиться в стадії апробації, зважаючи на це нами на

базі Поліського національного університету в рамках ПМГ ПРООН ГЕФ UKR/SGP/OP7/Y1/CORE/LD/2020/03 «Інноваційні агроекологічні рішення для сталого сільського господарства на деградованих землях Полісся» в науково-дослідному господарстві с. Велика Горбаша були закладені стаціонарні дослідження, щодо вивчення технології вирощування даної культури, зокрема вплив різної ширини міжрядь та глибини загортання насіння. Результати проведених досліджень засвідчили, що вирощувати розторопшу пляmistу найкраще за умов використання органічної технології з шириною міжрядь 45 см та глибиною загортання насіння 2 см. Даний агрозахід дозволяє отримувати сталі високі показники, щодо урожайності розторопші пляmistой.

Проаналізувавши частку впливу факторів на формування урожайності, отримані нами результати засвідчили, що найвищий показник частки впливу зафіксований при ширині міжрядь 45 см, де вона становить 37%, а за глибиною загортання насіння – 27%.

Ключові слова: урожайність, ширина міжрядь, розторопша пляmistа, біомаса, посіви, органічна технологія, родючість, деградовані ґрунти, фаза розвитку.

Vyshnivskiy P.S., Zhuravel S.V. Cultivation of spotted thistle (*Silybum marianum*) under organic technology in the conditions of the Zhytomyr Polissia

Today creates new challenges for the Ukrainian agricultural sector. To date, this is due to large-scale military aggression, which has led to a violation of the technological, logistical, and economic factors of growing traditional agricultural crops. Considering this, in modern conditions, it is necessary to radically revise approaches not only to the technology of growing crops, but also to the structure of sown areas, in particular, to introduce such crops that would have minimal values in terms of the level of need for nutrients and would be resistant to diseases, pests and storms yaniv, and in terms of economic indicators (profitability) could effectively compete with traditional high-margin crops, such as sunflower, corn, rapeseed. One of these crops, in our opinion, is the spotted thistle, which is still not widespread today, is grown on small areas, and the technology of its cultivation in the Polissia zone is practically at the stage of approbation, taking this into account by us on the basis of the Polissia National University within the framework of the UNDP PMG GEF UKR/SGP/OP7/Y1/CORE/LD/2020/03 «Innovative agro-ecological solutions for sustainable agriculture on degraded lands of Polissia» in the research farm of Velyka Gorbasha, stationary studies were established to study the cultivation technology of this crop, in particular, the influence of different widths between rows and the depth of seed wrapping. The results of the research proved that it is best to grow milk thistle under the conditions of using organic technology with a width of 45 cm between rows and a depth of seed wrapping of 2 cm. This agromeasure allows you to obtain consistently high indicators of milk thistle productivity.

Having analyzed the share of influence of the factors on the formation of productivity, the results we obtained proved that the highest indicator of the share of influence was recorded at the width of the row spacing of 45 cm, where it is 37%, and at the depth of seed wrapping – 27%.

Key words: yield, row spacing, milk thistle, biomass, crops, organic technology, fertility, degraded soils, development phase.

Постановка проблеми. Розторопшу пляmistу (*Silybum marianum*) здавна вирощують, як лікарську рослину, тому посівні площі її в світі постійно зростають. Завдяки високому вмісту вітамінів А, D, Е, К, F, групи В, вона є дуже корисною для організму людини і широко використовується в фармакології, зокрема сприяє відновленню печінки, підтримує імунітет, поліпшує роботу шлунково-кишкового тракту, зміцнює судини, омолоджує організм в цілому, допомагає контролювати рівень цукру у крові, прискорює загоєнню ран [5].

Однак, як показує аналіз динаміка посівних площ в Україні практично незмінна і в основному зосереджена в південних областях та Прикарпатті. Проте останнім часом географія вирощування даної культури почала розширюватися і до північних регіонів. Крім того змінилися і технологічні принципи та аспекти щодо технології її вирощування. На сьогоднішній час найбільш перспективними, на нашу думку, є органічні технології, що базуються на елементах біологізації. Насамперед, це пов'язано з тим, що кінцевим продуктом є виробництво олії, шроту, які використовуються в харчовій промисловості, косметології та медицині [1, 2, 4]. Для розширення площ посівів розторопші пляmistой лімітуючим чинником

залишається ряд технологічних аспектів вирощування, особливо за умов органічної технології, а тому означені проблеми стали предметом наших досліджень. Нами на базі Поліського національного університету був розроблений і впроваджений дослід щодо апробації органічної технології вирощування розторопші плямистої (*Silybum marianum*) в умовах Житомирського Полісся.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Розторопша плямиста є не вибагливою культурою до родючості ґрунту та кліматичних умов, але позитивно реагує на внесення добрив підвищуючи урожайні та якісні показники. Специфічною особливістю розторопши плямистої (*Silybum marianum*) є те, що дана культура є дикоросом з високою резистентністю до різного виду шкодо-чинних факторів, а також володіє високою конкурентоздатністю щодо бур'янової рослинності. В Україні культивується невелика кількість сортів, нами ж був апробований сорт української селекції Бойківчанка, який був виведений в Івано-Франківському інституті АПВ НААН, пройшов державні сортові випробування і занесений в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2007 року, а також рекомендований для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України [6].

У сівозміні розторопша плямиста належить до культур раннього строку посіву. Дружні сходи рослини з'являються на 8–10 добу після посіву за середньодобової температури 10 °С. Для її вирощування підходять легкі слабокислі супіщані ґрунти [8, 9]. Одним з основних елементів підвищення продуктивності розторопші плямистої залишається удобрення. Формування високої продуктивності розторопші плямистої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах потребує оптимальних строків посіву, оскільки від цього залежить дружність сходів, енергія проростання насіння та подальший процес розвитку рослин.

Дослідження особливостей технології вирощування розторопші плямистої значну увагу приділено у працях Разанова С.Ф., Гамаюнової В.В., Дьоміна О.В., Тарасюка В.А., Хоміна В.Я., які вивчали елементи технології вирощування культури [3, 7], Воронцова В.Т., Опара М.М., які досліджували особливості вирощування розторопші плямистої в умовах присадибного господарства [9–10].

Постановка завдання. Головним завданням наших досліджень було проаналізувати вплив різної ширини міжрядь та глибини загортання насіння розторопши плямистої на формування її урожайності.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками, зокрема: Д.А. Доспехова [1], фенологічні спостереження проводили за О.І. Зінченком [8], збирання врожаю здійснювалося поділяючно. Рівень врожаю обліковували методом суцільного обмолоту комбайном з кожної ділянки (зважуванням і перерахунком на стандартну вологість і 100 % чистоту), а для встановлення біологічного рівня врожаю – методом відбору пробних снопів для обмолоту і структурного аналізу рослин після дозрівання кошиків (на центральному і бокових галузjenнях). Статистично результати опрацьовано методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим (1985) [2].

Дослідження були проведені на базі Поліського національного університету в рамках ПМГ ПРООН ГЕФ UKR/SGP/OP7/Y1/CORE/LD/2020/03 «Інноваційні агроекологічні рішення для сталого сільського господарства на деградованих землях Полісся». Реалізація проекту здійснювалася на науково-дослідному господарстві с. Велика Горбаша. Загальна площа досліджуваної ділянки складала 5 га, де вирощувалися 5 культур, зокрема: амарант, ромашка лікарська, чорний кмін, розторопша плямиста (*Silybum marianum*), коріандр. Тип ґрунту ясно-сірий лісовий

з низькою забезпеченістю елементами живлення, вмістом гумусу 1,1–1,2 та слабо-кислою реакцією ґрунтового розчину рН 5,7.

Схемою досліду передбачалося вивчення різних елементів технологій щодо ширини міжрядь та глибини загорання насіння, зокрема, схема посіву передбачала ширину міжрядь – 15 та 45 см та глибину загорання насіння на 2 см та 4 см. Дослідження проводилися з метою оптимізації промислової органічної технології вирощування розторопші плямистої (*Silybum marianum*) в умовах Житомирського Полісся.

Виклад основного матеріалу досліджень. Одним з найважливіших господарських показників, що характеризує якість насінневого матеріалу є маса 1000 насінин. Чим більша маса 1000 насінин, тим насіння багатше на поживні речовини. Аналіз отриманих результатів, щодо маси 1000 насінин (табл. 1) засвідчив, що найбільша прибавка в масі відмічена на варіанті при глибині загорання насіння 2 см та ширини міжряддя 45 см – 29,5 г та глибини загорання насіння 4 см з шириною міжрядь 45 см – 27,5 г.

Було також встановлено, що період розвитку розторопші плямистої (*Silybum marianum*) залежить і від ширини міжрядь при її посіві. При цьому найбільш чітко це проявляється в фазах від появи сходів до повного цвітіння та при досягненні і повній стиглості. На нашу думку, саме збільшення ширини міжрядь сприяє більш кращому розвитку розторопші плямистої (*Silybum marianum*) за рахунок збільшення площі живлення кореневої системи, а також покращення доступу ФАР до надземної листової поверхні. Саме за умов збільшення ширини міжряддя всі процеси розвиваються більш інтенсивніше і вегетаційний період в порівнянні з шириною міжрядь 15 см скорочується на 10 днів. Зважаючи на специфіку даної культури щодо її збирання і можливість втрат насіння внаслідок висипання, це є достатньо вагомим аспектом та дає змогу реалізувати втрати.

Таблиця 1

Динаміка впливу глибини загорання насіння та ширини міжрядь на масу 1000 насінин, г

Глибина загорання насіння, см (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)			
	15	45	15	45
2	26,0	29,5	25,7	26,1
4	24,2	27,5	25,4	25,8

Найвищі показники урожайності розторопші плямистої (табл. 2) було нами зафіксовано за умов широкорядного способу посіву (45 см) та глибини загорання насіння 2 см, де він склав – 1,20 т/га, а при глибині загорання 4 см – 1,06 т/га. Найнижчі показники урожайності було отримано за ширини міжрядь 15 см і глибини загорання насіння 4 см – 0,98 т/га та 2 см – 1,08 т/га.

Звичайно, що всі фактори по різному впливають на формування урожайності культури (рис. 1), при цьому дуже важливо визначити конкретну частку впливу кожного з них. Дисперсійний аналіз показав, що найбільший вплив на урожайність розторопші плямистої в наших дослідженнях має ширина міжрядь – 37 % та глибина загорання насіння 27 %. Частка впливу погодних умов становить 18 %, взаємодія факторів – 9 %, інші фактори 9 %.

Висновки і пропозиції. Проаналізовані результати під час дослідження показують, що урожайність розторопші плямистої залежить від маси насіння посівного

Таблиця 2
Урожайність насіння розторопші плямистої залежно від способів посіву та глибини загортання насіння, т/га

Ширина міжрядь, см			
15		45	
Глибина загортання насіння, см			
2	4	2	4
1,08	0,98	1,20	1,06
НІР _{0,5} : А – 0,08; В – 0,08;			

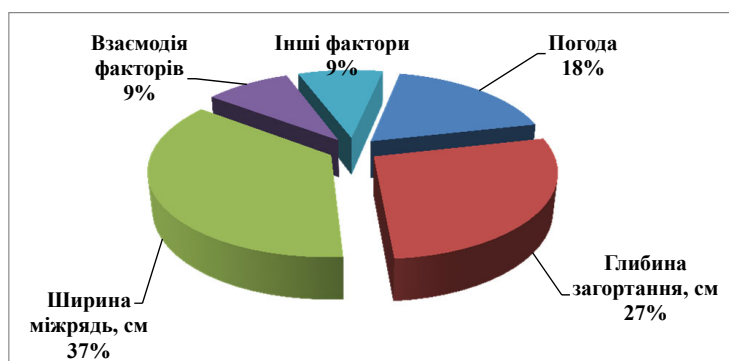


Рис. 1. Частка впливу факторів на урожайність насіння розторопші плямистої

матеріалу, ширини міжрядь, глибини загортання насіння, кількості рослин на метрі погонному та погодних умов року. Зважаючи на це найкращі показники при вирощуванні розторопші плямистої (*Silybum marianum*) в умовах Житомирського Полісся зафіксовані за ширини міжрядь 45 см та глибини загортання насіння 2 см, де урожайність становить 1,20 т/га і 4 см – 1,06 т/га. Щодо впливу біотичних та абіотичних факторів на формування урожайності розторопші плямистої, то найбільший вплив мають ширина міжрядь – 37 % та глибина загортання насіння – 27 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 51 с.
2. Князюк О.В., Шевчук О.А., Ходаніцька О.О., Липовий В.Г., Ватаманюк О.В. Ріст, розвиток та насіннева продуктивність розторопші плямистої залежно від застосування ретардантів, строків та способу сівби. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. № 2. С. 60–64.
3. Комар А.В., Гамаюнова В.В. Розторопша плямиста – як джерело цінних лікарських препаратів. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9–11 грудня 2020 р. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2020. С. 64–66.
4. Куценко О. М., Куценко О. І. Вплив умов вирощування на посівні властивості насіння розторопші плямистої. *Збірник наукових праць УДАУ*. Умань, 2006. Вип. 63, Ч. 1. С. 48–52.

5. Мазур В. О. та ін. Розторопша плямиста – *Silybum marianum* (L). Львів, 2012. С. 86–93.
6. Марченко О. І. Характеристика деяких господарських ознак насіння розторопші плямистої в умовах Лісостепу України. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії: зб. наук. пр. Полтава*. 2005. Т. 4(23). С. 87–88
7. Мельничук Р. В. Насіннева продуктивність розторопші плямистої при різних способах її вирощування. *Сучасні проблеми розвитку аграрної науки: матеріали студ. наук.-практ. конф., 21–22 березня 2007 р. Полтава, 2007*. С. 44–46.
8. Рослинництво : практикум / О.І. Зінченко та ін. ; за ред. О.І. Зінченка. Вінниця : Нова книга, 2008. 536 с.
9. Ушкаренко В. О., Філіпова В. О. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність розторопші на зрошуваних землях Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2013. Вип. 83. С. 110–115.
10. Швець І. Л. Вплив строків сівби на схожість насіння та сезонний розвиток розторопші плямистої в умовах Центрального Полісся. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. Херсон : Айлант, 2004*. Вип. 34. С. 56–59.

УДК 631.41.634.17.541

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.7>

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ФІТОМАСІ АМАРАНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Вишнівський П.С. – д.с.-г.н.,

професор кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Кравчук Т.В. – аспірант кафедри екології,

Поліський національний університет

Великий відсоток що призводить до забруднення довкілля припадає на господарську діяльність людини. Особливо високу небезпеку становить забруднення важкими металами, тому, що значна їх частина має надзвичайно високу токсичність навіть у мінімальних кількостях. Важкі метали не розкладаються, а здатні лише до перерозподілу між природними середовищами. Вони накопичуються в живих організмах, що призводить до різних патологій [1].

Важкі метали мають негативний вплив на мітотичну активність клітин рослини, що призводить до збільшення тривалості фаз росту. Також варто зазначити, що підвищена концентрація важких металів викликає в клітинах коренів різні генетичні порушення, що призводить до погіршення росту рослин. Важкі метали мають негативний вплив і на ріст та розвиток клітин, знижується еластичність стінок та порушується водний режим стінок [2, 4]. Пригнічення росту наземної частини рослин також може бути спричинено негативною дією важких металів, що проявляється пригніченням росту пагонів.

До списку важких металів відносять більше аніж 40, які мають атомну масу понад 50 атомних одиниць. Але деякі з них відносяться до мікроелементів, які надзвичайно важливі для росту і розвитку рослин (Zn, Mn, Cu). Мікроелементи в рослинах можуть входити до складу ферментів, або ж виконувати функцію активатора розвитку рослини і необхідні в надзвичайно малій кількості.

Такі важкі метали як Pb та Cd істотно не впливають на ріст і розвиток рослин, оскільки не мають відповідних функцій у життєвому циклі рослин. Підвищення рухомих форм металів Zn, Cu, Pb та Cd в 1,5–2 рази у ґрунті призводять до погіршення якості
