

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Ковтун Владислав Олександрович

УДК 633.88:581.5(477.41/.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ РОЗТОРОПШИ ПЛЯМИСТОЇ НА ЗБІДНЕНИХ
ҐРУНТАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ В.О. Ковтун

Керівник роботи

С. В. Журавель,
канд. с. г. наук, доцент

Житомир–2022

Зміст

Анотація	3
Вступ	5
Розділ 1. Літературний огляд	8
Розділ 2. Умови, об'єкти і методика проведення досліджень.	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень .	14
2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень	16
Розділ 3. Результати досліджень	21
3.1. Особливості застосування органічної технології при вирощуванні <i>Silybum marianum</i>	21
3.2. Еколого-економічна ефективність при використанні органічної технології вирощування <i>Silybum marianum</i> на Житомирському Поліссі	27
Висновки	29
Рекомендації виробництву	31
Список використаних джерел	32

АНОТАЦІЯ

Ковтун В. О. «Особливості застосування органічної технології вирощування розторопши плямистої на збіднених ґрунтах Житомирського Полісся». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Робота викладена на 37 сторінках комп'ютерного набору, містить 3 таблиці, 9 рисунків, складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 40 найменувань.

Сьогодні українські агровиробники стоять перед вибором ефективного використання землі, що пов'язано з прийняттям Закону про продаж землі. При цьому важливим фактом є економічна ефективність або чистий прибуток, отриманий з 1 га. Зважаючи на те, що система дотацій в Україні фактично заблокована, різним виробникам важко конкурувати, особливо якщо вони мають великі сільськогосподарські активи. Таким чином, одним із напрямків є розвиток нових ринкових ніш і культур, які не можуть бути повністю використані великим агробізнесом, але є привабливими для малих сільськогосподарських виробників. Одним із таких напрямків є вирощування нішевих і лікарських культур, що має як позитивні, так і негативні сторони. Тому в цій роботі ми зосередимося на перспективах і ризиках, пов'язаних з цим напрямком, а також із органічною технологією вирощування розторопши плямистої на бідних ґрунтах Житомирського Полісся та створення такої моделі для покращення агроекологічних умов та підвищення економічної ефективності досліджуваних ґрунтів.

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

SUMMARY

Kovtun V. O. "Peculiarities of the use of organic technology for growing milk thistle on depleted soils of Zhytomyr Polissia." - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 - agronomy. – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

The work is laid out on 37 pages of a computer set, contains 3 tables, 9 figures, consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production. The list of used sources includes 40 items.

Today, Ukrainian agricultural producers are faced with the choice of effective land use, which is connected with the adoption of the Law on the Sale of Land. At the same time, an important fact is economic efficiency or net profit obtained from 1 ha. Given that the subsidy system in Ukraine is effectively blocked, it is difficult for various producers to compete, especially if they have large agricultural assets. Thus, one of the directions is the development of new market niches and crops that cannot be fully exploited by large agribusiness, but are attractive to small agricultural producers. One of these areas is the cultivation of niche and medicinal crops, which has both positive and negative aspects. Therefore, in this work, we will focus on the prospects and risks associated with this direction, as well as with the organic technology of growing spotted thistle on the poor soils of Zhytomyr Polissia and the creation of such a model for improving agro-ecological conditions and increasing the economic efficiency of the studied soils.

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

ВСТУП

Актуальність теми. З метою зниження стрімкої деградації земельних ресурсів Житомирського Полісся є демонстрація та відпрацювання перспективних та ефективних моделей вирощування нішевих культур, зокрема розторопши плямистої *Silybum marianum* з метою популяризації та залучення приватних фермерів одноосібників та громади до даних напрямків. Загалом варто відмітити що впровадження органічних технологій вирощування нішевих культур є не чим іншим як комплексним підходом щодо вирішення ситуації на проблемних еродованих та меліорованих територіях, що не лише сприятиме їх самовідновленню та саморегуляції, а й за рахунок підбору певних видових рослин сприятиме високоефективному та економічно-привабливому напрямку. Особливо перспективно це виглядає на тлі вступу в силу у вересні 2019 року ЗУ «Про органічне сільське господарство» та щодо ухвали рішення про продаж земель сільськогосподарського призначення.

Наша робота базується на вирощуванні нішевих культур, зокрема розторопши плямистої, які є лікарськими, а шрот з них ефективно може бути використаний в тваринництві як ресурс покращення молочної продуктивності тварин та профілактики різноманітних захворювань, крім того вони не потребують особливих витрат при вирощуванні та не вибагливі до ґрунтово-кліматичних умов Житомирського Полісся. Ці культури мають попит на ринку збуту і можуть успішно реалізовуватись. Відновлення таких ґрунтів базується на вирощуванні нішевих лікарських культур: чорного кмину, амаранту та розторопші. Дані культури можна вирощувати на землях пайовиків та на особистих приватних ділянках, що стане позитивним прикладом для громади та сприятиме зайнятості населення.

Наші дослідження були проведені на науково-дослідному господарстві Поліського національного університету с. Велика Горбаша в рамках ПМГ ПРООН/ГЕФ UKR/SGP/OP7/Y1/CORE/LD/2020/03 «Інноваційні

агроекологічні рішення для сталого сільського господарства на деградованих землях Полісся». На 5 га досліджуваних територій вирощувалися п'ять лікарських та нішевих культур, зокрема: розторопша плямиста, чорний кмін амарант, ромашка лікарська, коріандр.

Мета досліджень. Дослідити особливості вирощування розторопші плямистої (*Silybum marianum*) за органічною технологією, враховуючи різну ширину міжрядь досліджуваної рослини з початковими фазами росту та розвитку.

Тому, для досягнення поставленої мети нами були вирішені такі задачі:

- ✓ По-перше, дослідити еколого-біологічні особливості розторопши плямистої (*Silybum marianum*);
- ✓ По-друге, обґрунтувати вплив ширини міжрядь на довжину міжфазних періодів розвитку розторопши плямистої (*Silybum marianum*);
- ✓ По-третє, дослідити вплив ширини міжрядь на формування кількості пагонів розторопши плямистої (*Silybum marianum*);
- ✓ По-четверте, проаналізувати вплив ширини міжрядь на кількісні та якісні показники розторопши плямистої (*Silybum marianum*).

Об'єктом дослідження є процеси росту розторопши плямистої за умов органічної технології її вирощування, зокрема ефективність розвитку рослин за умов посіву широкорядним та вузькорядним способом.

Предметом дослідження є розторопша плямиста, органічна технологія, ширина міжрядь, біологічні особливості рослини, ростові процеси.

Методи досліджень. В даній дипломній роботі були використані загальнонаукові методи дослідження, зокрема: спостереження, що передбачало пізнання об'єкта дослідження, порівняння - визначення відмінностей, розрахунок - знаходження кількісного числа, вимірювання - визначення чисельного значення величини, експерименту - перевірка істини гіпотези, узагальнення - визначення загального поняття об'єкта, аналіз - метод пізнання, опис - визначення результатів проведених нами досліджень, а також був використаний приватний метод

дослідження – економічний аналіз ефективності органічної технології вирощування нішевих культур. [7].

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. С. В. Журавель Особливості впливу ширини міжрядь посіву розторопши плямистої (*Silybum marianum*) на ростові процеси за умов органічної технології її вирощування / Журавель С. В., Журавель С. С., Поліщук В. О., Ковтун В. О., Олійник О. В. // Sciences of Europe (Praha, Czech Republic) ISSN 3162-2364. 2022. № 105. P. 13-17.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота викладена на 37 сторінках комп'ютерного набору, містить 3 таблиці, 9 рисунків, складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 40 найменувань.

В даній дипломній роботі було використано Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті.

РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Розторопша плямиста (*Silybum marianum* (L.)) є універсальною культурою, яка адаптувалася до дуже різних ґрунтів і умов навколишнього середовища на всіх континентах [12-15]. На сьогоднішній день плоди *Silybum marianum* є єдиним надійним джерелом отримання силімарину, який, враховуючи його визнану терапевтичну дію та численні поточні та потенційні застосування, призвів до значного повторного відкриття та покращення врожаю в останні роки [17]. Загалом, незважаючи на те, що в усьому світі було проведено багато досліджень щодо біоактивності, фітохімії та генетики розторопші плямистої (*Silybum marianum*), невелика кількість досліджень проводилась уривчасто щодо її основних агрономічних особливостей. Проте багаторазове потенційне використання рослини та її менша потреба у факторах навколишнього середовища свідчить про те, що *Silybum marianum* ідеально підходить до числа найцікавіших альтернативних нішевих культур [18, 24, 39]. Зростаючий інтерес до зеленої медицини та зростаюча популярність рослинних дієтичних добавок або біодобавок, широкі можливості для годівлі худоби – є вагомим аргументом на підтримку ідеї про те, що в багатьох селянсько фермерських господарствах *Silybum marianum* може стати значним інструментом для збільшення та стабілізації доходів фермерських господарств [19, 37]. Звісно ще потрібно вирішити декілька практичних питань щодо технологічних аспектів вирощування розторопши плямистої.

Silybum marianum зберігає деякі морфологічні та фізіологічні ознаки, що належать не окультуреним рослинам, що ускладнює застосування деяких загальних агротехнічних прийомів її вирощування [3, 4]. Крім того, відсутність надійних польових даних, присвячених визначенню відповідних протоколів вирощування культур, є основною перешкодою для поширення цієї культури серед фермерів [7]. Таким чином, в нашій роботі зосереджені та оновлені інформаційні дані про основні морфологічні та фітохімічні ознаки

культури та її агрономічні характеристики та технологічні прийоми її вирощування. Було усунено кілька прогалин у технічних знаннях, а також визначено подальші цілі експериментальної діяльності, щоб допомогти фермерам, які прагнуть впоратися з вирощуванням такої складної та багатой на ресурси культури.

Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) належить до родини айстрових. За однією з легенд, на цілющі властивості розторопші вказала Діва Марія, білі плями на її листі символізували молоко Божої Матері. Часто назва рослини згадується і в народних назвах рослин: Мар'їна Колючка, Чортополох Марії, Мар'їн Татарник, Святий Чортополох, Молочний Будяк тощо. Однак з найпопулярніших назв рослини є «розторопша», як відомо, рослина отримала її від справжнього бажання допомогти хворим, швидко й ефективно лікувати важкі захворювання [8, 11, 23, 40].

Silybum marianum відома здавна, особливо з літописів, які дійшли до наших днів, і відомо, що ще стародавні римляни використовували цю рослину для лікування різних отруєнь та інших захворювань. У Європі екстракти розторопши плямистої - використовують для лікування гепатиту та цирозу печінки, а в Індії в гомеопатії [21, 24, 36, 37]. Однак *Silybum marianum* набула особливої популярності та використання в 1968 році після досліджень її біохімічних складових у Мюнхенській школі фармації. У деяких частинах Південної Америки та Південної Австралії насіння розторопши плямистої вживають як замітник кави [12, 14, 22, 30].

З часом використання розторопші плямистої (*Silybum marianum*) поширилося в багатьох інших країнах світу. Дослідження цінної лікарської рослини почалися в колишньому Радянському Союзі наприкінці ХХ століття [7, 9].

Природний ареал поширення *Silybum marianum* - країни Середземномор'я. Як бур'ян *Silybum marianum* широко поширена у Західній Європі, Малій Азії, Північній Америці та Південній Австралії. У СРСР *Silybum marianum* зустрічалася в південних районах європейської частини, на

Кавказі, півдні Західного Сибіру і в Середній Азії. На території України розторопша плямиста зустрічалася тільки в Криму, а ось у Шотландії рослина є національним символом [15, 20, 24, 31, 36].

Розторопша плямиста використовується в медицині вже тисячі років. Історія її назви відображена у другому слові латинської назви — *Silybum marianum*, тобто для людини, яка дала рослині таку назву, білі смуги на її листі вважалися молоком Діви Марії. Історичні документи свідчать, що стародавні греки використовували відвари плодів *Silybum marianum* ще 2000 років тому [15, 21, 24]. Вважається, що римляни знали про корисні властивості даної рослини і використовували її для лікування захворювань, що пов'язані з печінкою. В Індії *Silybum marianum* використовують у гомеопатії та народній медицині [17, 20]. В Європі екстракт розторопші давно рекомендований для лікування захворювань печінки, зокрема гепатиту і цирозу [19, 33]. У стародавньому медичному посібнику грецький травник Діоскорид рекомендував використовувати *Silybum marianum* для лікування різноманітних захворювань [16, 19, 23, 37].

Лише в 1968 році Мюнхенська школа фармації розшифрувала біохімічний склад Розторопші плямистої (*Silybum marianum*) [21, 29, 32, 34]. Основним компонентом лікарської рослини розторопші є рідкісна біологічно активна речовина - силімарин, крім цинку, міді, селену та інших мікроелементів, все сімейство жиророзчинних вітамінів, кверцетин, поліненасичені жирні кислоти, деякі амінокислоти тощо. Завдяки універсальності *Silybum marianum* було виявлено близько 200 біохімічних компонентів [16, 22, 30]. Розторопша плямиста або чортополох молочний також відомий як їстівна рослина. Так, наприклад, у Східному Закавказзі, чортополох молочний широко поширений, тому з ніжних молодих листочків (звичайно, зрізаних колючок) і черешків рано навесні готують салати, заправляючи їх оцтом і олією. У всіх історичних згадках про цілющі властивості цієї рослини *Silybum marianum* згадується для лікування різних захворювань [18, 24, 39, 40].

Більшість із нас звикли вважати розторопшу пляmistу або чортополох молочний найпоширенішим бур'яном, який безжально виривають під час прополки грядок. У Шотландії ж дану рослину настільки шанують, що навіть зобразили її на державному гербі. За легендою, багато століть тому «будяк» врятував шотландців від нападу вікінгів: конкістадори, які висаджувалися на берег, пробиралися в табори шотландців і вбивали сплячих горців. Однак один із нападників наступив на гостру колючку будяку, і атака не вдалася – хоробрий воїн закричав і здався. Щоб забезпечити цю прихильність, шотландці помістили будяк на найпочеснішому місці — гербі [19, 21].

Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) є символом Шотландії та її столиці Единбурга. На англійській мові розторопшу називають Thistle. У Шотландії - він стійкий до штормів, снігу та злив і процвітає на бідних кам'янистих ґрунтах. Англійці, які століттями вели криваві сварки з шотландцями, глузливо називали розторопшу шотландською трояндою [23, 29, 30].

Відомо, що перші згадки про Розторопшу пляmistу (*Silybum marianum*) відмічені в Стародавній Греції. Травник Стародавньої Греції Dioscorides зазначив у першому медичному довіднику, що ця рослина має унікальні властивості, здатні лікувати багато зовнішніх (шкірних) і внутрішніх захворювань. Він рекомендує заварювати міцний чай з розторопші і пити цей трав'яний чай кілька разів на день. Крім того, близько двох тисяч років тому римляни відкрили унікальні цілющі властивості *Silybum marianum*. Відваром рослини лікували рани солдатів, а для підтримки сил - пили чай з розторопші [19, 21, 27, 33, 39].

Є ще одна цікава легенда. Розповідають, що колись був старий, який був дуже хворий і не мав грошей купити ліки. Навіть якби він мав гроші, щоб купити собі ліки, вони могли б не принести користі. Він дуже хворий. Жив він на околиці села, і город його був порослий тереном. Іноді під час роботи в саду ця людина сильно вколюється цими шипами. Одного разу, коли хвороба стала зовсім нестерпною, чоловік помолився до Діви Марії, яка

сказала йому, що колючки, які вкололи його в саду, можуть бути його ліками [21, 35]. Старий зібрав насіння цієї рослини, розтовк їх у порошок і почав лікувати. Вже через півроку хвороба повністю зникла. Рослини зазвичай ростуть уздовж доріг, у відкладеннях, на закинутих полях, звалищах, іноді на засолених кам'янистих схилах, у горах, біля струмків, рідше зустрічаються серед посівів культурних рослин.

В Україні один із авторів, зокрема В. Н. Самородов, знайшов відомості щодо колекційного розведення розторопші плямистої ще в 1896 р. Тоді під керівництвом П. Л. Фогеля зібрані тут лікарські рослини (всього 170 видів) експонувалися на виставці. Кременчуцька губернська сільськогосподарсько-кустарна виставка. Серед них і будяк. Проте відомостей про подальше цілеспрямоване дослідження та культивування цієї культури в нашій країні немає. Вони були відновлені лише між 1954 і 1964 роками [23, 27, 33].

Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) в Україні наразі найбільш поширена в південних регіонах – Херсонській, Миколаївській та Одеській областях та в Криму [7, 15, 27, 33], але насправді вона поширена і в інших регіонах країни, де також зареєстровані посівні площі даної культури [12, 15, 17]. Серед інших країн СНД *Silybum marianum* досить активно вивчають і культивують у Молдові, інтерес до її вирощування також виявили Білорусь і Казахстан [24, 39]. Тому зрозуміло, що розторопша набуває все більшої популярності та поширення як цінна лікарська культура. *Silybum marianum* з часом також набуває все більшої популярності як декоративна культура [1, 3, 16, 29, 30]. І рекомендується створювати огорожі, через які люди і тварини абсолютно непрохідні [40]. У Європі *Silybum marianum* традиційно вирощують у Болгарії, Німеччині, Іспанії, Польщі та Румунії. Її плоди (насіння) є сировиною для імпортно-експортних операцій, їх закупають фармацевтичні компанії для виробництва ліків і харчових добавок [25, 32].

Південна Україна є ідеальним регіоном для промислового вирощування *Silybum marianum*. Нещодавні дослідження канадських вчених показали, що висока температура і посуха сприяють накопиченню в насінні силімарину,

основного лікарського компонента розторопші. Крім того, рослина дуже посухостійка і не потребує поливу [17, 25]. В даний час розторопшу плямисту вирощують у великих кількостях у багатьох країнах світу для використання у фармацевтичній промисловості, включаючи Австрію, Польщу, Німеччину, Угорщину, Китай та Аргентину. Площа посівів розторопші плямистої в Україні становить 5 тис. га, а для порівняння, в Китаї - 100 000 гектарів [11, 24, 37]. За словами фахівців, *Silybum marianum* добре пристосовується до різних умов вирощування, але краще росте в добре дренованому ґрунті і легко розмножується самосівом. Оскільки рослина сама по собі є бур'яном, вона є високо конкурентною з іншими рослинами, тому боротьба з бур'янами на посівах не є обов'язковою. Перевагою є те, що він стійкий до шкідників і хвороб [8, 14].

Через те, що насіння розноситься вітром, воно може стати причиною появи бур'янів на сусідніх полях. Канадські фермери накривають кожен голівку квітки сітчастим мішком, поки насіння не дозріє. Квіткові голівки повинні закінчити розпускання і відрізатися менше ніж на дюйм стебла (приблизно 2,5 см). Канадські фермери рекомендують приділяти особливу увагу контролю якості сировини розторопші. Як і у випадку з будь-яким іншим фітопрепаратом, це необхідно для досягнення найкращої ціни продажу, особливо в умовах гострої конкуренції, яка очікується в найближчі роки [14, 22].

Компанія «БіоРозторопша» є єдиним в Україні селекціонером насіння *Silybum marianum* у Вознесенську Миколаївської області. З 2010 року більше 420 га землі (у Миколаївській, Кіровоградській та Запорізькій областях) зайнято під виробництвом насіння цієї рослини. Насіння розторопши плямистої має схожість 95-97% і дає врожайність від 1 до 1,6 т/га залежно від площі та схеми посадки. За цих умов на посів 1 га в середньому йде 10-20 кг.

За даними МОЗ, розторопша є важливою сировиною для виробництва ефективних ліків, а південний регіон України може забезпечити країну достатньою кількістю необхідної лікарської сировини.

РОЗДІЛ II. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Навесні 2021 року кафедра ґрунтознавства та землеробства Поліського національного університету ініціювала та почала працювати над створенням стаціонарного дослідження в рамках проекту ПМГ ПРООН ГЕФ UKR/SGP/OP7/Y1/CORE/LD/2020/03 «Інноваційні агроекологічні рішення для сталого сільського господарства на деградованих землях Полісся» [7].

За поставленими завданнями проекту та метою його виконання, реалізація здійснювалася на науково-дослідному господарстві с. Велика Горбаша. Загальна площа досліджуваної ділянки складала 5 га, де вирощувалися 5 культур, зокрема: амарант, ромашка лікарська, чорний кмин, розторопша плямиста (*Silybum marianum*), коріандр (Рис. 1).



Рис. 1 Схема нішевих та лікарських культур, що досліджувалися в науково-практичному проекті

Схема дослідження передбачала вивчення різних елементів технологій вирощування розторопши плямистої щодо ширини міжрядь, процесів розвитку під час різних фаз вегетації та особливостей догляду, зокрема,

схема посіву передбачала ширину міжрядь – 15 та 45 см. Дослідження проводилися з метою оптимізації органічних технологій вирощування розторопши плямистої (*Silybum marianum*) в умовах Житомирського Полісся.

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 (рис. 2).



$\frac{He_{орн.}}{0-22}$ $\frac{22}{22}$	<p><i>Гумусно-елювіальний горизонт, світло-сірий, супіщаний, порохувато-грудочкуватий, слабоуцілений, вологий, новоутворення відсутні, наявні корені рослин, перехід за глибиною обробіткхвилястий.</i></p>
$\frac{HE}{22-38}$ $\frac{16}{16}$	<p><i>Світло-сірий, супіщаний, грудочкуватий, щільний, злитний, вологий, збагачений затьоками гумусового матеріалу по кореневих ходах і червоточинах, наявні корені рослин, перехід поступовий.</i></p>
$\frac{I}{38-59}$ $\frac{21}{21}$	<p><i>Темно-бурий з численними темно-сірими затьоками гумусового матеріалу по червоточинах і кореневих ходах, важкий суглинок, горіхувато-дрібногрудочкуватий, щільний, вологий, наявні корені рослин, перехід поступовий.</i></p>
$\frac{Pi}{59-86}$ $\frac{27}{27}$	<p><i>Жовтувато-бурий з темно-сірими затьоками гумусового матеріалу по червоточинах і кореневих ходах, легкий суглинок, грудочкуватий, уцілений, вологий, рідко зустрічаються корені рослин, з середини іржаві плями, перехід поступовий.</i></p>
$\frac{P_1}{86-104}$ $\frac{18}{18}$	<p><i>Жовтувато-палеувий, легкий суглинок, слабо виражена грудочкуватість, слабоуцілений, злитний, вологий, розмиті іржаві плями, перехід добре помітний.</i></p>
$\frac{P_2}{104-151}$ $\frac{47}{47}$	<p><i>Палево-жовтий з сизим відтінком та іржавими плямами, оглеєний, середній суглинок, грубогрудочкуватий, уцілений, вологий, перехід помітний по кольору.</i></p>
$\frac{P_3}{151-170}$ $\frac{19}{19}$	<p><i>Темно-сірий з концентрованими великими іржавими плямами, важкий суглинок, призмовидно-горіхуватий, щільний, злитний, вологий, концентровані іржаві плями, включення відсутні.</i></p>

Рис. 2 Ґрунтовий розріз та його коротка характеристика (дослідна ділянка с. Велика Горбаша Житомирського району)

2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень

Згідно методики досліджень посів здійснювався двома способами: вузькорядним – ширина міжрядь 15 см та широкорядним – ширина міжрядь 45 см. Передбачалося вивчити особливості розвитку рослин за різної ширини міжрядь та різної площі живлення. При цьому норма висіву насіння у всіх випадках була однаковою та становила 17,5 кг насіння розторопши плямистої на 1 га [7].

Посів здійснювався за умов фізіологічної стиглості ґрунту в терміни характерні для посіву ранніх ярих зернових культур. Для оптимізації режиму зволоження та мінімізації впливу забур'яненості, що негативно впливає на культуру особливо в початковий період її росту.

Схемою досліду передбачалося дослідження органічної технології вирощування *Silybum marianum*, тому хімічні засоби в технологічному процесі не використовувалися, а в якості мінеральних добрив використовувався аналог Екоплант, що дозволений до використання за умов органічної технології. Також були використані такі біопрепарати, як біофунгіцид «Фітодоктор», біоінсектицид «Актофіт», біоінсектицид «Ентоцид» та мікроелемент «Гумат калію» [7].

Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) — однорічна рослина родини айстрових або складноцвітих. Стебла прямостоячі, масивні, ребристі, голі або волосисті, нерозгалужені або малорозгалужені, до 150 см. Прикореневі листки великі, зморщені, перисті, до 100 см завдовжки, черешки голі, стебла і листки чергові, сидячі, з білою сіткою і жовто-білими колючками. Квітки зібрані в суцвіття - кошики, поодинокі на гіллястих стеблах, до 4 см в діаметрі. Фіолетово-червоні трубчасті квітки. Цвіте з травня по серпень [8, 14].

Плід чорнозернистий з сірими крапками і закінчується пучком пушкових волосків, довжиною до 20 мм, блискучий. Насіння *Silybum marianum* темно-коричневе, блискуче. Візуально *Silybum marianum* схожа на

будяк з такими ж шипами, але різними листками — плямистими і біло розведеними [4, 5].



Рис. 3 Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) загальний вигляд насіння

Silybum marianum — рання посівна культура. Оптимальний строк збігається з сівбою пізніх ярих культур, що в свою чергу забезпечує дружні сходи на 8-10 день при середньодобовій температурі +10 °С. Для вирощування розторопши найкраще підходить пухкий слабокислий супіщаний ґрунт з реакцією ґрунтового розчину рН 5,5–6,0 [11, 12, 13].

Розторопша плямиста не вибаглива до родючості ґрунту, але досить добре реагує на підживлення, що відображається в інтенсивному зростанні всіх її частин. В другій половині вегетації розторопша плямиста є особливо посухостійкою. Кращими попередниками для *Silybum marianum* вважаються чорний пар, озимі зернові, просапні культури, однорічні та багаторічні трави. Існують дані, що розторопшу плямисту можна вирощувати на одному місці два-три роки. Слід зазначити, що сам по собі *Silybum marianum* є хорошим попередником для інших польових культур, зокрема: гречки, сорго, суданку тощо [1, 14].

Після збирання попередника варто проводити відразу лушення стерні дисковими боронами на глибину 6-8 см в два сліди, а вже через 10-14 днів - повторне лушення на глибину 12-14 см. Глибина оранки становить 25-27 сантиметрів і цю технологічну операцію можна також замінити на плоскорізний обробіток ґрунту тієї ж глибини. Підготовка ґрунту перед посівом проводиться ранньою весною із використанням технологічного прийому - боронування боронами БЗСС-1, а також проведення культивуації культиваторами КПС-4 на глибину 6–8 см [7, 12].



Рис. 4 Посів розторопші плямистої (*Silybum marianum*) на дослідних ділянках Поліського університету

Застосування мінеральних добрив істотно впливає на формування густоти рослин, продуктивність *Silybum marianum* та якість плодів. Розторопша плямиста відноситься до рослин, які споживають мінеральні елементи живлення протягом більш тривалого періоду часу. Тому надмірне азотне живлення для *Silybum marianum* є недоцільне, оскільки це спричиняє затримку дозрівання плодів, а також знижує їх олійність. З екологічних та економічних міркувань застосування $N_{60}P_{60}K_{60}$ має найвищу врожайність олії з гектара, і його слід вважати найбільш розумною кількістю добрива [5, 10].

Схожість насіння *Silybum marianum* в польових умовах залежить від агрокліматичних умов, оскільки у посушливі та теплі роки цей процес

відбувався майже вдвічі швидше, ніж у холодні та вологі роки. На 8-10 день при температурі 10 °С з'являються дружні сходи *Silybum marianum*. Тому розторопшу плямисту вважають ранньою посівною культурою [7].

Найкращий спосіб сівби *Silybum marianum* є суцільний, при цьому норма висіву має складати 15-18 кг/га, а глибина посіву – 3-4 см. Суцільний посів сприяє рівномірному дозріванню насіння [3].



Рис. 5 Біодобриво «Екоплант», що був використаний при посіві розторопші плямистої (*Silybum marianum*)

Ефективність вирощування нішевих культур, зокрема розторопши плямистої, полягає в тому що можна не лише покращити агроекологічний стан ґрунту, знизити антропогенне навантаження на нього, зменшити винос та відчуження елементів живлення з одиниці площі, а й підвищити економічний вихід з 1 га. Головна проблема щодо вирощування нішевих культур полягає у технічних особливостях, зокрема низьких нормах їх посіву, відсутності відповідної техніки та недосконало відпрацьовані технології їх вирощування.

На сьогоднішній день в умовах досить жорсткої конкуренції невеликих господарств з агрохолдингами одним із дієвих рішень може бути отримання прибутку не від обсягів виробленої продукції, а від її якості та

ексклюзивності, що в свою чергу формуватиме конкурентні переваги малих господарств як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках. Саме такою сферою діяльності є вирощування нішевих та лікарських культур, які протягом останніх років зацікавили світовий аграрний ринок.

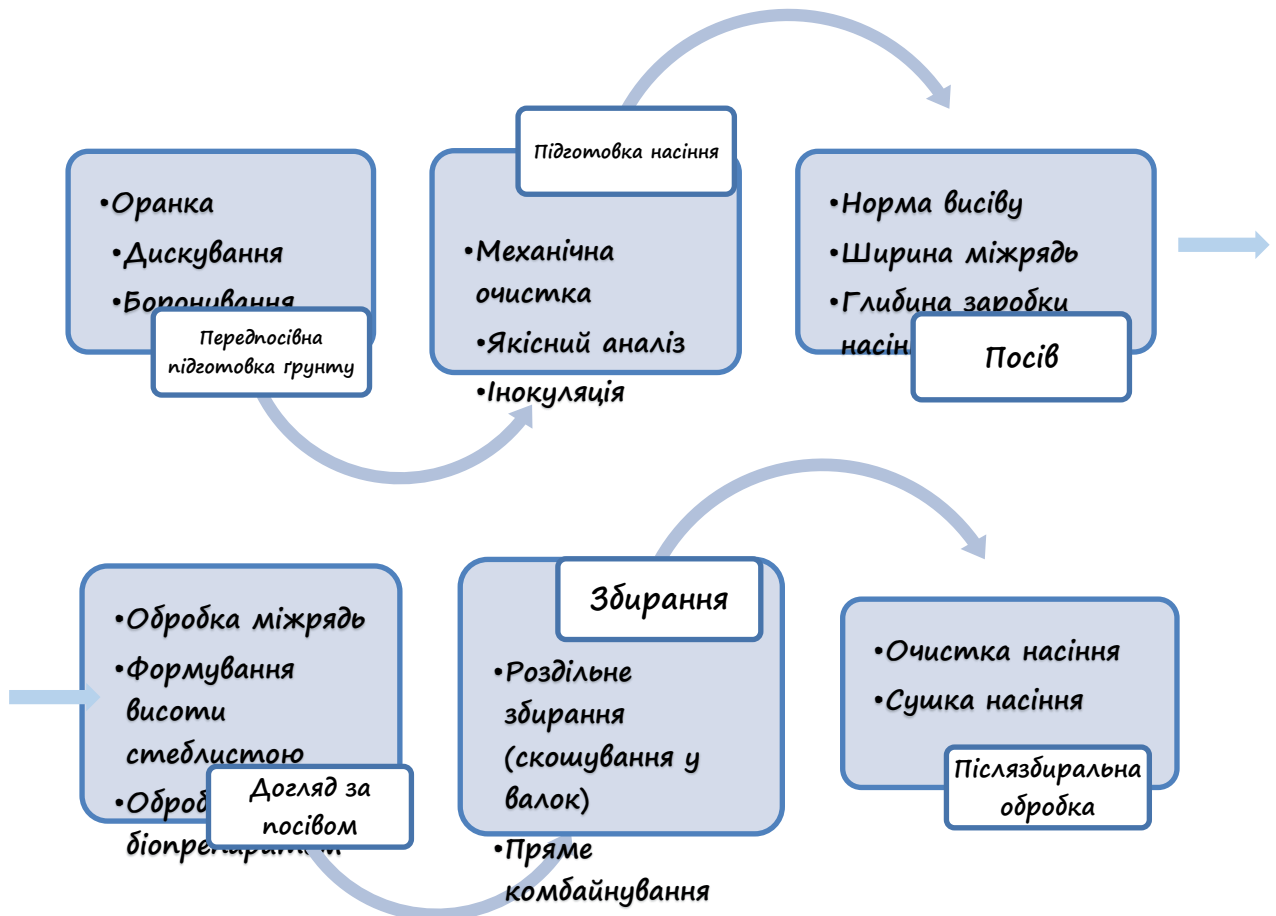


Рис. 6 Комплексна схема технологічних процесів при вирощуванні *Silybum marianum* за органічної технології

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості застосування органічної технології при вирощуванні *Silybum marianum*

Зробивши детальний огляд літературних джерел, в більшості зарубіжних авторів, нами був зроблений особливий акцент на специфічну особливість насіння розторопши плямистої стосовно якісних показників проростання. Мова йде про те, що насіння *Silybum marianum* може тривалий час бути в ґрунті, а проростати через 3-5 років. Тому, нами було вирішено провести дослідження в рамках проекту щодо впливу тривалості зберігання насіння, його кореляційну залежність із схожістю *Silybum marianum*.

Таблиця 3.1

Вплив строку зберігання на схожість насіння розторопши плямистої (*Silybum marianum*)

Рік зберігання перед посівом		Схожість насіння, %		
		Відбір №1	Відбір №2	Відбір №3
1 рік	15 см	83	87	85
	45 см	89	90	89
2 роки	15 см	87	89	90
	45 см	95	97	93
3 роки	15 см	76	74	79
	45 см	80	82	84

Нами було проаналізовано зміни в динаміці схожості насіння залежно від способів вирощування та років зберігання (таблиця 3.1). Так в перший рік за умов посіву вузькорядним способом (15 см), було відібрано три зразки. При цьому схожість коливалася в межах 83-87 %, в той час як при ширині

міжрядь 45 см (широкорядний спосіб посіву) даний показник коливався від 89-90 %. Двохрічне зберігання насіння призвело до підвищення схожості за умов вирощування вузькорядним способом, показник коливався в межах 87-90 %, а при широкорядному відповідно – 93-97 % . На третій рік зберігання показники схожості знову почали знижуватися і при вузькорядному посіві склали – 74-79 %, а при широкорядному – 80-84 %.

Таким чином, можна зробити висновок, що при зберіганні посівного матеріалу схожість насіння набуває максимальних показників на 2-ий рік зберігання, а вже при 3-річному зберіганні починає знижуватися, тобто можна рекомендувати в якості насінневого матеріалу, використовувати насіння з терміном зберігання 2 роки. При цьому варто відмітити той факт, що при широкорядному способі посіву насіннева продуктивність вища, ніж за умов вузькорядного, що на нашу думку спричинене меншою кількістю рослин на метрі квадратному та відповідно кращою забезпеченістю кореневої системи площею живлення.

В нашій роботі, було проведено дослідження щодо визначення залежності ширини міжрядь посівів *Silybum marianum* та фаз розвитку розторопши під час її вегетації. Також нами було проаналізовано вплив ширини міжрядь посівів *Silybum marianum* на ростові процеси культури, її конкурентну здатність в рядку посівів між собою, а також наскільки подовжується або скорочується повний вегетаційний період розвитку розторопши плямистої.

Звертаємо увагу на рисунок 7, де представлена діаграма із зображенням шести міжфазних періодів вегетаційного розвитку *Silybum marianum* по днях. Проаналізувавши результати досліджень, нами було відмічено, що розторопша плямиста мала вищу інтенсивність і швидший розвиток як культури саме за умов посіву із шириною міжрядь 45 см, тобто широкорядним способом. При цьому різниця між фазами розвитку *Silybum marianum* була незначною і становила 1-3 дні. Також нами відмічається, що така різниця вплинула на вегетаційний період вирощування розторопши

плямистої. А це в свою чергу дає нам можливість проводити збір *Silybum marianum* із шириною міжрядь 45 см в скорочені терміни на 10 днів раніше, порівняно з шириною міжрядь 15 см. Також нами був визначений той факт, що при збільшенні ширини міжрядь *Silybum marianum* спостерігається більш інтенсивніший розвиток культури, а загальний вегетаційний період *Silybum marianum* скорочується.

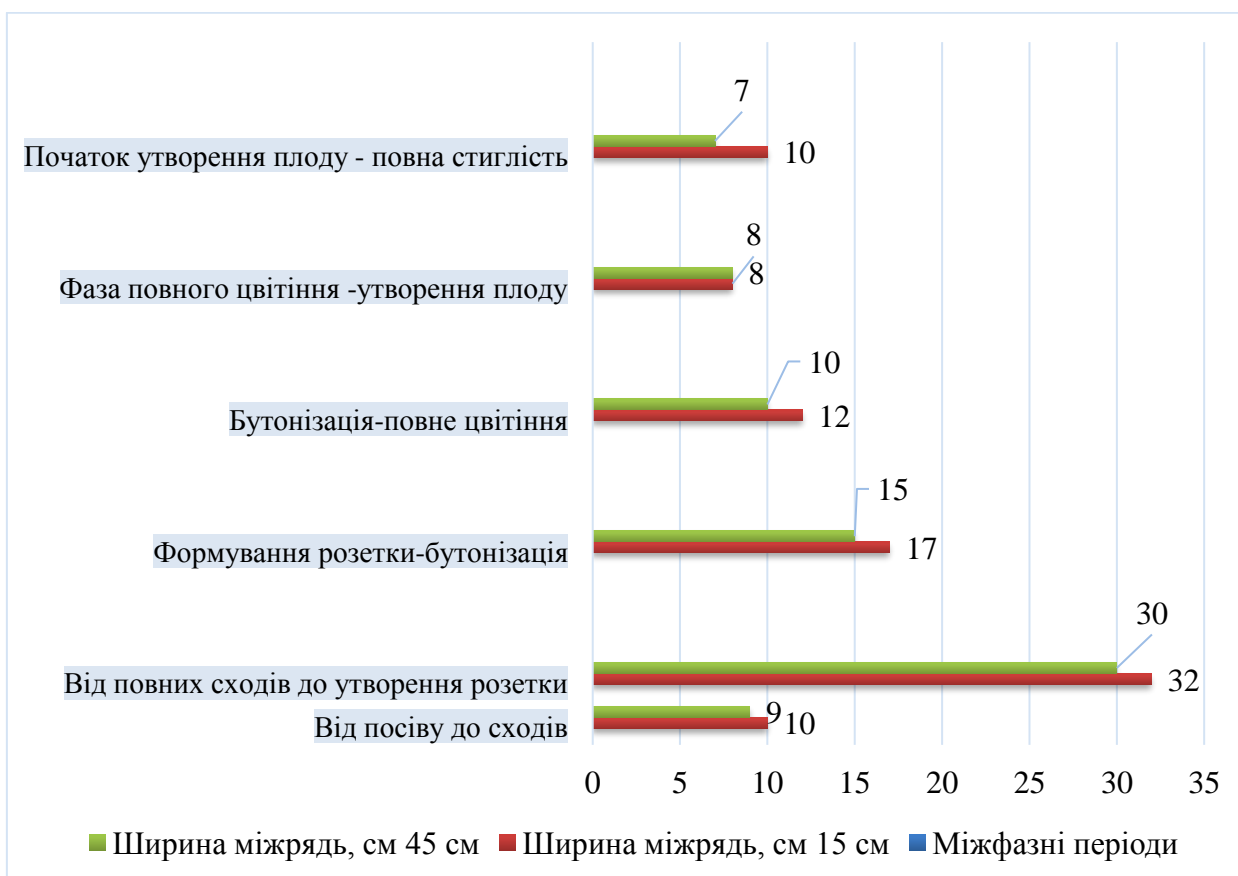


Рис. 7 Діаграма із зображенням довжини міжфазних періодів розвитку *Silybum marianum* залежно від ширини міжрядь (взято середній показник)

Під час вегетаційного періоду культури нами було проаналізовано формування продуктивних пагонів в розрізі технологічних аспектів щодо ширини міжрядь при посіві. При цьому виявлено, що за умов вузькорядного способу посіву – на одній рослині в середньому формується 4,2 пагони, що становить відповідно 198,24 штуки на метрі квадратному. Збільшення ширини міжряддя до 45 см дає змогу сформувати близько 5,8 штук пагонів

на одній рослині, що збільшує загальну їх кількість на метрі квадратному до 224,46 штук. Тобто отримані результати засвідчили позитивний вплив широкорядного способу на формування продуктивних пагонів розторопши плямистої.

Таблиця 3.2

**Формування кількості пагонів на рослині розторопши плямистої
(*Silybum marianum*) в залежності від ширини міжрядь
(середній показник)**

Ширина міжрядь	Кількість пагонів на одній рослині, шт.	Кількість пагонів, шт./м ²
15 см	4,2	198,24
45 см	5,8	224,46

Перед початком проведення збору урожаю *Silybum marianum*, ми визначили фітометричні показники культури при вузькорядному та широкорядному способах вирощування розторопши плямистої (рис. 8). До уваги були взяті такі показники *Silybum marianum*: висота рослини, суха надземна біомаса, урожайність насіння. Наші результати встановили, що за умов широкорядного способу посіву (45 см) середній показник висоти рослини становив 172 см, а також перевищив цей показник на 11 см при вузькорядному способі посіву.

Отримані дані виявили, що суха надземна біомаса *Silybum marianum* становила близько 4,73 т/га при посіві із шириною міжрядь 45 см, а при вузькорядному способі відповідно 3,91 т/га, звертаємо увагу, що даний показник був нижчий майже на 0,82 т/га від широкорядного способу посіву.

Загальна урожайність *Silybum marianum* спостерігається вищою за умов широкорядному способу посіву (45 см) і становить - 1,2 т/га, а це в свою чергу перевищує на 0,12 т/га технологію при вузькорядному способі посіву.

Таким чином, ми можемо стверджувати, що за умов широкорядного способу посіву *Silybum marianum*, рослини розвиваються більш швидше та

краще, мають більшу біомасу, формують аналогічно більшу урожайність, що пов'язано із збільшенням площі живлення розторопші плямистої, а також із зниженням конкурентної здатності рослин між собою.

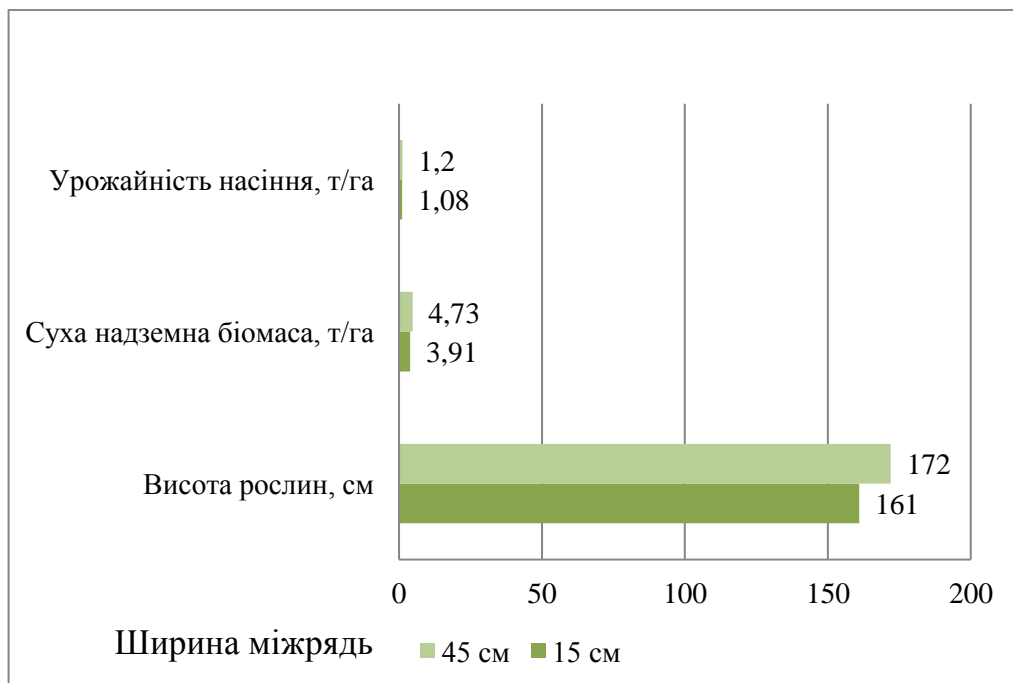


Рис. 8 Діаграма фітометричних показників *Silybum marianum* залежно від ширини міжрядь(середній показник)

Звертаємо особливу увагу на досить високу кількість сухої біомаси *Silybum marianum*, що має позитивний та ефективний вплив на заробку розторопші плямистої в ґрунт для подальшого її розкладу, тобто цим можна зазначити екологічність *Silybum marianum*.

Розторопша плямиста може якісно розвиватися при умові практичної відсутності використання мінеральних добрив, при посівах на збіднених деградованих ґрунтах, на яких більшість сільськогосподарських культур при таких умов мають досить низькі показники і по основній, і по побічній продукції.

Також звертаємо увагу на рисунок 9, де зображено результати структури насіння *Silybum marianum* залежно від ширини міжрядь за середнім показником. Так при широкорядному способі посіву *Silybum marianum*

кількість корзинок на одній рослині становить близько 4,3 шт., а це на 0,8 шт. більше при вузькорядному способі сівби. Також відмічаємо вплив ширини міжрядь на кількісні показники насінин в корзинці. Адже найкращий показник спостерігається за умов широкорядного способу сівби і становить 153,4 шт.

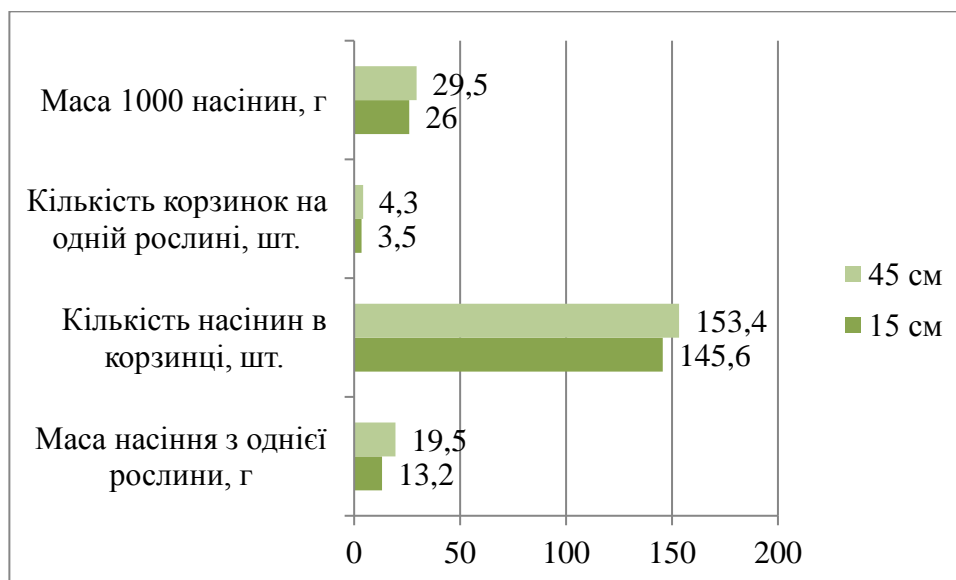


Рис. 9 Діаграма структури насіння *Silybum marianum* залежно від ширини міжрядь (середній показник)

Також при широкорядному способу посіву – 45 см, спостерігається збільшення маси 1000 насінин, що була більша на 3,5 г, ніж при вузькорядному способі.

Таким чином, можна зробити висновок, що при посіві *Silybum marianum* широкорядним способом спостерігається формування більшої кількості корзинок на одній рослині, це вплинуло на збільшення кількості і насінин в корзинці, а також і на масу 1000 насінин.

Аналізуючи результати наших досліджень, ми підтверджуємо ефективність використання широкорядного способу посіву (45 см) *Silybum marianum* в якості насінневого посіву, що має позитивний вплив на вихідні якісні показники розторопши плямистої.

3.2. Еколого-економічна ефективність при використанні органічної технології вирощування *Silybum marianum* на Житомирському Поліссі

В нашій роботі ми досліджували еколого-економічну ефективність вирощування *Silybum marianum* за органічною технологією на збіднених ґрунтах Житомирського Полісся. Зауважимо, що розторопша плямиста має чимало позитивних як технологічних, так і біологічних особливостей при її вирощуванні, зокрема можливість рости на деградованих ґрунтах, високу рентабельність, урізноманітнення сівозміни тощо.

Таблиця 3.3

Розрахунок економічних затрат на вирощування *Silybum marianum* за органічної технології

№	Технологічна операція	Затрати на 1 га	
		грн.	л/га
1	Дискування на глибину 6-8 см.	756	14
2	Внесення добрив(основне)*	600	-
3	Дискування на глибину 10-12 см.	756	14
4	Боронування 3-4 см.	378	7
5	Внесення добрив(припосівне)*	600	-
6	Культивація 5-6 см.	432	8
7	Посів (18-20 кг/га)	216	4
8	Вартість насіння*	2100	-
9	Післявсходове боронування (штригелювання) 4-5 см.	378	7
10	Внесення добрив позакореневе підживлення)*	108	2
11	Збирання зерна (роздільне комбайнування)	972	18
Всього на 1 га		7 296	

* в даних розрахунках не включені поточні витрати, заробітна плата і оренда землі

* вартість насіння розторопші плямистої (17,5 кг/га – 120 грн./кг) – 2100 грн.

* вартість дизельного палива - 54 грн./л

*внесення добрив в залежності від забезпечення ґрунту та планової урожайності (гуматами).

Також ми відмічаємо доцільність використовувати нішеві культури, зокрема *Silybum marianum* в органічній технології, оскільки дана культура здатна накопичувати в збіднених ґрунтах значну кількість сухої біомаси і покращувати фітосанітарний стан на полях і агрохімічні показники ґрунту (табл. 3.3).

Економічна унікальність при вирощуванні *Silybum marianum* полягає в тому, що вона конкурує з так званими маржинальними культурами, такими як: соняшник, кукурудза, соя, та ще й перевищує їх за ціною політикою. В роботі нами відмічено, що середня урожайність *Silybum marianum* становить 1,08 т/га при вузькорядному посіві.

Закупівельна ціна насіння розторопши плямистої на сьогоднішній день за 1 кг становить 60 грн. Тому, поразувавши ми з одного гектара отримаємо 64 800 грн., при цьому чистий прибуток становитиме 57 504 грн. Середня урожайність *Silybum marianum* при широкорядному способі посіву становить 1,2 т/га, тобто ми можемо отримати з одного гектара 72 000 грн. При цьому чистий прибуток у нас становитиме 64 704 грн.

Також, вважаємо за потрібне попередити, що *Silybum marianum* має властивість «летіти». Це відбувається, коли неправильно проведено збір урожаю рослини або коли господар запізнився із строками збирання. Тоді втрати можуть коливатися в діапазоні 10-60 % і це досить суттєвий показник, що в подальшому значно вплине як на кількісні кінцеві результати, так і на економічний прибуток. В зв'язку з цим радимо сільськогосподарським виробникам завжди звертати особливу увагу на стадію дозрівання насіння *Silybum marianum* в коробочках, оскільки дозрівання насіння в одній рослині проходить нерівномірно.

Також, провівши дослідження, ми визначили, що вирішити дане питання можна за допомогою технологічних процесів, зокрема роздільного комбайнування - спершу *Silybum marianum* скошують у валок. Такий метод має високу ефективність при широкорядному способі посіву, коли спостерігається пришвидшене висихання біомаси. При вузькорядному

способі посіву даний метод буде неефективним, оскільки навпаки може призвести до загнивання *Silybum marianum*, що пов'язано з низькою аерацією рослини.

Таким чином, при вузькорядному способі посіву розторопши плямистої ми рекомендуємо проводити пряме комбайнування з самого ранку або дуже пізно ввечері, а краще - за умов підвищеної вологості, особливо після дощу, туману, що має позитивний вплив на зниження «леткості» насіння. Зауважимо, що як при вузькорядному, так і при широкорядному способах обов'язково потрібно проводити обмолот насіння на низьких швидкостях 7-8 км/год.

ВИСНОВКИ

1. Двохрічне зберігання насіння розторопши плямистої призвело до підвищення схожості за умов вирощування вузькорядним способом в межах 87-90 %, а при широкорядному відповідно – 93-97 % .
2. На третій рік зберігання насіння розторопши плямистої показники схожості почали знижуватися і при вузькорядному посіві склали – 74-79 %, а при широкорядному – 80-84 %.
3. При широкорядному способі посіву насіння продуктивність розторопши плямистої вища, ніж за умов вузькорядного, що на нашу думку спричинене меншою кількістю рослин на метрі квадратному та відповідно кращою забезпеченістю кореневої системи площею живлення.
4. Розторопша плямиста має вищу інтенсивність і швидший розвиток як культури саме за умов посіву із шириною міжрядь 45 см, тобто широкорядним способом.
5. При збільшенні ширини міжрядь *Silybum marianum* спостерігається більш інтенсивніший розвиток культури, а загальний вегетаційний період *Silybum marianum* скорочується.
6. Збільшення ширини міжряддя до 45 см дає змогу сформувати близько 5,8 штук пагонів на одній рослині, що збільшує загальну їх кількість на метрі квадратному до 224,46 штук.
7. Загальна урожайність *Silybum marianum* спостерігається вищою за умов широкорядному способу посіву (45 см) і становить - 1,2 т/га, а це в свою чергу перевищує на 0,12 т/га технологію при вузькорядному способі посіву.
8. При посіві *Silybum marianum* широкорядним способом спостерігається формування більшої кількості корзинок на одній рослині, це вплинуло на збільшення кількості і насінин в корзинці, а також і на масу 1000 насінин.

9. Економічна унікальність при вирощуванні *Silybum marianum* полягає в тому, що досліджувана культура має здатність конкурувати з так званими маржинальними культурами, такими як: соняшник, кукурудза, соя тощо.
10. Економічна ефективність вирощування розторопши плямистої з одного гектара становить 64 800 грн. за умов вузькорядного способу сівби, а чистий прибуток дорівнює 57 504 грн.
11. Економічна ефективність *Silybum marianum* при широкорядному способі посіву становить з одного гектара 72 000 грн., а чистий прибуток дорівнює 64 704 грн.
12. При вузькорядному способі посіву розторопши плямистої рекомендується проводити пряме комбайнування з самого ранку або дуже пізно ввечері, а краще - за умов підвищеної вологості, особливо після дощу, туману, що має позитивний вплив на зниження «леткості» насіння.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Розглянуті в роботі технологічні аспекти ширини міжрядь при посіві розторопши плямистої, виокремили ряд можливостей щодо вирощування даної культури, зокрема при ширині міжрядь 15 см вузькорядним способом, коли рослини розторопши менше забур'янюються, але при цьому мають достатньо високу конкурентність між собою, що призводить до їх випадання та достатньо високої конкурентності. Вцілому це призводить до зниження загальної маси насінини та зменшення урожайності. Тому ми рекомендуємо вузькорядний спосіб посіву для вирощування даної культури в товарних цілях.

В той же час при широкорядному способі посіву, рослини розторопши плямистої формуються більш міцними з більшою кількістю пагонів та краще визрілим насінням. Однак в початкові періоди свого росту та розвитку розвиваються доволі слабо, що призводить до забур'янення посівів, особливо на мало окультурених полях. Зважаючи на органічну направленість технологічного процесу та практично відсутність хімічних засобів захисту під дану культуру – це є вагомою проблемою щодо зниження забур'яненості, зокрема вирішення даної проблематики можливе шляхом механічного обробітку міжрядь. Тому даний спосіб посіву культури підходить при вирощуванні насінників.

Вцілому максимальна урожайність з одного гектара культури становить 1,2 т/га за умов широкорядного способу посіву і при цьому максимальний чистий прибуток складає 64 704 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробізнес: проблеми, сучасний стан та перспективи розвитку: колективна монографія / За заг. ред. Г. Є. Жуйкова, В. С. Ніценка. Книга 3. Одеса: ТОВ «Лерадрук», 2013. 577 с.
2. Артиш В. І. Система вимог до технологій вирощування органічної продукції. Економіка АПК. 2011. № 5. С. 37-41.
3. Воронцов В. Т., Опара М. М. Досвід вирощування розторопші плямистої на невеликих ділянках та використання її з метою оздоровлення. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава. 2010. № 2. С. 41-45.
4. Галицька Л. Г. Розторопша плямиста та її вирощування. Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми: мат. між. наук. конф.. 18-23 червня 2007. Кременець-Тернопіль. 2007. С. 44.
5. Глухов О. З. Біологічні особливості технічних культур при інтродукції на південному сході України / О.З. Глухов, Т. Ю. Жаворонкова // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – № 1 (9). С. 24-29.
6. Дацій О. І. Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України. Київ: ННЦ ІАЕ. 2004. 428 с.
7. С. В. Журавель Особливості впливу ширини міжрядь посіву розторопши плямистої (*Silybum marianum*) на ростові процеси за умов органічної технології її вирощування / Журавель С. В., Журавель С. С., Поліщук В. О., Ковтун В. О., Олійник О. В. // Sciences of Europe (Praha, Czech Republic) ISSN 3162-2364. 2022. № 105. P. 13-17.
8. Інноваційне забезпечення розвитку сільського господарства України: проблеми та перспективи: монографія / Лупенко Ю. О., Малік М. Й., Шпикуляк О. Г. та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2014. 516 с.

9. Колесник М.Б., Баньковська І.Б. Застосування розторопші плямистої порослям. Тваринництво України. 2008. №2. С. 32-34.
10. Кернасюк Ю. Ринок нішевих агрокультур. Агробізнес сьогодні. 2018. № 22 (389). С. 12-16
11. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. А. М. Гродзінського. Київ : УРЕ, 1990. 544 с.
12. Мазур В. О., Абрамик М. І., Мельник І. П. Розторопша плямиста сорту Бойківчанка. Аграрна наука – виробництву : наук.-інформ. бюл. завершених наук. розробок. Київ. 2009. № 2. С. 15.
13. Groves, R.H.; Kaye, P.E. Germination and phenology of seven introduced thistle species in southern Australia. *Aust. J. Bot.* 1989, 37, 351–359.
14. Carrier, D.J.; Crowe, T.; Sokhansanj, S.; Wahab, J.; Barl, B. Milk thistle, *Silybum marianum* (L.) Gaertn., flower head development and associated marker compound profile. *J. Herbs Spices Med. Plants* 2003, 10, 65–74.
15. Abd-El-hady, M.A.M.; Arafa, S.G. Morphological, chemical characteristics and antioxidant activity of Egypt grown wild milk thistle (*Silybum marianum* L.) seeds and evaluates their oil in fast frying process comparing with some vegetable oils. *Middle East J. Appl. Sci.* 2019, 9, 1198–1214.
16. Rottoli, M. Zafferanone Selvatico (*Carthamus lanatus*) e Cardo della Madonna (*Silybum marianum*), Piante Raccolte o Coltivate nel Neolitico Antico a “La Marmotta”; *Bullettino di Paletnologia Italiana*: Roma, Italy, 2001; pp. 91–92. (In Italian)
17. Karkanis, A.; Bilalis, D.; Efthimiadou, A. Cultivation of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.), a medicinal weed. *Ind. Crops Prod.* 2011, 34, 825–830.
18. Vereš, T.; Týr, Š. Milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) as a weed in sustainable crop rotation. *Res. J. Agric. Sci.* 2012, 44, 118–122.
19. Sulas, L.; Porqueddu, C.; Bullitta, P. Persistency of self-reseeding legumes under sheep grazing. In *Proceedings of the 14th General Meeting of the European Grassland Federation*, Lahti, Finland, 8–11 June 1992; pp. 299–303.

20. Andrzejewska, J.; Skinder, Z. Yield and quality of raw material of milk thistle [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.] grown in monoculture and in crop rotation. Part I. Reaction of milk thistle to the sowing date. *Herba Pol.* 2006, 52, 11–17.
21. Hetz, E.; Liersch, R.; Schieder, O. Genetic investigations on *Silybum marianum* and *S. eburneum* with respect to leaf colour, outcrossing ratio, and flavonolignan composition. *Planta Med.* 1995, 61, 54–57.
22. Alemardan, A.; Karkanis, A.; Salehi, R. Breeding objectives and selection criteria for milk thistle [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.] improvement. *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca* 2013, 41, 340–347.
23. Carrubba, A.; Catalano, C. Essential oil crops for sustainable agriculture—a review. In *Climate Change, Intercropping, Pest Control and Beneficial Microorganisms*; Lichtfouse, E., Ed.; Springer: Dijon, France, 2009; pp. 137–187.
24. Martinelli, T. Identification of Milk Thistle Shatter-Resistant Mutant Lines with Altered Lignocellulosic Profile for the Complete Domestication of the Species. *Crop. Sci.* 2019, 59, 2119–2127.
25. Goncariuc, M. Some breeding results of *Silybum marianum* Gaertn. *Rom. Biol. Sci.* 2007, 5, 52–53.
26. Sulas, L.; Re, G.A.; Bullitta, S.; Piluzza, G. Chemical and productive properties of two Sardinian milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) populations as sources of nutrients and antioxidants. *Genet. Resour. Crop Evol.* 2016, 63, 315–326.
27. El-Garhy, H.A.; Khattab, S.; Moustafa, M.M.; Abou Ali, R.; Azeiz, A.Z.A.; Elhalwagi, A.; El Sherif, F. Silybin content and overexpression of chalcone synthase genes in *Silybum marianum* L. plants under abiotic elicitation. *Plant Physiol. Biochem.* 2016, 108, 191–202.
28. ElSayed, A.I.; El-Hamahmy, M.A.; Rafudeen, M.S.; Mohamed, A.H.; Omar, A.A. The impact of drought stress on antioxidant responses and

accumulation of flavonolignans in milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.). *Plants* 2019, 8, 611.

29. Soliman, S.M.; Sherif, H.S.; Bonfill, M.M.; El-Garhy, H.A. Bioinformatics and differential expression analysis of chalcone synthase genes (CHS1, 2, 3) under gamma rays elicitation in *Silybum marianum* L. In Proceedings of the 4th International Conference on Biotechnology Applications in Agriculture (ICBAA), Benha University, Hurghada, Egypt, 28–30 March 2018; pp. 1–11.

30. Torres, M.; Corchete, P. Gene expression and flavonolignan production in fruits and cell cultures of *Silybum marianum*. *J. Plant Physiol.* 2016, 192, 111–117.

31. Kazmierczak, K.; Seidler-Lozykowska, K. Silma-polska odmiana ostropestu plamistego (*Silybum marianum* L. Gaertn.). *Herba Pol.* 1997, 43, 195–198.

32. Shokrpour, M.; Mohammadi, S.A.; Moghaddam, M.; Ziai, S.A.; Javanshir, A. Variation in flavonolignan concentration of milk thistle (*Silybum marianum*) fruits grown in Iran. *J. Herbs Spices Med. Plants* 2008, 13, 55–69.

33. Dušková, E.; Dušek, K.; Smékalová, K. A descriptor list of *Silybum marianum* (L.) Gaertner-morphological and biological characters. In Proceedings of the 6th International Symposium Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, Quedlinburg, Germany, 19–23 June 2016.

34. Montemurro, P.; Fracchiolla, M.; Lonigro, A. Effects of some environmental factors on seed germination and spreading potentials of *Silybum marianum* Gaertner. *Ital. J. Agron.* 2007, 2, 315–320.

35. Nyiredy, S.; Szűcs, Z.; Antus, S.; Samu, Z. New components from *Silybum marianum* L. fruits: A theory comes true. *Chromatographia* 2008, 68, 5–11.

36. Vaknin, Y.; Hadas, R.; Schafferman, D.; Murkhovsky, L.; Bashan, N. The potential of milk thistle (*Silybum marianum* L.), an Israeli native, as a source of edible sprouts rich in antioxidants. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2008, 59, 339–346.

37. Dodd, J. Phenology and seed production of variegated thistle, *Silybum marianum* (L.) Gaertn., in Australia in relation to mechanical and biological control. *Weed Res.* 1989, 29, 255–263.
38. Martinelli, T.; Andrzejewska, J.; Salis, M.; Sulas, L. Phenological growth stages of *Silybum marianum* according to the extended BBCH scale. *Ann. Appl. Biol.* 2015, 166, 53–66.
39. Gabay, R.; Plitmann, U.; Danin, A. Factors affecting the dominance of *Silybum marianum* (Asteraceae) in its specific habitats. *Flora* 1994, 189, 201–206.
40. Valladares, F.; Gianoli, E.; Gómez, J.M. Ecological limits to plant phenotypic plasticity. *New Phytol.* 2007, 176, 749–763.