МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
_____ _____ 2023
Зав. кафедри к. с.–г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ У ПОСІВІ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконала: студентка ІІ курсу, групи 23 м-а
освітньої програми Агрономія
спеціальності 201 «Агрономія»

ТРИГУБЧУК Катерина Василівна

Керівник: кандидат с.-г. наук,
доцент Юрій НОВАК

УМАНЬ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ (огляд літератури)

1.1. Цінність гірчиці у світовому і українському олійножировому комплексі

1.2. Доцільність використання плівкоутворювачів у посівах сільськогосподарських культур

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Морфологічні і біологічні особливості гірчиці сарептської

2.2. Описи сортів використаних у дослідах

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фізико-хімічні показники чорнозему опідзоленого

3.2. Погодні особливості упродовж досліджень

3.3. Схема та використані методики у дослідах

3.4. Технологія вирощування гірчиці у польових дослідах

РОЗДІЛ 4 ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

4.1. Густота рослин і тривалість вегетаційного періоду у сортів гірчиці сарептської

4.2. Динаміка утворення листкової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу сортів гірчиці сарептської

4.3. Заселеність шкідниками і ураженість хворобами посівів гірчиці сарептської у дослідженнях

4.4. Вплив бур'янів та їх склад у посівах сортів гірчиці сарептської

4.5. Ефективність застосування плівкоутворювачів на урожайність у посівах гірчиці сарептської

4.6. Формування структури врожаю сортів гірчиці сарептської за використанні плівкоутворювачів

4.7. Накопичення основних елементів у сортів гірчиці сарептської за використанні плівкоутворювачів

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ

6.1. Моделювання виробничих небезпек при застосуванні плівкоутворювачів в посівах гірчиці сарептської

6.2. Охорона навколишнього і природного середовища при застосуванні плівкоутворювачів в посівах гірчиці сарептської

ВИСНОВКИ 53

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 56

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 57

ДОДАТКИ 63

ВСТУП

Актуальність теми. Олійно-жирова промисловість нашої країни є визначальною складовою агропромислового комплексу і головним джерелом наповнення бюджету, що надзвичайно важливо за умов сьогодення. Перспективи її розвитку базуються на забезпеченні внутрішніх потреб та підвищенні попиту зовнішнього ринку. Це зумовлено зростанням загальної кількості населення планети та переорієнтацією у структурі харчування населення економічно розвинених країн із тваринних жирів на рослинні. Водночас за біологізації сучасного землеробства відзначається домінуюча роль гірчиці сарептської, як основної сидератної культури, здатної збалансувати поживний режим ґрунту, та маючи фітоцидні властивості [1,2].

Впродовж усієї багатовікової історії свого існування, гірчиця є знаменитої в багатьох країнах пряністю не тільки через свої чудові смакові якості, але також і завдяки своїм дивним лікувальним властивостям. Тому застосування гірчичного насіння в харчовій індустрії замість штучних консервантів може надавати багатофункціональну позитивну дію[3].

У складі гірчичного масла в значній кількості присутні лінолева кислота (що відноситься до групи Омега-6) і ліноленова кислота, аналогічна за своєю дією на організм людини поліненасичених кислот Омега-3, що містяться в лляній олії або риб'ячому жирі [4].

Однак, вивчаючи особливості культури варто згадати, що сарептська гірчиця збрується валковим способом і стручки розтріскуються. Тому одним із актуальних питань, як досліджені уже на ріпаку як ярому так і озимому доцільно використовувати плівкоутворювачі, що здатні забезпечувати збереження урожайності культури.

Метою досліджень було вивчення ефективності застосування плівкоутворювачів в посівах гірчиці сарептської.

Для досягнення поставленої мети передбачено розв’язати такі задачі:

- дослідити густоту рослин і тривалість вегетаційного періоду у сортів гірчиці сарептської;

- визначити динаміку утворення листкової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу сортів гірчиці сарептської;

- оцінити заселеність шкідниками і ураженість хворобами посівів гірчиці сарептської у дослідженнях;

- визначити вплив бур'янів та їх склад у посівах сортів гірчиці сарептської;

- дослідити ефективність застосування плівкоутворювачів на урожайність у посівах гірчиці сарептської;

- вивчити формування структури врожаю сортів гірчиці сарептської за використанні плівкоутворювачів;

- дослідити накопичення основних елементів у сортів гірчиці сарептської за використанні плівкоутворювачів;

- провести економічні і енергетичні розрахунки у дослідженнях.

Об'єкт дослідження – продуктивність сортів Тавричанка 5 і Світлана гірчиці сарептської при застосуванні плівкоутворювачів.

Предмет дослідження – густота рослин, тривалість вегетаційного періоду, листкова поверхня, фотосинтез, урожайність, структура врожаю, основні елементи, економічні показники.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень оприлюднено та обговорено: на Міжнародній науковій конференції студентській конференції в Уманському НУС у 2023 році.

Публікації. За матеріалами дипломної роботи опубліковано тези доповідей.

РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ (огляд літератури)

1.1. Цінність гірчиці у світовому і українському олійно-жировому комплексі

Однозначно, що основною олійною культурою для України є – соняшник. Альтернативою цієї важкої для ґрунту рослини є гірчиця. Вона дає змогу без погіршення стану ґрунту підвищити виробництво рослинної олії. До того ж аналіз динаміки попиту на неї свідчить про його підвищення останніми роками [1, 4].

Відомо, що олійні культури є найбільш привабливими для аграрного бізнесу, оскільки вони можуть давати найбільшу прибутковість та максимальну ефективність аграрного виробництва. Серед олійних розрізняють культури, які вирощують виключно для виробництва олії (соняшник, ріпак, кунжут, рицина) і рослини комплексного використання, з яких олію отримують як побічний продукт у процесі переробки (бавовник, соя, льон-довгунець, коноплі, арахіс та ін.). [5].

Олійна продукція користується великим попитом, оскільки використовується не тільки у харчовій промисловості, а й у металообробній, хімічній, шкіряній, текстильній та інших галузях промисловості, для виготовлення лаків, фарб, оліфи [6,7].

Ефірну олію використовують у фармацевтичній, парфумерній, кондитерській промисловості. Рослинні олії мають забезпечувати населення цінними продуктами харчування із високим вмістом біологічно активних речовин, мінералів та мікроелементів [8].

Їх використовують як харчовий продукт у натуральному та переробленому вигляді.

Здорове харчування є найважливішою фізіологічною потребою людини. Здорове харчування має на увазі збалансоване споживання корисних речовин — білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мікроелементів а також різних біологічно

активних речовин. Цьому допомагають сучасні технології створення нових харчових продуктів з високою біологічною і фізіологічною активністю. Для цього якнайкраще підходять натуральні екологічно чисті масла, що містять збалансований комплекс жирних кислот, білків і біологічно активних ліпідів, у тому числі, каротиноїдів і токоферолів, а також мінеральних елементів [9].

Структура виробництва насіння гірчиці у світі розподіляється наступним чином: для продовольчих цілей – домінуючу позицію займає Канада; для виробничих цілей – Індія, Пакистан та Бангладеш. Також до основних виробників насіння гірчиці належать США, Китай [1].

Сьогодні Україна входить до десятки світових лідерів з вирощування гірчиці. Основні площі, зайняті посівами гірчиці, знаходяться в Херсонській області. Зазвичай вирощують два види гірчиці: сизу (сарептську) і білу. І лише в деяких господарствах України – гірчицю чорну.

Відомо, що в насінні сизої гірчиці міститься 35–47% олії, а білої –30–40%. Крім олії, в насінні гірчиць накопичується 25–32% білка і до 0,5–1,7% ефірної олії. Жирна гірчична олія належить до слабовисихаючих (йодне число гірчиці сизої 102–108, білої 92–122) [10].

Олія має високі смакові якості, її використовують безпосередньо як харчову, а також у консервній, хлібопекарській, кондитерській і інших галузях харчової промисловості.

Її використовують, як сировину для миловарної, текстильної і фармацевтичної промисловості. Ефірну олію використовують для виготовлення парфумерних та косметичних виробів.

З макухи сизої гірчиці виготовляють столову гірчицю, медичні гірчичники, фітин та ін. Макуха на корм худобі без належної обробки не використовується.

У гірчичній олії містяться усі розчинні вітаміни, зокрема вітамін А (сприяє росту організму й підвищує імунітет), К і Р (поліпшують міцність та еластичність капілярів), В6 (відіграє важливу роль в азотистому обміні). [11].

Досліджено, що вітамін Е зберігається в гірчичній олії в 4–5 разів довше, ніж в інших оліях. Завдяки антисептичним і бактерицидним властивостям

гірчична олія якнайліпше підходить для лікування шлунково-кишкових, серцево-судинних і застудних захворювань.

У домашніх умовах гірчичну олію використовують для змащення салатів, оскільки вона підкреслює природний смак овочів, а також для вироблення випічки, яка стає пишною і довго не черствіє [12].

Вважають, що батьківщиною сизої (сарептської) гірчиці є Південно-Східна Азія, а білої – Середземномор'я. Здавна гірчицю культивують в Індії, Китаї, Єгипті, Передній Азії.

Гірчицю сизу (сарептську) вирощують в Китаї, Індії та країнах Європи; гірчицю білу – в країнах Західної Європи та у Сибіру [13].

Одним з пріоритетних напрямків селекції гірчиці є створення високопродуктивних, безерукових сортів з потенційною врожайністю насіння понад 3,0 т/га, олійністю насіння більше 48%, ефіроолійністю 0,70–0,85%, з вмістом олеїнової кислоти в олії понад 55% [14].

Зростання інтересу до вирощування гірчиці в українських сільгоспвиробників зумовлене високою рентабельністю її виробництва (до 100%), наявністю ринку збуту (здебільшого експорт через незначні об'єми вітчизняної переробки (до 7%) та цілою низкою біологічних особливостей цієї культури (зокрема, раннє дозрівання) [15].

Важливо відзначити, що гірчиця є відновним джерелом енергії, зокрема, як дизельне паливо і сировина для теплогенераторів.

Було розраховано, що зі 100 кг гірчичного насіння вихід корисної продукції складає близько 95%, а саме: 23–24 кг харчової олії; 5 кг олії для виготовлення ефірної олії; 50 кг макухи для гірчичного порошку; 15 кг макухи на корм тваринам; 2,5 кг лушпиння для палива.

Переробкою насіння гірчиці в Україні займаються підприємства, розташовані у містах: Одеса, Чернігів, Донецьк та Ніжин Чернігівської області [16].

Зважаючи на певні екологічні особливості (у першу чергу меншу, порівняно із сарептською, посухостійкість), ареал розповсюдження культури в

Україні тяжіє до північно-західних областей держави, в першу чергу – Полісся, проте на сьогодні все частіше вона зустрічається в структурі посівних площ сільгосппідприємств центральних і південних районів.

Причиною цього явища є економічні міркування: гірчиця біла і продукти її переробки традиційно є популярнимив країнах Західної Європи, а переважна більшість вітчизняних зернотрейдерів, що мають прямі контакти із закордонними партнерами, здійснюють поставки морським шляхом, відповідно, з метою раціоналізації логістичної діяльності набагато ефективніше та доцільніше [17].

1.2. Доцільність використання плівкоутворювачів у посівах сільськогосподарських культур

Стручок у олійних культур відіграє важливу роль під час формування врожаю не тільки як орган в якому міститься насіння, а ще й завдяки тому, що після опадання листя виконує функцію фотосинтетичної поверхні, подібно прапорцевому листку у зернових колосових культур. Під час достигання насіння починає інтенсивно виділяти «гормон достигання» — етилен. Під його дією клітинні зв’язки «зони розкриття» на основі пектину послаблюються і розриваються, роблячи стручки чутливими до розтріскування [18-20].

Водночас стручок культури, як і рослини зазнають значного впливу від негативної дії сукупності умов зовнішнього середовища таких як вітер, опади, температура повітря тощо. Враховуючи те, що ці фактори напряму впливають на ріст і розвиток культури, під час її вирощування необхідно проводити заходи з обмеження їх негативного впливу на урожай культури [21, 22].

Одним з таких обмежуючих чинників негативного впливу абіотичних факторів є застосування інноваційної розробки, а саме стікерів, — речовин, які утворюють на стручках ріпаку плівку з важливими властивостями дифузії повітря та вологи. Механізм дії стікерів або речовин, які утворюють плівку, що попереджає розтріскування стручків ріпаку, базується на фізіологічних особливостях ріпаку. Причиною розтріскування стручків є те, що під час

дозрівання стулки стручків стають гігроскопічними тобто здатними поглинати вологу. Висихаючи, вони зіщулюються, а насичуючися вологою, набухають. Такі багаторазові перепади висихання-набухання під час дозрівання призводять до послаблення швів стручка і деформації стулок, що ще більше послаблює шви. Також під час дозрівання на процес послаблення швів впливає руйнація пектинів, що їх утримують. Крім того, розтріскування стручків відбувається в результаті нерівномірного дозрівання їх на рослині, розміщуючись ярусами, одні стручки дозрівають раніше інші пізніше, що не дає можливості вибрати оптимальний строк збирання ріпаку. Відповідно частина стручків починає розтріскуватися та обсипатися, тоді як інша частина стручків ще тільки дозріває [23, 24].

Тому за вологих погодних умов під час потрапляння вологи на стулки через гігроскопічність стручок її швидко вбирає. З настанням сухих погодних умов, після підсихання, стручок починає деформуватися (коробиться, міняє форму), тобто набуває чутливості до розтріскування, що призводить до його розкривання від найменшого дотику. В результаті розтріскування втрати врожаю культури можуть становити від 5 до 100 % [25].

З метою недопущення розтріскування, на стручки до початку послаблення клітинних зв'язків «зони розкриття» на сьогодні одним з елементів у технології вирощування культури є нанесення стікерів. Орієнтовним періодом нанесення стікерів є період, під час якого колір стручків змінюється з темно-зеленого на світло-зелений. Утворюючи плівку на стручку стікер виконує водо-протекторну функцію, перешкоджаючи намоканню стулок. Окрім того, плівка, яка утворилася, забезпечуючи цілісність, міцність і протидію механічному впливу (ударам граду, рослин об рослину, робочих частин механізмів) стручка, стримує від розривання його клітинний шар у «зоні розкриття стручка». Водо-протекторна функція стікера сприяє зниженню передзбиральної вологості насіння на час збирання врожаю (до кондиційних 7-8%). Є три основні групи стікерів для застосування на ріпаку. Найпоширеніші з них стікери на основі діючої речовини піноліну, який має натуральне походження [26,.27].

До основних переваг таких препаратів належить те, що завдяки їх механізму дії вони зберігають кількісні й якісні показники врожайності культури, що виправдовує всі зусилля, засоби і час, витрачені впродовж вирощування культури [28].

Через особливості клімату країни, великі площі, що відводяться під посів ріпаку озимого та інші фактори впливають на вибір оптимального строку збирання його врожаю. Одним з таких факторів є обмеженість у забезпеченні аграріїв збиральною технікою. Іншим фактором є збіг строків збору врожаю ріпаку озимого з строками збирання урожаю зернових колосових культур. За таких умов значення стікерів як засобу збереження врожаю культури значно збільшується. Застосування стікерів подовжує строк, упродовж якого з мінімальними втратами аграрії мають можливість зібрати і зберегти врожай [29].

Після нанесення на рослини стікери утворюють шляхом полімеризації напівпроникну мембрану — своєрідний бар'єр, який значною мірою перешкоджає потраплянню води (опади, роса, туман) у середину стручка, але не перешкоджає випаровуванню з насіння в стручку зайвої вологи. Будучи натуральними продуктами, стікери не блокують продихів і не порушують фізіології дозрівання, що є головною умовою, від якої залежать високі показники врожайності культури, адже останні чотири-три тижні дозрівання культури є найважливішим періодом для неї, під час якого насіння наповнюється олією [30].

Необхідно зазначити, що стікери мають властивість зміцнювати шви стручка й утримувати їх по мірі руйнації пектинів. Основною умовою, від якої залежить такий ефект, є застосування препарату у строки, за яких шви стручків ще не послабилися. Продукти на основі піноліну утворюють на поверхні стручків міцну полімерну плівку, яка не тільки не перешкоджає вільному диханню, а ще й процесу фотосинтезу [31].

У зв'язку з вищезазначеним, проведені дослідження у зоні нестійкого зволоження із дослідження плівкоутворювачів у посівах гірчиці сарептської є актуальними.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Морфологічні і біологічні особливості гірчиці сарептської

Гірчиця (Sinapis) - однорічна рослина, що належить до сімейства хрестоцвітних (Cruciferae).

У культурі відомі 3 види гірчиці: гірчиця біла (Sinapis alba L.), Гірчиця сарептська (Brassica junceae Czeru) і гірчиця чорна (Brassica nigra Koch). Зустрічається ще гірчиця польова (Sinapis arvensis L.). З перерахованих видів найбільш широке поширення отримали перші два види [1, 7,9].

Рослини гірчиці сарептської проходять X - XII етапи органогенезу. У цей період визначається хімічний склад, крупність і маса насіння.

Тривалість періоду «цвітіння-дозрівання» до 40 днів. Період «цвітіння-дозрівання» залежить від погодно-кліматичних умов. У роки з прохолодною і дощовою погодою тривалість його збільшується, при теплій і сухій погоді зменшується [4].

Вегетаційний період у гірчиці становить 65-90 днів. Сходи з'являються на 6-7 день після посіву. Цвітіння - через 30-40 днів після сходів. Проростає при температурі 1-2 ˚ С, сходи переносять заморозки до -6 ˚ С .

Гірчиця стійка до заморозків в період цвітіння (до -2 ˚ С). У фазі сходів переносить не тільки короткочасні заморозки, а й тривале похолодання

Стебло гірчиці білої прямостоячий, сильно розгалужений, висотою 25-80 см, покритий жорсткими волосками.

Нижні листя, черешкові, верхні - короткочерешкові поздовжньо-лінійні, вкриті жорсткими волосками [1].

Квітки жовті з сильним медовим запахом, зібрані в кисті по 25-100 штук. Запилюється перехресно, зустрічається і самозапилення.

Плід гірчиці має форму п'яти-шестинасіннєвого стручки з довгим мечовидним носиком, який покритий жорсткими волосками.

Середній хімічний склад насіння гірчиці сизої: 24% білка, 41% жиру, 24% МЕВ, 5,3% золи і 8% клітковини. Середній вміст енергії в 1 ц МДж. Показники

коливаються в залежності від ґрунтово-кліматичних і погодних умов, окремих елементів технології вирощування [32].

Гірчична олія відрізняється високими смаковими якостями. Крім жирної олії, насіння сизої та білої гірчиці містять ефірну олію (відповідно 0,5-1,7% і 0,1-1,1%), яке використовується в парфумерній промисловості.

Побічні продукти переробки насіння - макуха, лушпиння - йдуть на виготовлення порошку для медичних гірчичників, гірчичного спирту і столової гірчиці. Якість гірчичного порошку визначається кількістю міститься в ньому ефірного (аллилового) олії. У порошку першого сорту - не менше 1,1%, другого - не менше 0,9% [1].

Гірчичний макуха містить до 30% білка, багатого на лізин і використовуваним при силосуванні зелених кормів і в якості комплексних комбікормів. У фазі цвітіння рослини гірчиці використовуються для згодовування тваринам.

Урожайність зеленої маси гірчиці в різних умовах становить 230-270 ц / га. Зелена маса і силос служать кормом, а сіно з утримання білкових речовин (14,9% протеїну і 9,8% перетравного білка) не поступається луговому [34].

Накопичення білкових речовин в насінні гірчиці йде інтенсивно незабаром після цвітіння. Після закінчення росту насіннєвих тканин, синтез білка кілька слабшає і відбувається інтенсивне перетворення вуглеводів у жири.

Гірчиця чуйна на внесення мінеральних добрив. Культурі потрібно азоту, фосфору, калію, магнію, бору, сірки в 1,5-2 рази, а кальцію в 5 разів більше, ніж озимої пшениці. Фосфор і калій сприяють накопиченню олії в насінні, азотні добрива посилюють біосинтез білка, негативно впливають на оліє утворення. Мікроелементи (марганець, бор) забезпечують збільшення врожаю до 18% [35].

Мінеральні добрива вносять під основний обробіток ґрунту. На світло-каштанових ґрунтах одночасно з висівом вносять фосфорне добриво $N_{40} P_{60.}$ При обробітку по чорному пару азотні добрива не вносять, при посіві застосовують тільки $P_{10.}$ Гірчиця добре використовує післядії добрив.

Розміщуючи її в сівозміні після озимих, вигідно вносити мінеральні добрива під попередню культуру [36].

2.2. Описи сортів використаних у дослідах

У дослідженнях використовували сорти гірчиці сарептської Світлана та Тавричанка 5, які мають наступні характеристики:

Сорт гірчиці **сарептської Світлана** має чітку морфологічну ознаку: світло-жовте забарвлення пелюсток квітки. Показники сорту: урожайність - 2,2 т/га, олійність - 42%, вміст ефірної олії - 1,0%, вміст ерукової кислоти - 1-2 відсотка. Заявник - Інститут олійних культур НААН України. Характеристика сорту представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристики сорту Світлана

№	Ознака	Проявлення
1	Насіння: ерукова кислота	незначна
2	Насіння: ефірність	висока
3	Насінина: забарвлення	сизе
4	Насіння: маса 1000 шт.	велика
5	Сім’ядолі: антоціанове забарвлення	відсутнє
6	Листок розетковий: розмір пластинки	незначний
7	Листок розетковий:	ліроподібна
8	Листок розетковий: за розсіченістю листкової пластинки	розсічений
9	Листок: за формою краю листкової пластинки	зубчастий
10	Листок: опушення	наявне
11	Листок: антоціанове забарвлення	відсутнє
12	Листок: восковий наліт	наявний
13	Рослина: за висотою	низька
14	Стебло: антоціанове забарвлення	відсутнє
15	Стебло: восковий наліт	наявний
16	Рослина: форма суцвіття	китиця
17	Квітка: забарвлення пелюсток	блідо-жовте

Сорт Тавричанка 5

У Реєстрі сортів рослин України з 1999 року. Заявник - Інститут олійних культур НААН України.

Створений за використанні внутрішньовидової гібридизації і дуже схожий на сорт вітчизняний Тавричанка (визнаний національним стандартом). Тривалість вегетаційного періоду — 83-90 діб. Висота рослин — 120-122 см. Маса 1000 насінин — 2,5- 2,7 г. Вміст олії у насінні — 42-43 %. Вміст ефірної (алілової) олії — 0,7-0,9 %. Потенційна урожайність — 2,7 т/га. Сорт стійкий проти вилягання рослин та осипання насіння, середньостійкий проти хвороб та шкідників.

Технологічний, придатний для механізованого вирощування. Адаптований до умов вирощування. Рекомендовано для вирощування в Степовій та Лісостеповій зонах України. Характеристика сорту представлена у таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика сорту Тавричанка 5

Листок розетковий: розмір пластинки	середній
Листок розетковий: форма листкової пластинки	ліроподібна
Листок розетковий: за розсіченістю листкової пластинки	цілісний
Листок: за формою краю листкової пластинки	зубчастий
Листок: опушення	середнє
Листок: антоціанове забарвлення	відсутнє
Листок: восковий наліт	низький
Рослина: за висотою	висока
Стебло: антоціанове забарвлення	низьке
Стебло: восковий наліт	відсутній

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фізико-хімічні показники чорнозему опідзоленого

Залежно від особливостей рельєфу, Лісостеп поділяють на три підзони: західну, центральну та східну. Західна підзона об'єднує Тернопільську та Хмельницьку області. Центральна підзона – південно-східні райони Вінницької та правобережні Київської і Черкаської областей. Східна підзона – це Лівобережний Лісостеп, яка об'єднує південні райони Чернігівської і Сумської областей, лівобережна частина Черкаської та Полтавської областей і північ Харківської області.

Із загальної площі Черкаської області (2091,6 тис. га) сільськогосподарські землі складають 1486,9 тис. га, в тому числі сільськогосподарські угіддя 1450,77 тис. га, інші сільськогосподарські землі – 36,1 тис. га (площа сільськогосподарських угідь області, у порівнянні з минулим роком, зменшилась на 0,3 тис. га) [37].

Територія Черкаської області відноситься до основної з виробництва зернових, технічних культур та картоплі. Ґрунти території недостатньо забезпечені гумусом, тому для отримання високих та стійких врожаїв цих культу необхідно застосування сучасних методів агрохімічної обробки, яка передбачає внесення хімічних заходів захисту рослин, мінеральних та органічних добрив, а також інші агротехнічних питань [38].

Агрофізичні показники ґрунтів (щільність ґрунту і продуктивна волога) є важливими показниками їхньої родючості, яка зумовлює ефективність використання поживних речовин із ґрунту та добрив, впливає на врожайність сільськогосподарських культур [39].

Фізико-хімічні показники впливають на поживний режим ґрунту, його біологічну активність і зумовлюють урожайність і якість сільськогосподарської продукції. Вони характеризуються активною (pHH2O), обмінною (pHKCl) і

гідролітичною кислотністю (НГ, мг-екв. на 100 г ґрунту), сумою ввібраних основ (мг-екв./100 г) та вмістом загального гумусу (%), ємністю поглинання (мг-екв. на 100 г ґрунту), ступенем насичення ґрунту основами

Чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі має такі фізико- та агрохімічні показники в шарі 0–30 см: уміст гумусу за Тюріним — 3,64%, pHсол — 5,4, Hr — 2,98 мг. екв./100 г ґрунту, S — 25,5 мг. екв./ 100 г ґрунту, високу забезпеченість азотом легкогідролізованих сполук за Тюріним – Кононовою і рухомим фосфором та середню — калієм за Чиріковим; чорнозем типовий середньосуглинковий на лесі: уміст гумусу за Тюріним — 3,57%, pHсол — 6,3, Hr — 0,91 мг. екв./100 г ґрунту, S — 26,0 мг. екв./100 г ґрунту, середню забезпеченість азотом, фосфором і калієм (табл. 3).

Таблиця 3

Гранулометричний склад чорнозему

	Глибина, см	Розмір, мм Кількість, % від маси ґрунту						Фізична глина <0,01	Фізичний пісок >0,01
		1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
Н	0-25	0,62	37,23	38,46	3,84	6,77	12,74	23,35	76,63
Нрк	25-35	0,59	38,42	37,40	3,77	6,65	12,95	23,37	76,61
НРк	35-45	0,56	39,52	35,12	4,69	6,03	13,55	24,27	75,72
Phk	45-120	0,53	40,35	24,55	5,06	4,92	14,59	24,57	75,43
Рк	120-135	0,48	42,01	21,98	6,78	4,56	15,20	26,54	73,45

Гідролітична кислотність зростала у верхньому шарі за внесення соломи і мінеральних добрив, за оранки вона збільшувалася до 4,38 мг. екв./100 г ґрунту. Унесення гною сприяє її зменшенню до сприятливих значень для росту і розвитку культур: за оранки і поєднанні внесення гною та мінеральних добрив гідролітична кислотність становить 1,9 мг. екв./100 і 1,7 мг. екв./100 г ґрунту — за безполицевого обробітку в шарі 0–30 см. Дещо вищі її значення є у варіантах

поєднаного внесення соломи і гною: 2,26 і 2,20 мг. екв./100 г ґрунту відповідно за оранки і безполицевого обробітку. Близькі значення гідролітичної кислотності спостерігаються у варіанті поєднаного внесення гною, соломи і сидератів: 2,26 і 2,12 мг. екв./100 г ґрунту.

Сума обмінних основ корелює з показниками вмісту гумусу в чорноземі опідзоленому.

У дослідженнях ділянок гранулометричний склад чорнозему вварював від 23,35 до 26,54, а фізичний пісок від 73,45 до 76,63 (табл.4).

Таблиця 4

Фізико-хімічно показники ґрунту

Генетичний горизонт	Глибина, см	Місткість вбирання	Сума увібраних основ	Гідролітична кислотність	Обмінний натрій	Ступінь солонцюватості	Ступінь насиченості основами	pH сольовий
		Мг-екв на 100г грунту				Відсоток від місткості вбирання		
Н	0-20	20,1	18	3,01	0,23	-	74	5,6
Нрк	25-35	19,2	19	2,00	0,21	-	83	5,7
НРк	35-45	18,6	20	1,98	0,19	-	86	5,9
Phk	45-120	18,4	17	1,98	0,18	-	91	6,0
Рк	120-135	18,1	16	1,80	0,18	-	92	6,2

Найбільш високі та стійкі врожаї в умовах Черкаської області можна отримати при вирощуванні таких сільськогосподарських культур, як зернові, технічні та кормові культури. Менш сприятливими для вирощування овочевих культур.

3.2. Погодні особливості упродовж досліджень

Згідно даними Уманської метеостанції досліджено, що станом на 31 травня суми ефективних температур повітря вище +5°С в областях степової та

лісостепової зон були близькими або на 10-35°С вищими за середні багаторічні показники.

Встановлено, що за 2021 рок було визначено середню температуру повітря від 2,0 до 23,2 ºС із березня по серпень. У 2022 році було за цих же місяців від 2,0 до 21,7 ºС, а у 2023 році від 5,1 до 21,3 ºС (табл. 5).

Таблиця 5

Середня температура повітря за 2021-2023 рр., ºС (середня багаторічна 1991-2020 рр.)

Місяць	Середня за місяць 2021 р.	Середня за місяць 2022 р.	Середня за місяць 2023 р.	Середня багаторічна
Січень	-2,3	-1,3	0,2	-3,4
Лютий	-3,8	1,8	-0,2	-2,3
Березень	2,0	2,0	5,1	2,5
Квітень	7,4	8,6	8,8	9,7
Травень	14,0	14,5	15,4	15,4
Червень	19,8	20,5	19,6	19,0
Липень	23,2	21,0	21,3	20,9
Серпень	20,3	21,7		20,1
Вересень	13,0	13,1		14,5
Жовтень	7,2	10,0		8,3
Листопад	4,7	3,7		2,8
Грудень	-1,0	-0,4		-1,8

Відносна вологість повітря варіювала із 2021 року по 2023 роки від 67 до 71 % і значно не переважала середньобагаторічної.

Дослідження опадів за роки із 2021 по 2023 роки вказують, що найбільшими вони були у квітні 49,9 і 57,7 мм і 129,6 мм, а найменшими у березні - 32,4 мм і 13,4 мм та 27,2 мм відповідно.

Доцільно відмітити, що у 2021 році у червні місяці було багато опадів – 104,7 мм, а у 2022 році відчувалась їх нестача упродовж усієї вегетації рослин.

Важливим за 2022 рік було варіювання опадів від 7,2 до 44,4 ,мм, що зумовлювали щей значні високі температури і суховії.

У 2023 році у квітні місяці отримано було опадів 129,7 мм (табл. 6).

Таблиця 6

Сума опадів за 2021-2023 рр., мм (середня багаторічна 1991-2020 рр.)

Місяць	Середня за місяць 2021 р.	Середня за місяць 2022 р.	Середня за місяць 2023 р.	Середня багаторічна
Січень	59,7	23,9	6,0	38
Лютий	43,2	7,2	20,5	34
Березень	32,4	13,4	27,2	36
Квітень	49,9	57,7	129,6	41
Травень	56,4	22,4	42,4	52
Червень	104,7	36,3	15,8	81
Липень	89,8	28,1	92,5	68
Серпень	69,9	44,4		49
Вересень	16,2	99,2		61
Жовтень	7,0	10,0		43
Листопад	21,2	71,8		43
Грудень	91,2	53,1		40

Таким чином погодні умови різнилися по роках і не забезпечували достатню кількість вологи для росту і розвитку культури, однак із огляду на середньобагаторічної показники можна відмітити, що погодні умови були задовільними в цілому для отримання урожаю гірчиці сарептської.

3.3. Схема та використані методики у дослідах

В дослідах висівали сорти гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5, які занесені в Реєстр сортів рослин України та використовували плівкоутворювачі-Ліпосам®; Рапс-клей®; Олемікс-84®; ЕППА-10®.

Схема досліду

Фактор А (сорти гірчиці сарептської)

Світлана

Тавричанка 5

Фактор В (плівкоутворювачі)

Без застосування препаратів – контроль;

Ліпосам® - 0,5 л/га;

Рапс-клей® - 0,5 л/га;

Олемікс-84® - 1,0 л/га;

ЕППА-10®- 1,0 л/га.

Препарати плівкоутворювачі використовували із нормою витрати згідно рекомендацій виробника від 0,50 – 1,0 л/га на початку фази воскової стиглості культури.

Площа дослідної ділянки – 100 м^2, облікова – 50 м^2. Повторність чотирикратна, розміщення варіантів досліду систематичне.

Обприскування проводили в рекомендовані фази ранцевим оприскувачем із розрахунку згідно рекомендацій виробника.

1. Спостереження і обліки були проведені за описом періодів та фенологічних фаз росту і розвитку рослин гірчиці сарептської [40,41].

2. Густоту рослин визначали у фазі повних сходів і перед збиранням врожаю на постійно закріплених кілочками площадках [42].

3. Схожість була вивчена - відношення кількості рослин у фазу повних сходів до загальної кількості висіяного насіння [43].

6. Площу листкової поверхні і її динаміку визначали у різні фази росту й розвитку.

7. Чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали за фазами розвитку культури [44].

8. Хімічні складові і вихід олії та ефірну олії і якісні показники насіння гірчиці сарептської проводили за вмістом загального азоту за К'єльдалем (щоб визначити вміст білка, загальний азот множили на коефіцієнт 6,25); вміст олії

визначали за обезводненим залишком шляхом екстрагування ефіром в апараті Сокслета [45].

9. Структурні складові врожаю визначали за пробними снопами, які відбирали перед збиранням врожаю з площадок для визначення густоти рослин. З кожного снопа відбирали 25 рослин для визначення довжини, висоти прикріплення нижніх стручків, маси 1000 насінин [46,47].

10. Використовували зернові комбайни СК-5 "Нива" з пристосуванням ПКК-5 для обмолоту і збору урожаю.

11. Облік насіння і урожайність проводили методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки у фазу збиральної стиглості. Після зважування відбирали середню пробу насіння з кожної ділянки з наступним визначенням в лабораторії вологості й засміченості з перерахунку на 14% вологість та 100% чистоти [48].

12. Собівартість 1 ц продукції визначається відношенням виробничих затрат на вирощування культур з розрахунку на 1 га, виражених в грошовій формі до урожайності. Розрахунок показника собівартості проводиться за формулою:

С= ВЗ/У де С – собівартість 1 ц продукції, грн.; ВЗ – виробничі затрати на 1 га,грн.; У – урожайність.

13. Чистий прибуток з 1 га визначають по формулі: ЧП=ВП-ВЗ де ЧП – чистий прибуток з 1 га, грн.; ВП – вартість валової продукції з1 га, грн.; ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

14. Рівень рентабельності вирощування сортів визначається за формулою: Рр=(ЧП/ВЗ) х 100 де Рр - рівень рентабельності, %; ЧП - чистий прибуток з 1 га, грн..; ВЗ - виробничі затрати на 1 га, грн. [49].

15. Статистичну обробку проводили на персональному комп’ютері різними програмами [50].

3.4. Технологія вирощування гірчиці у польових дослідах

У дослідах використовували зернові сівалки СЗ-3,6 і використовували рядковий спосіб сівби. Слідом за сівбою поле накочують кільчасто-шпоровими котками, а після появи сходів боронують. Прикочування посіву забезпечує найбільш щільне зіткнення дрібних насіння з вологим ґрунтом, що дає більш швидке проростання їх, отримання дружніх сходів.

Використовують - Лонтрел, 30% в.р. (0,3 л / га). проти дводольних бур'янів, яким обробляють рослини в період вегетації у фазу 3-4 листків.

Для захисту рослин від шкідників важливе поєднання агротехнічних і хімічних заходів. Найбільш ефективними з хімпрепаратів , які виркористовували були - Децис, 2,5% к.е. (0,2-0,3 л / га) і Цимбуш, 25% к.е. (0,14-0,24 л / га).

При появі шкідників зазвичай досить крайових обприскувань.

У разі масової появи обробляють усе поле машинами типу ОВТ-1А, ОН-400, ОПШ-2000-2, та і. Не можна обприскувати і квітучі рослини гірчиці, так як це негативно позначається на процесі запліднення і можна знищити корисних комах .

Гірчицю, у дослідженнях обприскували препаратами плівкоутворювачами для вивчення їх впливу на розтріскування і урожайність згідно схеми досліджень.

Скошування і обмолот провели комбайном СК-5 «Нива» з пристосуванням ПР-5.

Обробка ґрунту проводиться з урахуванням місцевих природно-кліматичних умов, типів ґрунтів, попередників, характеру і ступеня засміченості полів, біологічних особливостей сільськогосподарських культур. Після колосових попередників на полях, засмічених однорічними бур'янами, застосовується напівпарова обробка ґрунту. У дослідах попередником була – пшениця озима

Складовими елементами основного обробітку було лущення стерні лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 і зяблева оранка плугами ПЛН-4-35 і ПЛН-8-35. У вологий літньо-осінній період при хорошій якості оранки в ранні терміни

здійснюється догляд за типом напівпару, тобто грунт після оранки боронують, а потім у міру ущільнення і відростання бур'янів обробляють культиваторами.

Передпосівна обробка ґрунту під культуру полягала в боронуванні в два сліди зубовими боронами БЗСС-1, 0. Потім у міру відростання бур'янів і достигання ґрунту, проводили передпосівну культивацію на глибину загортання насіння.

Безпосередньо перед посівом зяб культивується з одночасним боронуванням. Проведена в оптимальні терміни передпосівна культивація створює рівномірно розпушений шар ґрунту, рівне, кілька ущільнене ложе насіння. Передпосівна культивація проводиться культиваторами для суцільного обробітку ґрунту - КПГ-4, КПС-4. Глибина розпушування - 5-6 см. Культивація проводиться впоперек оранки або під кутом до неї.

РОЗДІЛ 4 ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

4.1. Густота рослин і тривалість вегетаційного періоду у сортів гірчиці сарептської

Результати досліджень показали, що на густоту сходів та польову схожість істотний вплив чинили погодні умови.

У досліджуваних сортів гірчиці сарептської було відмічено, що схожість становила 94,0 % у Світлана та 97,0 % у Тавричанка 5.

Дослідження із густоти рослин вказують, що вона була високою і становила у Світлана 145 шт./м^2 і у Тавричанка 5 – 155 шт./м^2 (рис.1).

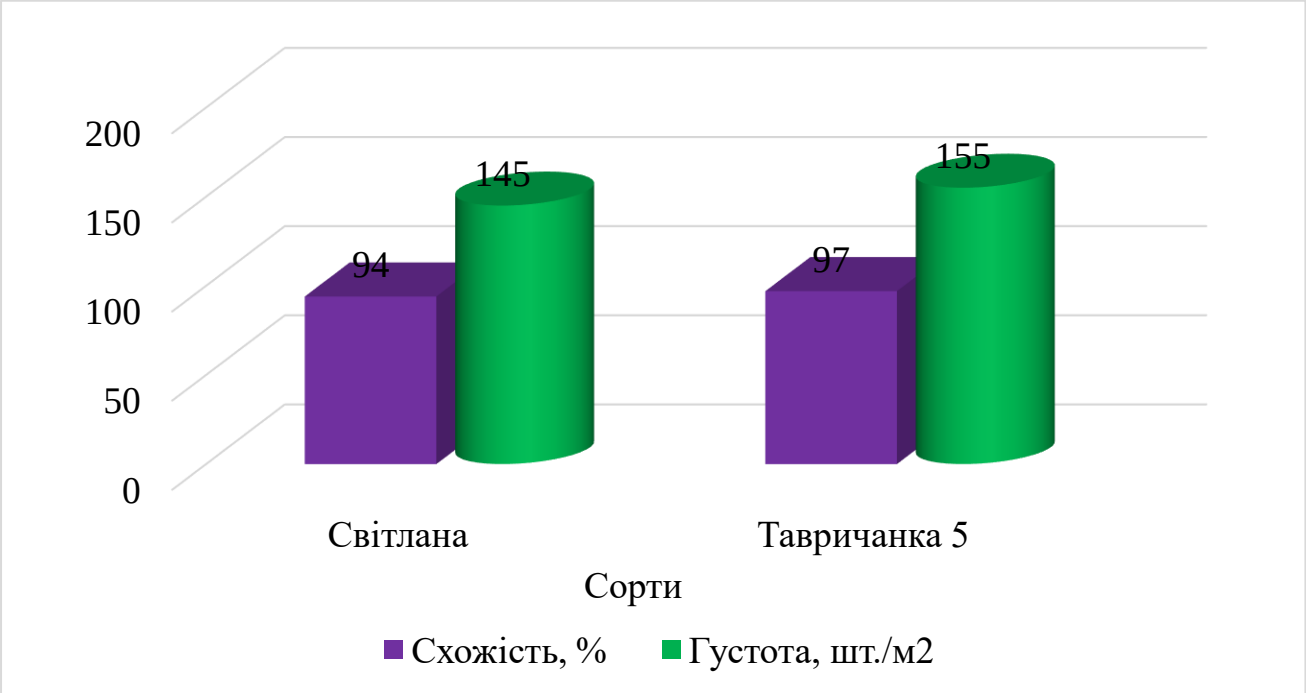


Рис. 1. Польова схожість і густота рослин гірчиці сарептської сортів Тавричанка 5 і Світлана, %, шт./м^2

У дослідженнях встановлено, що тривалість вегетаційного періоду сортів гірчиці сарептської становила від 86 до 96 діб. Найдовший відмічено за контрольного варіанту - без обробок – 93 і 96 діб, а найменший за використанні ЕППА-10 – 90 і 86 діб відповідно, що вказує на позитивне зменшення періоду достигання на усіх варіантах.

У сорту Світлана відмічено, що за використанні Ліпосам була тривалість вегетації 91 добу, а за Олемікс – 90 діб.

Нижчі показники отримано при застосуванні Рапс -клей – 88 діб.

У сорту Тавричанка 5 при застосуванні Ліпосам тривалість становила – 94 доби, Олемікс - 92 доби, та при використанні Рапс-клей і ЕППА -10 – 90 діб (рис.2).

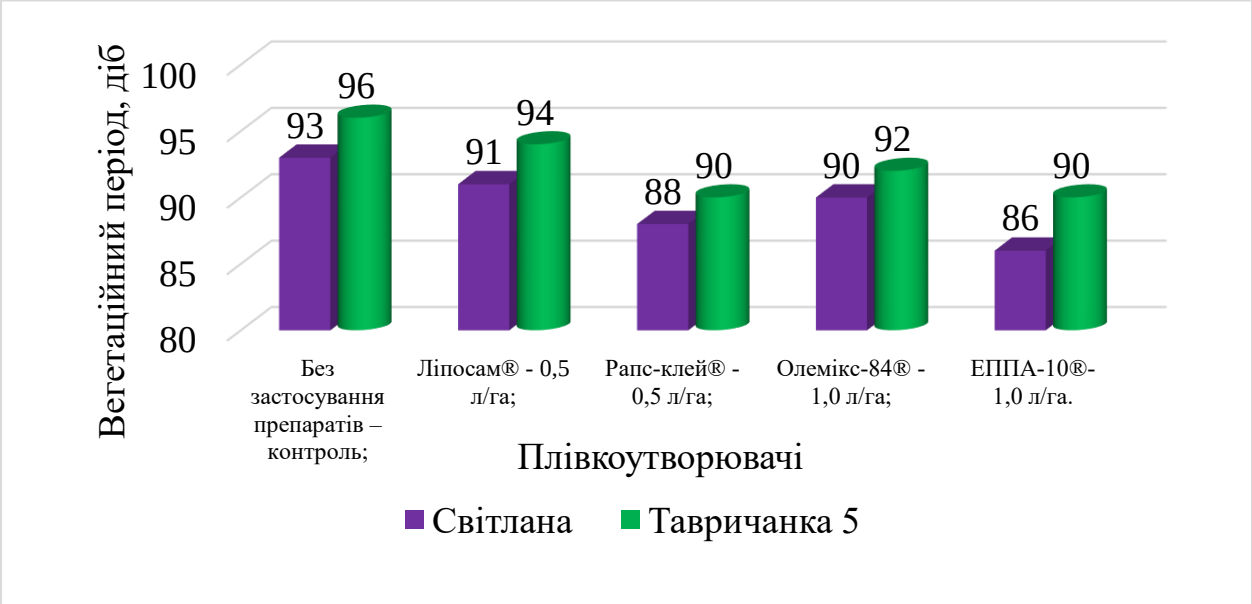


Рис.2. Тривалість вегетаційного періоду сортів гірчиці сарептської Тавричанка 5 і Світлана залежно від досліджуваних факторів, діб

Таким чином тривалість вегетаційного періоду варіювала на дослідних варіантах при застосуванні плівкоутворювачів та їх використання дозволило зменшити дозрівання культури.

4.2. Динаміка утворення листкової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу сортів гірчиці сарептської

Авторами встановлено, що якщо площа листової поверхні менша або більша, структура посіву є не оптимальною для використання ФАР. За меншої площі неефективно засвоюється ФАР, за більшої – внаслідок взаємозатінення значна частина листків нижнього ярусу обпадає, а решта працює неефективно [51].

Про вплив досліджуваних факторів на утворення листкового апарату сортів протягом вегетаційного періоду можна судити за даними.

Спостереження показали, що на формування листкової поверхні істотний вплив чинили погодні умови та сортові характеристики. Так, у сорту Світлана відмічено, що на усіх етапах росту динаміка утворення листової поверхні була нижчою, ніж у сорту Тавричанка 5.

Крім того початок старіння більшості листків припадав на фазу дозрівання насіння, коли інтенсивність утворення насіння досягала максимуму. Початок формування насіння зумовлює сповільнення вегетативного росту, поступова втрата листкової поверхні тому свідчення. В цей період площа листків залежно від варіантів досліду зменшувалася в середньому по досліду на 0,2-2,7 тис. м2 /га порівняно з іншими фазами.

У фазу розетка у сорту Тавричанка 5 відмічено листову поверхню 13,7 тис. м^2/га, а у Світлана – 11,5 тис. м^2/га. Бутонізація дозволила визначити листову поверхню на рівні 23,8 тис. м^2/га у Світлана і 26,6 тис. м^2/га у Тавричанка.

Фаза цвітіння дозволила встановили такі показники: у Світлана – 57,8 тис. м^2/га, а у Тавричанка 5 – 61,3 тис. м^2/га (рис.3).

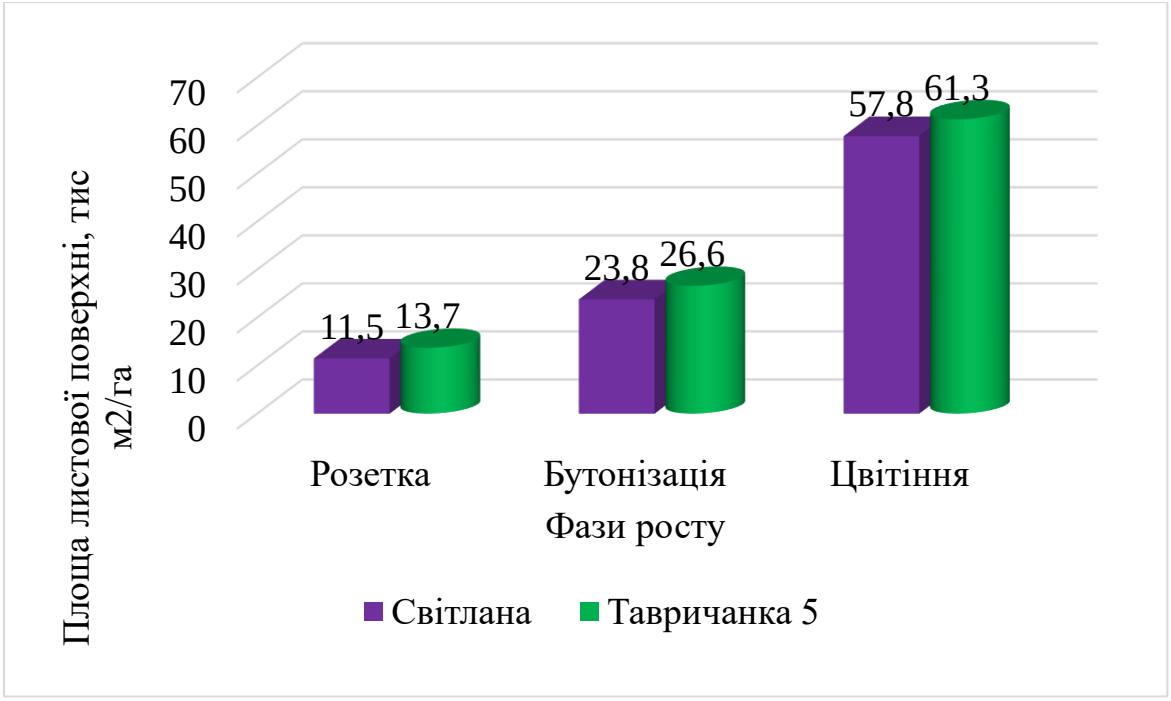


Рис. 3. Динаміка утворення листкової поверхні у сортів гірчиці сарептської, тис. м^2/га

Важливим показником, що характеризує потенційні можливості рослин, щодо формування урожаю, є чиста продуктивність фотосинтезу – ЧПФ [52].

Вона відображає продуктивність культури протягом доби у розрахунку на 1 м2 площі листків. На відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, ЧПФ не містить органічної маси, що витрачається рослинами на дихання, а тільки ту, яка накопичується за добу. Як наслідок, ЧПФ повніше, ніж площа листків, відображає реальні можливості агробіоценозу щодо синтезу органічної речовини. Вона є одним із найважливіших параметрів, з яким корелює рівень урожайності [53]. Хоча тісна пряма залежність між максимальними значеннями ЧПФ і врожайності насіння спостерігається не завжди.

Чиста продуктивність фотосинтезу залежить як від біологічних особливостей культури, так і від комплексу зовнішніх факторів: сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального живлення, а також застосування регуляторів росту рослин [54].

Спостереження показали, що динаміка утворення чистої продуктивності фотосинтезу сортів гірчиці сарептської бла вищою у сорту Тавричанка 5 і варіювала від 2,36 до 3,94 г/м^2 /добу. У сорту Світлана відмічено, що залежно від фаз росту досліджуваний показник становив від 2,14 до 3, 70 г/м^2 /добу (рис. 4).

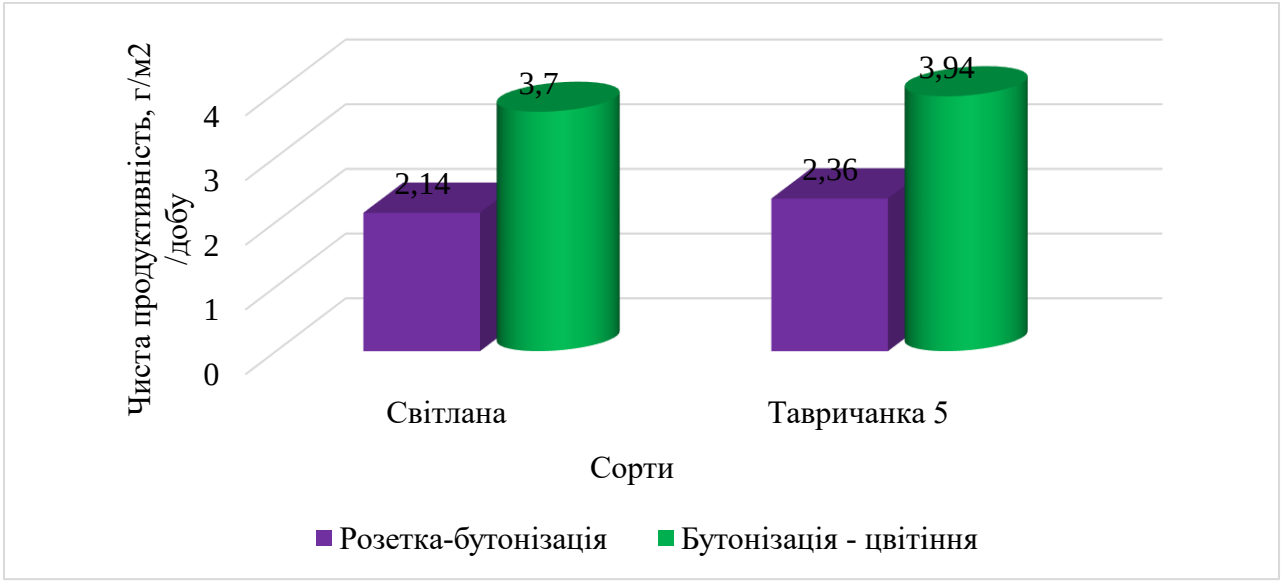


Рис.4. Динаміка утворення чистої продуктивності фотосинтезу сортів гірчиці сарептської, г/м^2 /добу

Таким чином, продуктивність посівів визначається фотосинтетичним потенціалом (ФП), який характеризує динамічні зміни площі листків за певний період вегетації, відображає особливості темпів росту і розвитку рослин, формування листкової поверхні з урахуванням умов, які впливають на її розвиток.

4.3. Заселеність шкідниками і ураженість хворобами посівів гірчиці сарептської у дослідженнях

Як і усіх сільськогосподарські культури гірчиця сарептська у своїх посівах уражується хворобами і пошкоджується шкідниками.

Як видно із даних рисунку пошкодженість сортів гірчиці сарептської шкідниками становила від 12 до 25 %. Доцільно відмітити, що у посівах сорту Світлана пошкодженість була вищою ніж у Тавричанка 5.

Найнижчі показники відмічено пошкодження гірчичного клопа у сортів 12 і 15 %, а найбільші хрестоцвітими блішками – 22 і 25 %.

Гірчичний листоїд пошкоджував сорт Світлана 17 %, а Тавричанка 5 – 15 % (рис. 5).

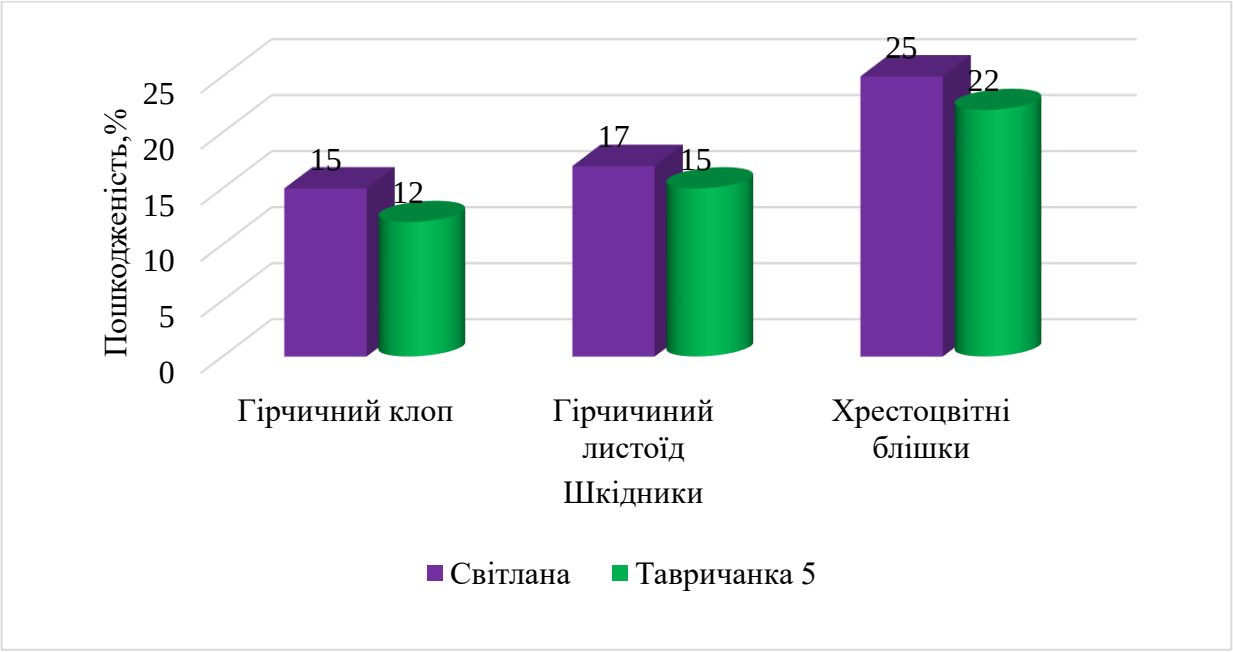


Рис.5. Пошкодженість сортів гірчиці сарептської шкідниками, %

Ураженість хворобами становила у посівах сортів гірчиці сарептської від 4 до 26 %.

Проведені обліки і спостереження дозволили встановити такі показник ураженості у сортів: філостиктоз – 13 і 17 %, септоріоз – 14 і 18 %, пероноспороз – 15 і 19 % із перевагою сорту Тавричанка 5.

Найбільше сорти були уражені борошнистою росою – 22 і 26 %, а найменше білою гниллю – 4 і 9 % (рис.6).

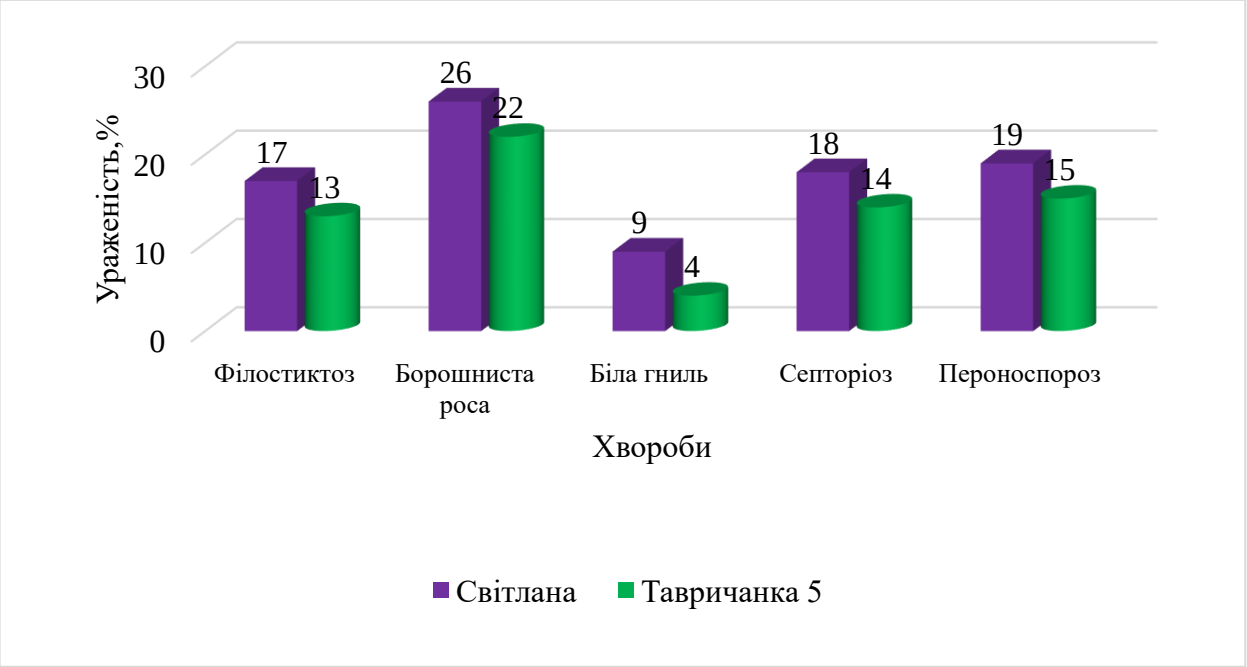


Рис. 6. Ураженість сортів гірчиці сарептської хворобами, %

Отже, пошкодженість і ураженість сортів гірчиці сарептської істотно залежить від умов вирощування та визначено, що сорт Тавричанка 5 був найменш уразливий.

4.4. Вплив бур’янів та їх склад у посівах сортів гірчиці сарептської

У початковий період розвитку гірчиця росте повільно, і сильні, швидкорослі багаторічні та ярі ранні бур'яни здатні повністю заглушити посіви.

У той же час, при оптимальних строках сівби гірчиця виступає потужним конкурентом для великої групи ярих пізніх бур'янів (щириці, мишій, проса курячого). Дружні сходи здатні повністю придушити ці бур'яни.

Гірчицю вважають конкурентоспроможною культурою по відношенню до сегетальної рослинності (антагоністом), але у передзбиральний період культура втрачає цю здатність. У зв'язку з цим у посівах культури масово з'являються бур'яни, зокрема пізні ярі види. Створення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин забезпечує підвищення їх конкурентоспроможності по відношенню до бур'янів. Можливість культурних рослин протистояти бур'янам різна і залежить від їх біологічних особливостей та умов вирощування.

Розробка нових та удосконалення існуючих систем заходів знищення сегетальної рослинності у посівах гірчиці передбачає вивченні їх видів.

За результатами проведених обліків забур'яненості встановлено, що у посівах гірчиці видовий склад представлений здебільшого такими представниками: лобода біла (Chenopodium album L.) – 20 %, трибереберник непахучий (Tripleurospermum inodorum L.) – 3%, талабан польовий (Thlaspi arvense L.) – 3%, підмаренник чіпкий (Galium aparine L.) – 5%, рутка лікарська (Fumaria officinalis L.) – 3%, вероніка плющолиста (Veronica hederifolia L.) – 4%.

У дослідженнях вивчали кількість бур'янів у посівах сортів гірчиці сарептської. Досліджено, що більшу кількість переважали однорічні бур'яни від 6,2 до 8,6 шт./м^2. Багаторічні у посівах варіювали від 5,7 до 7,5 шт./м^2.

Найменшу кількість відмічено коренепаросткових від 3,4 до 3,5 шт./м^2 (рис.7).

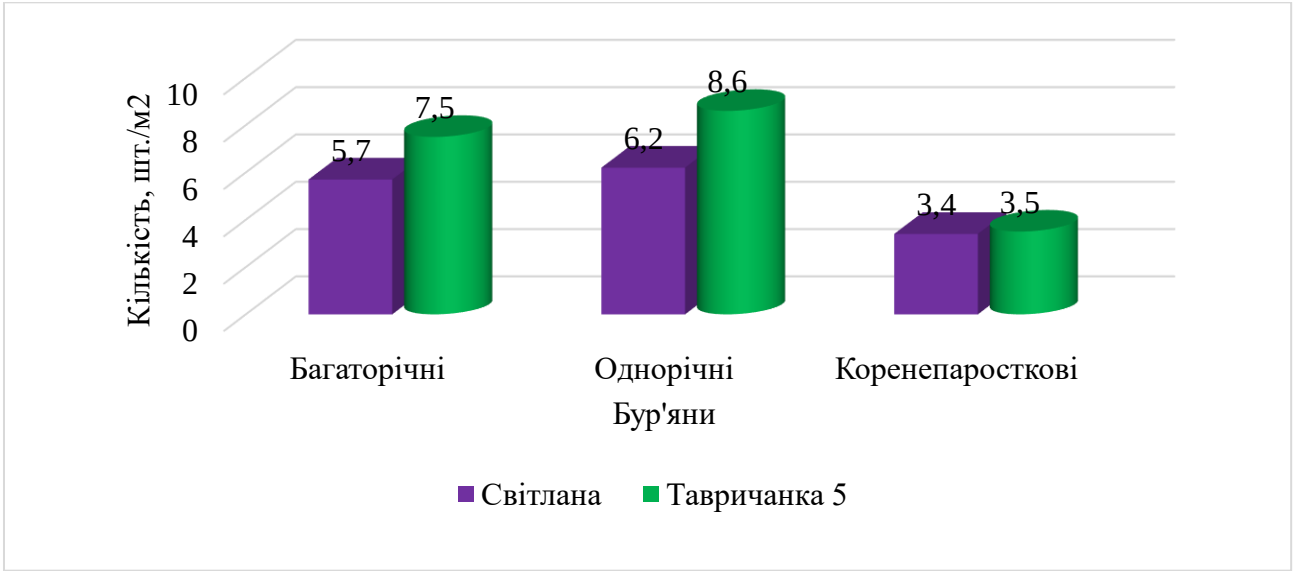


Рис.7. Кількість бур'янів у посівах сортів гірчиці сарептської, шт./м2

Таким чином, у посівах переважали різні види бур’янів та здебільшого однорічні представники, а найменша кількість була коренепаросткових бур’янів.

4.5. Ефективність застосування плівкоутворювачів на урожайність у посівах гірчиці сарептської

За умов підвищеної температури повітря та відсутності дощу процес підсушування рослин проходить швидше. В зв’язку з цим, насіння більш інтенсивніше втрачає вологу, ніж пізньостиглого сорту, оскільки процес достигання першого проходить за умов підвищених температур.

Встановлено, що серед досліджуваних сортів більш інтенсивно знижували вологість ті, що пізніше достигали.

Агротехнічний прийом, що традиційно застосовувався в практиці вітчизняного сільськогосподарського виробництва для вирішення зазначеної проблеми – роздільне (двохфазне) збирання, на сьогодні для переважної більшості господарств є абсолютно неприйнятним з позицій ресурсоенергозбереження (додаткові витрати на ПММ, амортизацію техніки, заробітну плату персоналу тощо), з причини значного дефіциту в МТП господарств комбайнових підбирачів тощо, і, як не парадоксально, більшої кількості втрат насіння гірчиці, що неодноразово підтверджувалося як практичними досвідом господарств, що спеціалізуються на вирощуванні товарного насіння гірчиці, так і результатами наших досліджень.

Результати наших досліджень дають можливість стверджувати, що втрати зернової частини врожаю культури через зазначену негативну особливість в окремі роки (вітряна погода, дощі зливового характеру зі шквалами тощо, технологічні прорахунки в питанні вибору способів і режимів комбайнового збирання культури) можуть становити до 36-40%.

Так як гірчиця сарептська порівняно із іншими видами здатна до осипання нами були вивчені плівкоутворювачі і їх вплив на урожайність.

Урожайність сортів була від 1,85 до 2,08 т/га. у сорту Світлана вона становила найменша за контрольного варіанту – 1,85 т/га і найбільша за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 – 2,0 т/га, на інших варіантах із Олемікс було – 1,94 і Ліпосам – 1,90 т/га.

У сорту Тавричанка відмічено більшу урожайність порівняно із Світлана і найменший показник був на контрольному варіанті – 1,92 т/га, а найбільшу за використанні - Рапс-клей- 2,08 т/га. дослідження інших плівкоутворювачів у посівах сорту Тавричанка 5 вказує на такі показники - ЕППА-10 – 2,5 т/га, Олемікс – 2,02 і Ліпосам – 2,0 т/га (рис.8).



Рис. 8. Формування урожайності сортів гірчиці сарептської Тавричанка 5 і Світлана при застосуванні плівкоутворювачів, т/га

Окрім урожайності і впливу плівкоутворювачів на її формування було вивчено обсипання сортів. Так відмічено, що на контрольному варіанті обсипання було 4, 8 і 4,9 бали у досліджуваних сортів.

Проведені обприскування препаратами дозволили отримати за використанні їх обсипання від 6 до 8 балів, що вказує на позитивний ефект від застосування.

Найбільший показник визначено у сортів за використанні плівкоутворювача ЕППА-10 і Рапс -клей – 8 і 7 балів у сорту Тавричанка 5 і Світлана – 8 балів.

Олемікс збільшив порівняно із контрольним варіантом обсипання до 7 балів, а Ліпосам до 6 і 7 балів відповідно (рис. 9).

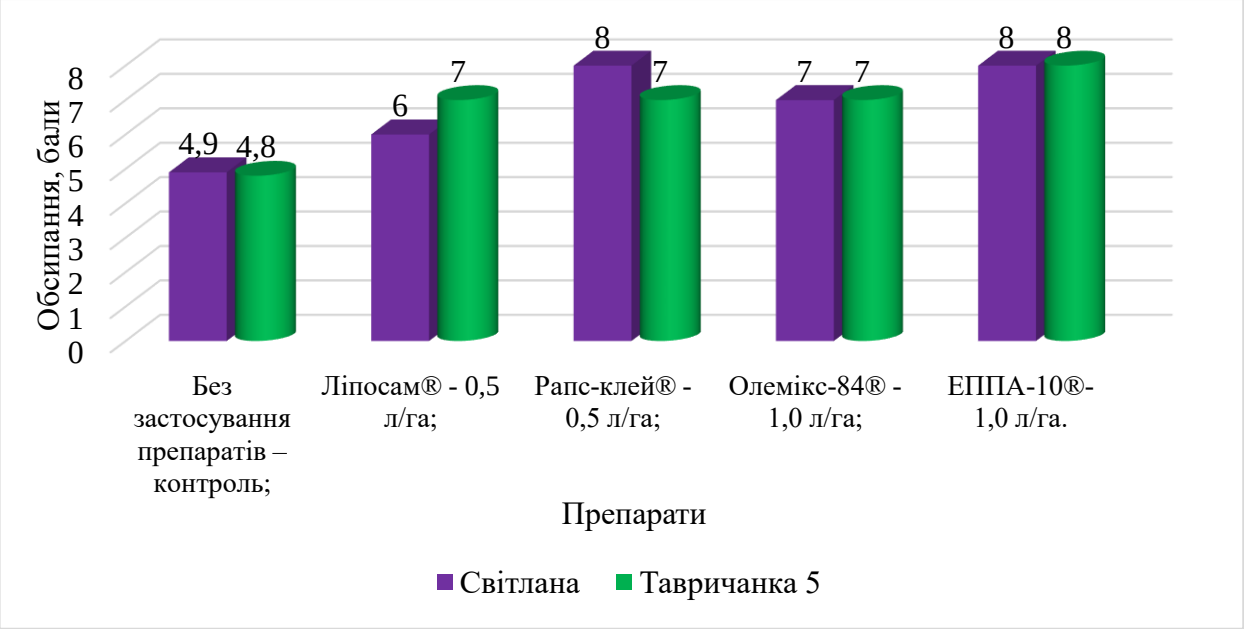


Рис. 9. Обсипання сортів гірчиці сарептської залежно від факторів впливу, бали

У дослідженнях вивчали частку впливу факторів на формування урожайності гірчиці сарептської. Встановлено, що Фактор А становив – 37 %, фактор В – 32 %, взаємодія А і В - 3 %, а Інші – 28 % (рис.10.).

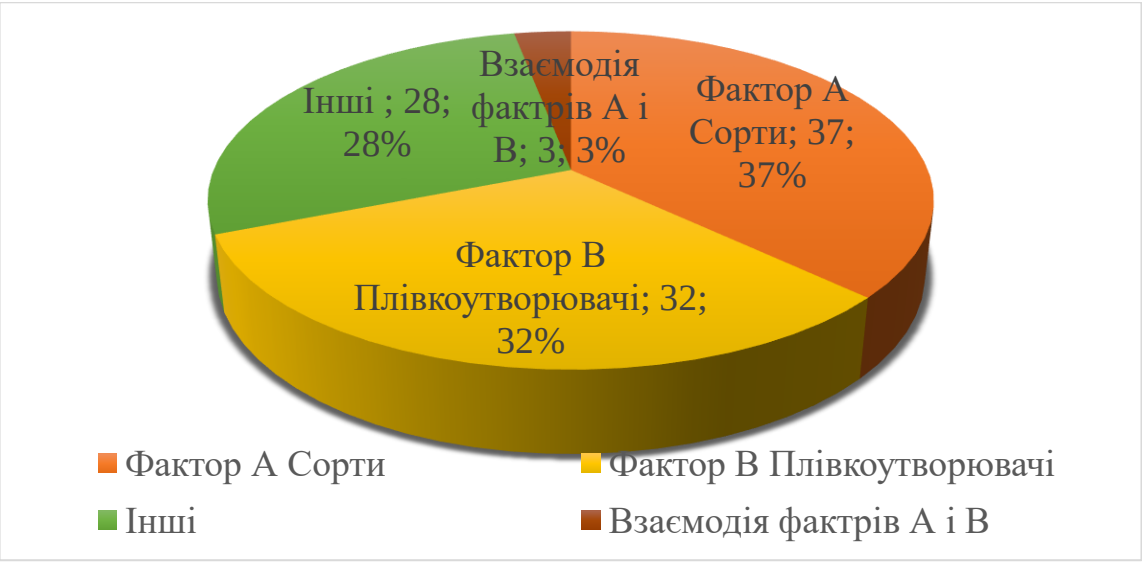


Рис. 10. Частка впливу факторів на формування урожайності гірчиці сарептської

Таким чином, застосування плівкоутворювачів підвищувало стійкість рослин до обсипання, сприяло одержанню більшої і створювало сприятливіші умови для формування вищої урожайності сортів гірчиці сарептської.

4.6. Формування структури врожаю сортів гірчиці сарептської за використанні плівкоутворювачів

Так як елементи структури врожаю є взаємопов'язаними показниками, приріст урожайності насіння відбувається тільки за оптимального їх співвідношення. Аналізуючи окремі з них, можна зробити висновки про вплив зовнішніх факторів на продуктивність рослин і побудувати математичні моделі, які будуть описувати залежність формування плодоутворення під дією регульованих і нерегульованих факторів зовнішнього середовища.

Рівень врожайності залежить від біологічних особливостей сорту, темпів росту й розвитку рослин, норми добрив, строків сівби, застосування інших хімічних речовин тощо.

Наші дослідження показали, що маса 1000 насінин у посівах досліджуваних сортів становила від 1,6 до 2,2 г. Найменшу масу 1000 насінин було визначено на контрольному варіанті 1,6 г у сорту Світлана і 1,9 г у сорту Тавричанка 5.

У досліджуваних варіантах найменша маса 1000 насінин була визначена за використанні препарату Ліпосам – 1,8 і 2,0 г, а найбільша за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 – 2,0 у Світлана і 2,1 і 2,2г у Тавричанка 5.

Використання Олемікс дозволило отримати у Світлана – 1,9 г, та у Тавричанка 5 – 2,1 г відповідно (рис.11).

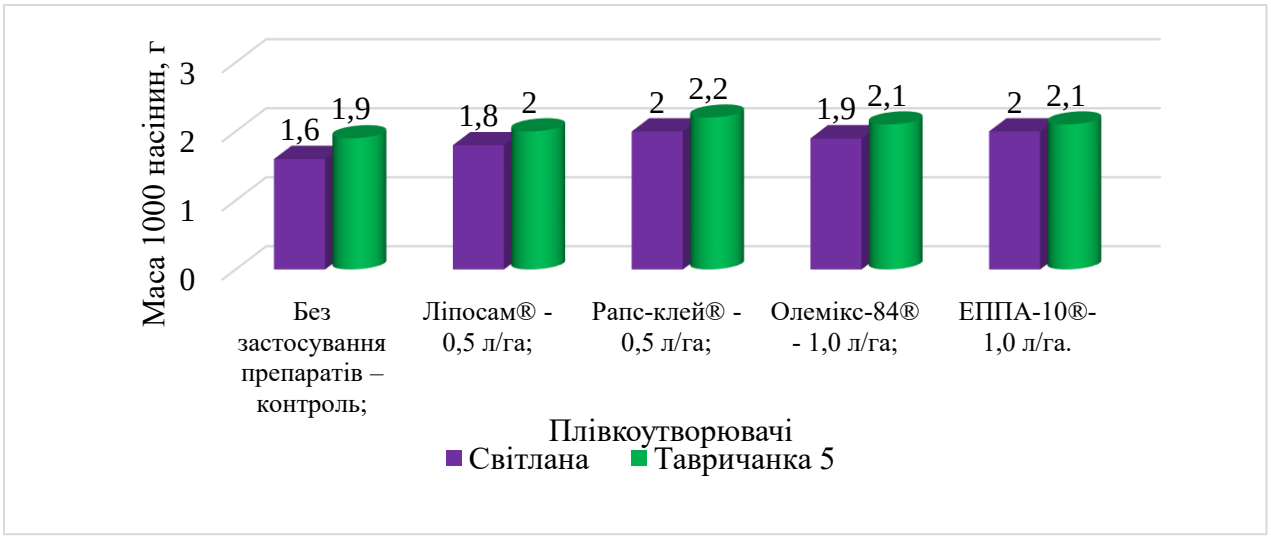


Рис.11. Маса 1000 насінин сортів гірчиці сарептської залежно від досліджуваних факторів, г

Проведені дослідження із вивчення кількості стручків у досліджуваних сортів гірчиці сарептської вказують, що по варіантах не біло відмічено істотної різниці. Так, на контрольному варіанті було визначено у сорту Світлана 68,5 шт.. а у Тавричанка 5 – 69,6 шт. На дослідних варіантах у сорту Тавричанка 5 було визначено варіювання від 69,5 до 69,7 шт., а у сорту Світлана від 68,5 до 68,9 шт. (рис.12).

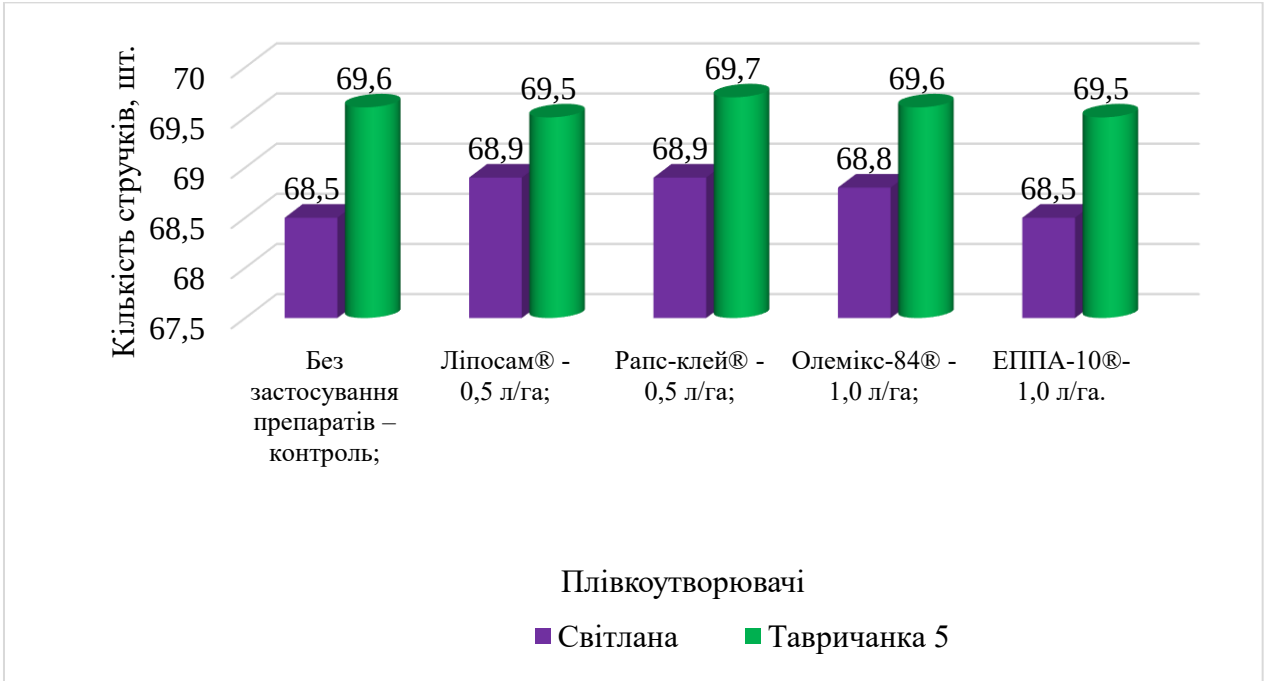


Рис. 12. Кількість стручків у досліджуваних сортів гірчиці сарептської, шт.

Кількість насінин сортів гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5 залежно від застосування плівкоутворювачів варіювала від 6,22 до 7,66 шт.

У дослідженнях відмічено позитивний вплив плівкоутворювачів на збереженість насіння гірчиці сарептської у стручках.

На контрольному варіанті у досліджуваних сортів було встановлено кількість насінин становила – 6,22 і 7,10 шт., що було найменшим результатом.

Назвищі показники отримано за використанні плівкоутворювача Рапс - клей і ЕППА-10 у Світлана – 7,12 і 7,00 шт., та у Тавричанка 5 -7,66 і 7,61 шт.

Застосування Олемікс дозволило отримати у сортів кількість насінин 6,89 і 7,45 шт., а Ліпосам – 6,53 і 7, 30 шт. відповідно (рис.13).

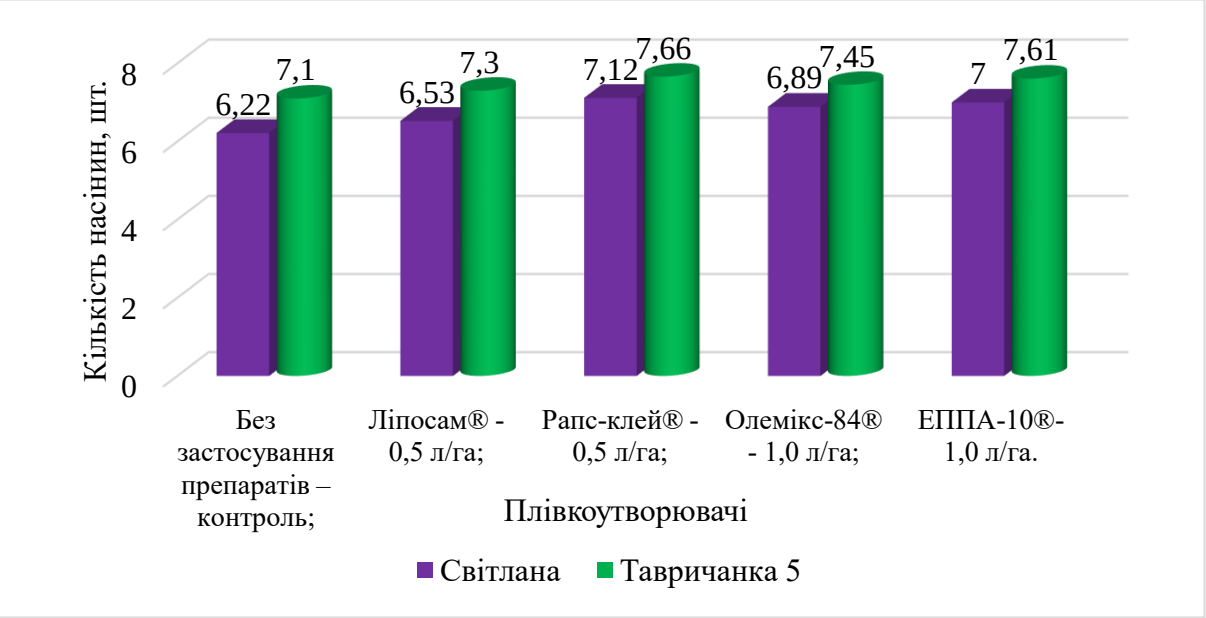


Рис. 13. Кількість насінин сортів гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5 залежно від застосування плівкоутворювачів, шт.

Отже, на формування елементів структури урожаю впливали досліджувані фактори і найбільше на кількість насінин сортів гірчиці сарептської.

4.7. Накопичення основних елементів у сортів гірчиці сарептської за використанні плівкоутворювачів

На сьогодні виникає необхідність створення дієвого механізму управління ефективністю діяльності бізнесу з вирощування олійних культур. Одним з таких механізмів може бути перехід на виробництво нетрадиційних олійних культур.

Нетрадиційним олійним культурам, як-от: гірчиця біла та сиза, сафлор, чорний кмин, амарант, виноград, кісточкові плоди приділяється незначна увага, хоча вони слугувати джерелами біологічно активних речовин, в тому числі й жирів, тому що багато з них відрізняються високим їх вмістом.

Високу продовольчу цінність має гірчична олія, яка містить тригліцериди насичених і ненасичених жирних кислот, вітаміни, каротиноїди, а також фосфатиди, які мають неабияке фізіологічне значення [1, 4,9].

В різних умовах вирощування сої на території України вміст олії в насінні становив у межах 13-26%, тобто він залежить від агротехнічних умов вирощування, метеорологічних умов і лише в деякій мірі від сорту [10].

За даними авторів [20], вміст її в насінні верхнього ярусу становив 19,7, середнього – 20,8, а нижнього – 21,2%. Цю біологічну закономірність підтверджують і інші науковці, що вивчали біологію сої [15; 22; 161].

Гірчична олія, в порівнянні з іншими маслами має найнижчий кислотний показник і довше інших зберігає свої смакові властивості, непохитно до окислення при зберіганні і термічній обробці.

Жирно-кислотний склад олії гірчиці характеризується наявністю високомолекулярних ненасичених жирних кислот, вміст яких різниться за сортозразками (олеїнової - від 7 до 62%, лінолевої 12-50%, ліноленової 4-17%, ейкозеновой 0-19%, ерукової 0-58%). Вміст насичених жирних кислот складає 3-7%.

Проведені дослідження вказують, що вміст олії у сортів варіював від 41,1 до 43,1 %. Перевагу на усіх досліджуваних варіантах було визначено у сорту Тавричанка 5.

На контрольному варіанті було отримано вміст олії у Світлана – 41,1 %, а у Тавричанка 5 – 42,3 %.

Обробка плівкоутворювачами дозволила отримати підвищення вмісту олії за використанні найвищий Рапс-клей у Світлана 42,2 % і у Тавричанка 5 – 43,1 % і ЕППА-10 було 42,0 % і 43,0 % відповідно.

Обробка Олемікс забезпечувала вміст олії у Тавричанка 5 - 42,8 % і Світлана – 41,7 %. Не істотно нижчі показники отримано за використанні препарату Ліпосам – 42,5 і 41,5 % (рис.14).

Орім олії у дослідженнях визначали вміст ефірної олії , яка варіювала від 0,83 до 1,2 %.

Найменший вміст отримано на контрольному варіанті – 0,83 і 0,88 %, а найбільшу кількість за використанні препаратів Рапс клей і ЕППА-10 у Світлана – 1,0 % та у Тавричанка 5 – 1,2 і 1,1%.

Використання у посівах плівкоутворювача Олемікс забезпечувало отримання у сорту Світлана вміст ефірної олії – 0,93 %, а у Тавричанка 5 – 1,0 %.

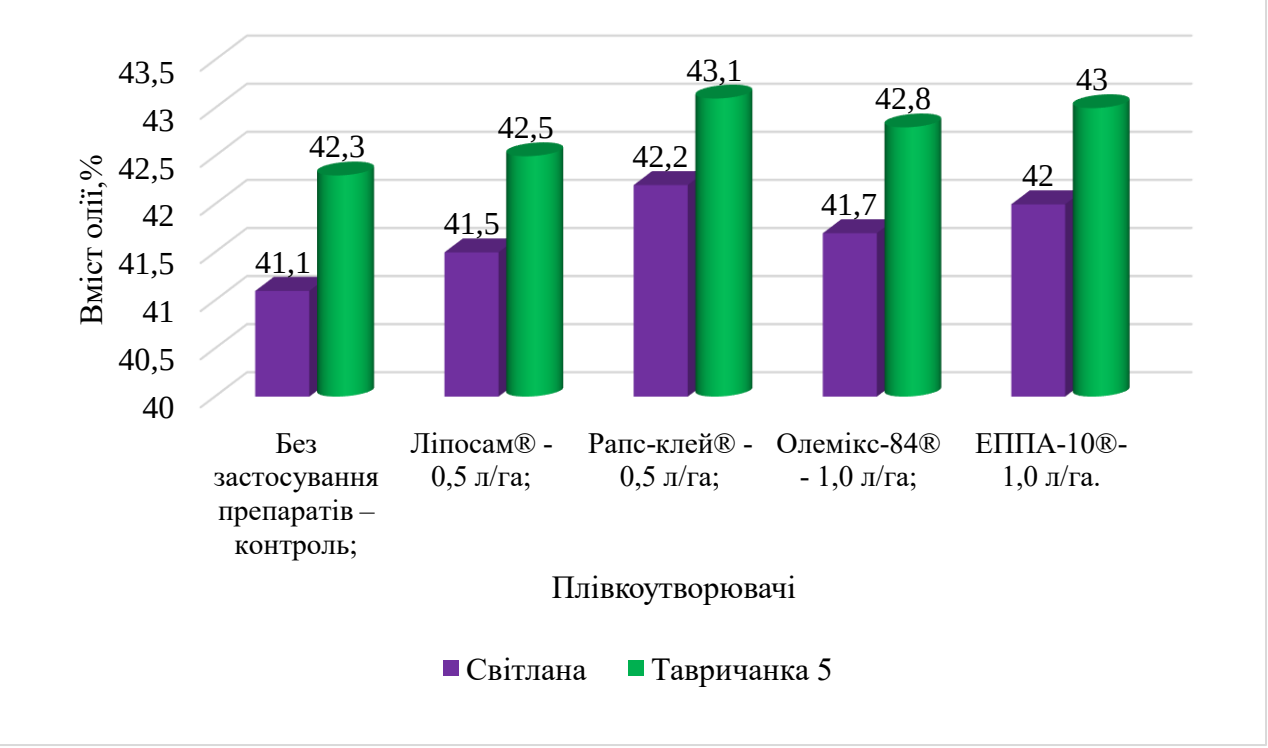


Рис. 14. Вміст олії сортів гірчиці сарептської залежно від досліджених чинників, %

Найменший вміст із досліджуваних варіантів отримано за Ліпосам і вміст ефірної олії становив у сорту Світлана – 0,90 % і у сорту Тавричанка 5 – 1,0 % (рис. 15).

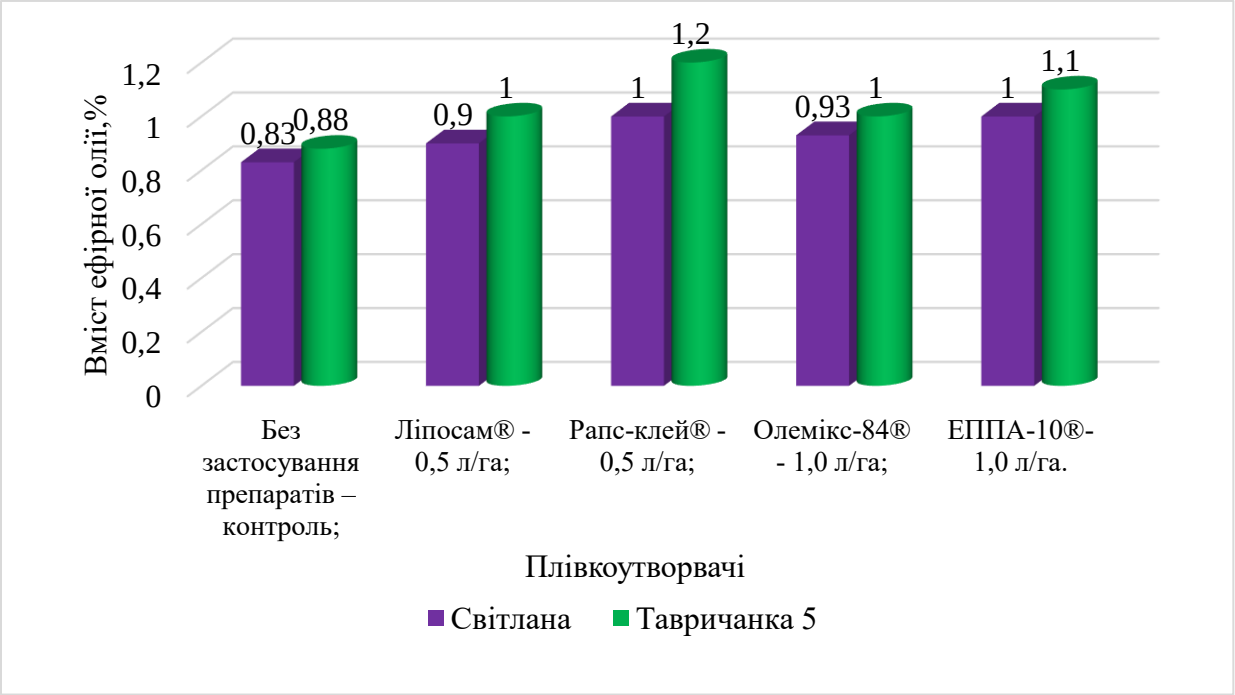


Рис.15. Вміст ефірної олії у сортів гірчиці сарептської залежно від досліджуваних факторів, %

Збір олії тісно й позитивно пов'язаний з рівнем врожайності насіння гірчиці сарептської [22].

Вихід олії у сортів гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5 у дослідах варіювала від 760 до 896 кг/га.

Найменший вихід олії отримано на контрольному варіанті у Світлана – 760 кг/га, у Тавричанка 5 – 812 кг/га. У дослідних варіантах було отримано більший вихід олії. Так, найвищий вихід олії отримано за плівкоутворювача Рапс клей і ЕППА-10 - у Світлана – 844 і 840 кг\га, а у Тавричанка 5 – 896 і 8881 кг/га.

Застосування плівкоутворювачів Олемікс і Ліпосам у посівах дозволило отримати у Світлана вихід олії 809 і 788 кг/га, у сорту Тавричанка 5 показники були вищі і становили – 864 і 850 кг/га (рис.16).

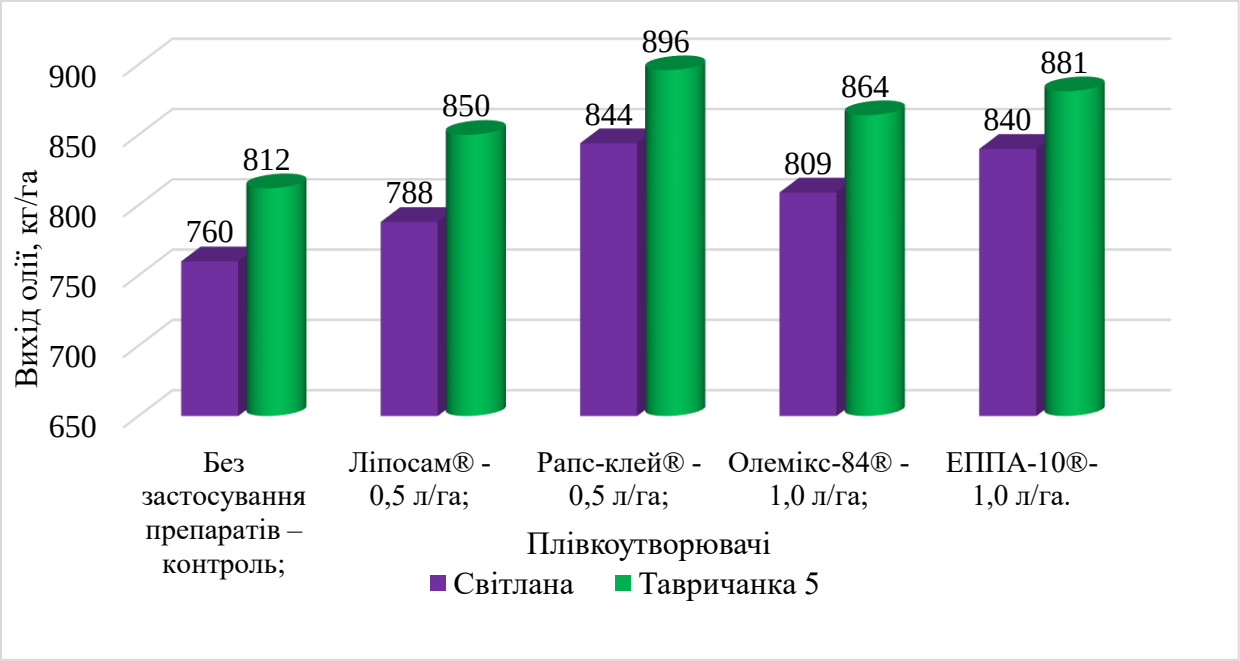


Рис. 16. Вихід олії у сортів гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5 у дослідах, %

Вміст олії в насінні гірчиці, так само як і білка, залежить від місця формування насіння. Так, в нижній частині рослини насіння містить олії на 0,5% більше, ніж у верхній.

Визначення вмісту білку вказує, що сорт Тавричанка 5 (18-23 %) переважав сорт Світлана (17-21 %).

Контрольний варіант без застосування препаратів у досліджуваних сортів вміст білку мав 17 і 18 %.

Найвищий вміст білку у сортів гірчиці сарептської було визначено за обприскуванні Рапс клей і ЕППА-10 у Світлана 21 і 20 %, у Тавричанка 5 – 23 і 22 %.

Проміжні значення отримано за використанні препаратів Олемікс і Ліпосам – у Світлана - 19 і 18 % та у Тавричанка 5 – 21 і 20 % відповідно (рис.17).

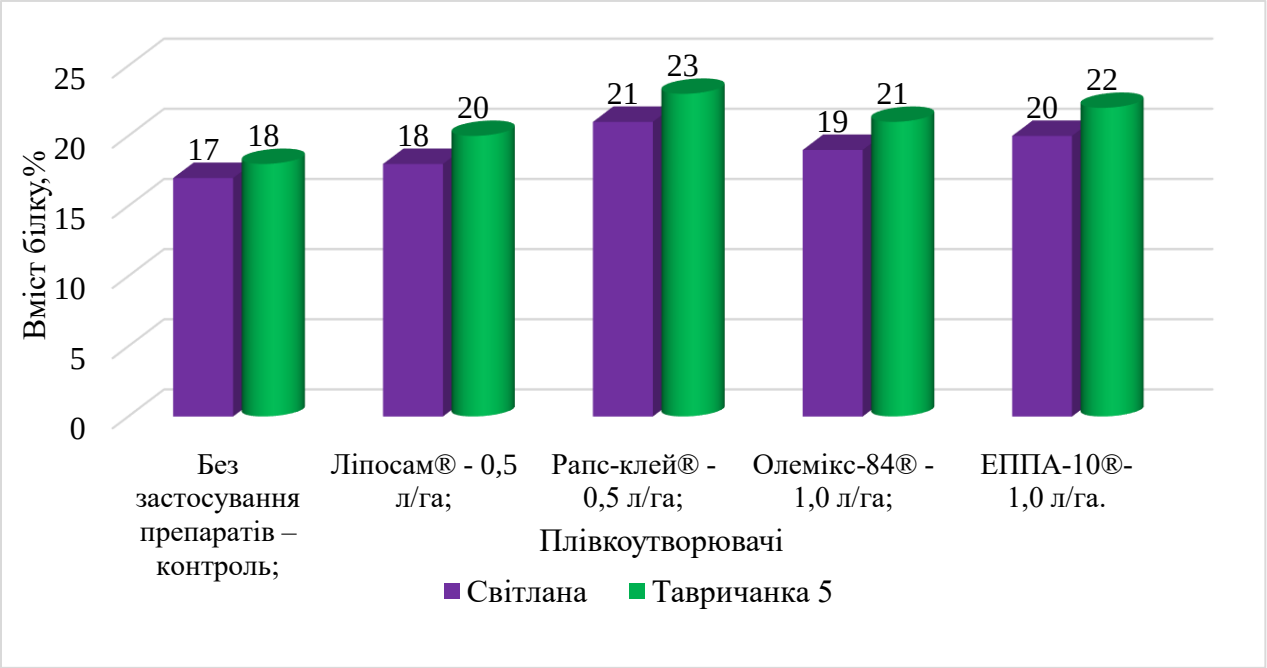


Рис. 17. Вміст білку у сортів гірчиці сарептської залежно від факторів впливу,%

Таким чином, у проведених дослідженнях видно, що вміст і вихід олії був отриманий найнижчий на контрольному варіанті, а найвищі показники за використанні плівкоутворювачів Рапс клей і ЕППА-10 в усіх досліджуваних сортів.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва визначається рівнем освоєння прогресивної технології і організації виробництва на базі комплексної механізації процесів праці; кількістю і якістю внесення у грунт добрив, щільністю поголів'я тварин, тобто витрати на одиницю земельної площі.

Вона є основою подальшого розвитку підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, оскільки в результаті впровадження прогресивної технології і вдосконалення організації праці за порівняно менших ресурсів можна одержати більшу кількість продукції з меншими витратами на її одиницю [55].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з 1га земельної площі. Ефективність сільськогосподарського виробництва включає не тільки співвідношення результатів і витрат виробництва, в ній відбивається також якість продукції і здатність її задовольнити певні потреби споживача.

При цьому підвищення якості сільськогосподарської продукції вимагає додаткових затрат живої праці. Підвищення економічної ефективності забезпечує зростання доходів господарств, що є основою розширення і вдосконалення виробництва, підвищення оплати праці та поліпшення культурно побутових умов працівників галузі [56].

Проблема піднесення ефективності сільськогосподарського виробництва полягає в тому, щоб на кожну одиницю витрат (матеріальних, трудових і фінансових) досягнути суттєвого збільшення обсягу виробництва продукції, необхідної для задоволення матеріальних і культурних потреб суспільства [57, 58].

Для того, щоб визначити економічну доцільність вирощування того чи іншого сорту вирощування культури необхідно порівняти ряд показників, що

характеризують економічну ефективність. Це такі показники як урожайність, що є важливим показником ефективності виробництва сільськогосподарської культури, а також вартість валової продукції з 1 га, собівартість 1 ц продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності.

Урожайність визначається валовим збором, який множиться на посівну площу. Вартість валової продукції з 1 га визначається шляхом множення урожайності на середню реалізаційну ціну гірчиці сарептської за 2023 рік, яка складає 18350 грн./т.

Виробничі затрати на 1 га визначають на основі технологічної карти, що розробляється на вирощування гірчиці або з нормативної з поправкою на урожайність.

Економічна ефективність результатів досліджень представлено в таблиці 7.

Таблиця 7

Економічні показники застосування плівкоутворювачів у посівах гірчиці сарептської, грн

(ФакторА)	(Фактор В)	Урожай-ність, т/га	Вартість продукції, грн./т	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Рівень рента-бельності,%
Світлана	Без застосування препаратів – контроль;	1,85	33947	12000	21947	104
	Ліпосам®	1,9	34865	12300	22565	115
	Рапс-клей®	2	36700	12300	24400	120
	Олемікс-84®	1,94	35599	12300	23299	118
	ЕППА-10®	2	36700	12300	24400	120
Тавричанка 5	Без застосування препаратів – контроль;	1,92	35232	12000	23232	115
	Ліпосам®	2	36700	12300	24400	122
	Рапс-клей®	2,08	38168	12300	25868	138
	Олемікс-84®	2,02	37067	12300	24767	126
	ЕППА-10®	2,05	37617	12300	25317	133

Із проведених розрахунків видно, що вартість продукції істотно залежала від урожайності і найвища відмічена у сорту гірчиці сарептської Тавричанка 5 за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 - 38168 і грн, а у сорту Світлана - 36700 грн. і 37617 грн. Найнижчий показник отримано із варіантів за використанні Ліпосам – 36700 грн у Тавричанка 5 і 34865 грн у Світлана.

Чистий прибуток у Тавричанка 5 встановлено найменший на контрольному варіанті – 23232 грн із рівнем рентабельності - 115 %, а найвищий за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 - 25868 грн і 25317 грн із рівнем рентабельності 138 і 133 %.

У сорті гірчиці сарептської Світлана чистий прибуток найменший відмічено за контрольного варіанту і досліджуваного з обприскуванням Ліпосам – 22565 грн і контроль – 21947 грн із рівнем рентабельності - 115 і 104 %. Назвищі показники отримано за використанні у посівах Рапс-клей і ЕППА-10 - 24400 грн із рівнем рентабельності - 120 % (табл.).

Проведені розрахунки енергетичних показників вказують, що прихід енергії найменший був на контрольному варіанті у обох досліджуваних сортів – 4,6 і 5,0 МДж/га. У дослідних варіантах прихід варіював від 5,3 до 6,6 МДж/га у Світлана і від 6,2 до 7,2 МДж/га у Тавричанка 5.

Витрати енергії становили від 3,1 до 4,1 МДж/га у досліджуваних варіантах.

Приріст валової енергії становив у сорту Світлана найменший 3,4 МДж/га на контрольному варіанті і за обприскуванні Ліпосам – 3,6 МДж/га. найвищий приріст відмічено за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 - 4,2 і 3,5 МДж/га.

У сорту Тавричанка 5 показники приросту біли вищими ніж у Світлана і становили максимальні за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 - 4,6 і 4,4 МДж/га, а мінімальні – на контрольному і Ліпосам варіантах – 3,6 і 4,0 МДж/га.

Енергетичний коефіцієнт у сорту Тавричанка 5 найвищий був за обприскуванні посівів Рапс-клей і ЕППА-10 - 2,18 і 1,16 Кее, а найменший на контрольному і з Ліпосам – 2,00 і 2,08 Кее. Варіант із використанням Олемікс дозволив отримати енергетичний коефіцієнт – 2,13 Кее.

У сорту Світлана встановлено, що найвищий показник був за таких же варіантів і становив: Рапс-клей і ЕППА-10 - 2,10 і 2,06 Кее, Олемікс – 2,02 Кее, Ліпосам – 1,93 Кее і найменше на контрольному варіанті – 1,82 Кее (табл. 8).

Таблиця 8

Енергетичні показники застосування плівкоутворювачів у посівах гірчиці сарептської, МДж/га

(ФакторА)	(Фактор В)	Прихід енергії, тис. МДж/га	Витрати енергії, тис. МДж/га	Приріст валової енергії тис. МДж/га	Енергетич-ний коефіцієнт, Кее
Світлана	Без застосування препаратів – контроль;	4,6	3,1	3,4	1,82
	Ліпосам®	5,3	3,2	3,4	1,93
	Рапс-клей®	6,6	3,7	4,2	2,10
	Олемікс-84®	6,1	3,3	3,9	2,02
	ЕППА-10®	6,3	3,5	4,0	2,06
Тавричанка 5	Без застосування препаратів – контроль;	5,0	3,7	3,6	2,00
	Ліпосам®	6,2	3,8	4,0	2,08
	Рапс-клей®	7,2	3,9	4,6	2,18
	Олемікс-84®	6,4	4,0	4,2	2,13
	ЕППА-10®	7,0	4,1	4,4	2,16

Таким чином проведені економічні і енергетичні розрахунки вказують, що найменшими вони були на контрольному варіанті, а найвищі у сортів гірчиці сарептської Тавричанка 5 і Світлана за використанні плівкоутворювачів Рапс-клей і ЕППА-10 .

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ В ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ

6.1. Моделювання виробничих небезпек при застосуванні плівкоутворювачів в посівах гірчиці сарептської

Охорона праці базується на системі законодавчих актів та соціально – економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходах, що спрямованні на створення безпечних умов, збереження здоров'я і працездатності людини на виробництві.

Згідно з Законом України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці [59,60].

Роботодавець з урахуванням специфіки виробництва, видів діяльності, чисельності працівників, умов праці тощо розробляє та затверджує Положення про службу охорони праці відповідного підприємства, визначає структуру служби охорони праці, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників відповідно до законодавства [61-64].

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працюючих 50 осіб і більше. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку.

На підприємстві з кількістю працюючих до 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку. На дослідному полі УНУС проводиться робота по охороні праці та дотриманню техніки безпеки, що підтверджується відсутністю нещасних випадків і травматизму. Відповідальними за охорону праці є керівник або агроном. Ним проводяться

перевірки, усуваються недоліки. Ведеться також відповідна документація. З особами, яких вперше приймають на роботу проводиться інструктаж.

Інструктаж проводить головний спеціаліст даної галузі виробництва. Проведення інструктажу на робочому місці реєструють у відповідному журналі. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктаж проводить безпосередньо керівник робіт.

Відповідальність за стан охорони праці в господарстві несе керівник господарства, в рослинництві - головний інженер, первинних підрозділах - бригадири.

Служба охорони праці у господарстві вирішує такі завдання:

- забезпечення фахової підтримки рішень роботодавця з питань охорони праці;

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;

- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;

- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;

- вибору оптимальних режимів праці й відпочинку працівників; - інформування та надання роз'яснень працівникам підприємства з питань охорони праці.

Служба охорони праці виконує такі основні функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці;

- здійснює оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;

- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також розділ "Охорона праці" у колективному договорі;

- проводить з працівниками вступний інструктаж з охорони праці;

- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці й подає їх на розгляд роботодавцю;

- забезпечує належне оформлення і зберігання документації з питань охорони праці;

- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, у випадку відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи;

- організовує забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;

- паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці;

-облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій; підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці;

- розробку перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;

- роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці; допомогу комісії з питань охорони праці підприємства в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій; підвищення кваліфікації й перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці;

- бере участь у розслідуванні нещасних випадків та аварій; проведенні внутрішнього аудиту;

-організації навчання з питань охорони праці;

- роботі комісії з перевірки знань з питань охорони праці;

-роботі комісії з питань охорони праці підприємства;

-роботі комісій з прийняття в експлуатацію завершених будівництвом, реконструкцією або технічним переозброєнням об'єктів виробничого та соціального призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування;

-розробці положень, інструкцій, нормативних актів з охорони праці, що діють у межах підприємства;

- роботі комісії з питань атестації робочих місць за умовами праці;

- контролює дотримання чинного законодавства, вимог нормативноправових актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці;

-виконання приписів посадових осіб органів державного нагляду;

- виконання заходів, передбачених колективним договором;

-використання цільових коштів, виділених на заходи з охорони праці;

- стан запобіжних і захисних пристроїв, вентиляційних систем;

-своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих, атестації та переатестації з питань безпеки праці посадових осіб та осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також дотримання вимог безпеки при виконанні цих робіт;

-забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами, санітарно-побутовими приміщеннями; використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з чинним законодавством;

- проходження попереднього і періодичних медичних оглядів працівників; виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені в актах розслідування.

6.2. Охорона навколишнього і природного середовища при застосуванні плівкоутворювачів в посівах гірчиці сарептської

Сільське господарство є одним з найбільших водоспоживачів. Його частина становить близько 34%. Поряд з цим в західному регіоні, де переважно надмірне зволоження є надлишок вологи, яка відводиться з полів методом осушення. Більшість осушених земель проведено гончарним дренажем з двобічним регулюванням стоку води. Проте зараз всі осушувальні системи

знаходяться в запущеному стані і часто відбувається пересушування ґрунту через неконтрольований стік води [65].

Дуже часто неправильне використання добрив і пестицидів на таких площах проводять до вимивання їх через осушувальну систему у річки і інші водойми. Поступове накопичування у воді отрутохімікатів може послужити причиною хронічних отруєнь і захворювань [66].

З метою охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами діють міждержавні стандарти. Згідно них при здійсненій господарської діяльності необхідно не допустити забруднення поверхневих і підземних вод добривами і пестицидами, в тому числі і при їх застосуванні на плантаціях жита озимого.

Внесення добрив і пестицидів проводиться лише за планом, їхнє використання необхідно реєструвати в журналі, вказувати кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої площі, способи і строки внесення.

Не допускається внесення пестицидів при швидкості вітру більше 5 м/с. Миття тари, машин і обладнання забруднення добривами і пестицидами, проводять на спеціальних майданчиках, стічні води які утворилися в результаті миття очищають [67].

Утилізація, знищення і захоронення тари може проводитися з виконанням заходів, що попереджають забруднення поверхневих і підземних вод.

У процесі використання добрив відбувається деяке забруднення газами, пилом і погіршення абіотичних показників атмосфери. Проте забруднення атмосфери, спричинене добривами, незначне і становить близько 5 – 10 % його загальної суми. Безперечно, що основними забрудниками повітря є промисловість (70 – 80 %) і транспорт (15 – 20 %) [68].

Значне забруднення атмосфери пилом і газами агрохімікатів спостерігається переважно у разі порушення технології використання добрив (авіахімічні роботи, хімічна меліорація, внесення водного технічного або рідкого синтетичного аміаку). Тому, використовуючи добрива, слід обов'язково

дотримуватися санітарно-гігієнічних норм забруднення робочої зони повітря (ГДК); аміаком – 20 мг/м3 , нітрофоскою – 5, фосфоритним борошном – 5, хлористим калієм – 10 мг/м3 [17].

Проте і за високої відповідальності та професійності працівників сільського господарства відбувається виділення пилу і газу в повітря. Здебільшого це дрібнодисперсні тверді часточки агрохімікатів, газоподібні втрати азотних сполук ґрунту, мінеральних та органічних добрив, і особливо безпідстилкового гною та тваринницьких стічних вод. У результаті амоніфікації, нітрифікації і денітрифікації в повітря виділяються NH3, N2, N2O, NO і NO2. Основна маса втрат азоту припадає на N2 і N2O [68].

Газоподібні втрати азоту добрив становлять 9 – 50 %, в серед ньому 24 %, і залежать від дози та форми азотного добрива, наявності рослинного покриву та органічної речовини, способів зароблення добрива в ґрунт, реакції середовища, температури і вологості ґрунту та інших факторів. Можливі також значні втрати аміачного азоту в результаті хімічної взаємодії амонійних солей з карбонатами та іншими лужними сполуками ґрунту [1,7, 9].

Встановлено, що всі зміни, які відбуваються з азотом добрив, поширюються також і на азот ґрунту. Отже, ступінь використання доступного азоту ґрунту рослинами, розміри його втрат і поглинання мікроорганізмами будуть виражатися в тих самих відносних величинах, що і внесеного азоту добрив.

У вихлопних газах тракторів і автомобілів часто спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі концентрації.

Джерелом забруднення атмосферного повітря також може бути обприскування рослин пестицидами рослин у жарку погоду коли деяка кількість робочого розчину випаровується в повітря. Щоб запобігти цьому обприскування слід проводити в ранкові та вечірні години коли температура повітря є невеликою.

ВИСНОВКИ

У роботі подано теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової задачі, що виявляється у визначенні закономірностей росту та розвитку рослин гірчиці сарептської, формуванні продуктивності за умов застосування плівкоутворювачів у посівах в умовах Правобережного Лісостепу України.

1. Встановлено, що у досліджуваних сортів гірчиці схожість становила 94,0 % у Світлана та 97,0 % у Тавричанка 5.

2. Визгначено, що густота рослин \була високою і становила у Світлана 145 шт./м^2 і у Тавричанка 5 – 155 шт./м^2.

3. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду сортів гірчиці сарептської становила від 86 до 96 діб. Найдовший відмічено за контрольного варіанту - без обробок – 93 і 96 діб, а найменший за використанні ЕППА-10 – 90 і 86 діб відповідно, що вказує на позитивне зменшення періоду достигання на усіх варіантах.

4. У фазу розетка у сорту Тавричанка 5 відмічено листову поверхню 13,7 тис. м^2/га, а у Світлана – 11,5 тис. м^2/га. Бутонізація дозволила визначити листову поверхню на рівні 23,8 тис. м^2/га у Світлана і 26,6 тис. м^2/га у Тавричанка. Фаза цвітіння дозволила встановили такі показники: у Світлана – 57,8 тис. м^2/га, а у Тавричанка 5 – 61,3 тис. м^2/га .

5. досліджено, що динаміка утворення чистої продуктивності фотосинтезу сортів гірчиці сарептської бла вищою у сорту Тавричанка 5 і варіювала від 2,36 до 3,94 г/м^2 /добу. У сорту Світлана відмічено, що залежно від фаз росту досліджуваний показник становив від 2,14 до 3, 70 г/м^2 /добу.

6. Найнижчі показники відмічено пошкодження гірчичного клопа у сортів 12 і 15 %, а найбільші хрестоцвітими блішками – 22 і 25 %. Гірчичний листоїд пошкоджував сорт Світлана 17 %, а Тавричанка 5 – 15 %.

7. Досліджено, що більшу кількість переважали однорічні бур’яни від 6,2 до 8,6 шт./м^2. Багаторічні у посівах варіювали від 5,7 до 7,5 шт./м^2. Найменшу кількість відмічено коренепаросткових від 3,4 до 3,5 шт./м$^{2.}$.

8. Урожайність сортів була від 1,85 до 2,08 т/га. у сорту Світлана вона становила найменша за контрольного варіанту – 1,85 т/га і найбільша за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 – 2,0 т/га, на інших варіантах із Олемікс було – 1,94 і Ліпосам – 1,90 т/га.

У сорту Тавричанка відмічено більшу урожайність порівняно із Світлана і найменший показник був на контрольному варіанті – 1,92 т/га, а найбільшу за використанні - Рапс-клей- 2,08 т/га. дослідження інших плівкоутворювачів у посівах сорту Тавричанка 5 вказує на такі показники - ЕППА-10 – 2,5 т/га, Олемікс – 2,02 і Ліпосам – 2,0 т/га.

9. Встановлено, що на контрольному варіанті обсипання було 4, 8 і 4,9 бали у досліджуваних сортів. Проведені обприскування препаратами дозволили отримати за використанні їх обсипання від 6 до 8 балів, що вказує на позитивний ефект від застосування.

Найбільший показник визначено у сортів за використанні плівкоутворювача ЕППА-10 і Рапс -клей – 8 і 7 балів у сорту Тавричанка 5 і Світлана – 8 балів.

10. На контрольному варіанті у досліджуваних сортів було встановлено кількість насінин становила – 6,22 і 7,10 шт., що було найменшим результатом.

Назвищі показники отримано за використанні плівкоутворювача Рапс - клей і ЕППА-10 у Світлана – 7,12 і 7,00 шт., та у Тавричанка 5 -7,66 і 7,61 шт. Застосування Олемікс дозволило отримати у сортів кількість насінин 6,89 і 7,45 шт., а Ліпосам – 6,53 і 7, 30 шт. відповідно.

11. Визначено, що на контрольному варіанті було отримано вміст олії у Світлана – 41,1 %, а у Тавричанка 5 – 42,3 %.

Обробка плівкоутворювачами дозволила отримати підвищення вмісту олії за використанні найвищий Рапс-клей у Світлана 42,2 % і у Тавричанка 5 – 43,1 % і ЕППА-10 було 42,0 % і 43,0 % відповідно.

12. Вихід олії у сортів гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5 у дослідах варіювала від 760 до 896 кг/га.

Найменший вихід олії отримано на контрольному варіанті у Світлана – 760 кг/га, у Тавричанка 5 – 812 кг/га. У дослідних варіантах було отримано більший вихід олії. Так, найвищий вихід олії отримано за плівкоутворювача Рапс клей і ЕППА-10 - у Світлана – 844 і 840 кг\га, а у Тавричанка 5 – 896 і 8881 кг/га.

13. Найвищий вміст білку у сортів гірчиці сарептської було визначено за обприскуванні Рапс клей і ЕППА-10 у Світлана 21 і 20 %, у Тавричанка 5 – 23 і 22 %.

14. Чистий прибуток у Тавричанка 5 встановлено найменший на контрольному варіанті – 23232 грн із рівнем рентабельності - 115 %, а найвищий за використанні Рапс-клей і ЕППА-10 - 25868 грн і 25317 грн із рівнем рентабельності 138 і 133 %. У сорту гірчиці сарептської Світлана чистий прибуток найменший відмічено за контрольного варіанту і досліджуваного з обприскуванням Ліпосам – 22565 грн і контроль – 21947 грн із рівнем рентабельності - 115 і 104 %. Назвищі показники отримано за використанні у посівах Рапс-клей і ЕППА-10 - 24400 грн із рівнем рентабельності - 120 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У Правобережному Лісостепу України рекомендується висівати сорти гірчиці сарептської Світлана і Тавричанка 5 та використовувати у їх посівах плівкоутворювачі Ліпосам® - 0,5 л/га; Рапс-клей® - 0,5 л/га; Олемікс-84® - 1,0 л/га; ЕППА-10®- 1,0 л/га, які забезпечать отримання урожайності від 1,90 до 2,08 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ferchau E. Equipment of Decentralixed Cold Pressing of Oil Seeds [Електронний ресурс]. *Folkecenter For Renewable Energy*. 2000. Режим доступу до ресурсу: www.folkcenter.dk.

2. Архипенко Ф. М., Войтовик М.В., Оксимець О.Л., Любчич О.Г. Гірчиця як олійна та кормова культура. *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. К.: Нора-прінт, 2000. Вип. 1. С. 48- 51.

3. Li H., L. Pordesimo, J. Weiss. High intensity ultrasound-assisted extraction of oil from soybeans. *Food Research International*. Vol. 37,. 2004. З. 731– 738.

4. Барбарич А.І. Жироолійні рослини України: Довідник /А.І. Барбарич, О.М. Дубовик, Д.В. Стрелко. К.: Наукова думка, 1973. 132 с.

5. Bamgboye A., Adjumo A. Develpopment of a sunflower oil expeller. *Bamgboye, he CIGR E-journal. Manuscript EE*, Vol. 9. 2007. P. 6–15.

6. Гірчиця в Україні [Електрон. ресурс] – Код доступуhttp://buklib.net/books/3038/

7. Topare N. S., Raut S. J., Renge V. C. and all. Extraction of oil from algae by solvent extraction and oil expeller method. *International Journal of Chemical Sciences*. 2011. Vol. 9. 2011. P. 1746–1750.

8. Блищик С. П., Нікитчин Д.І., Гуцаленко А. П. Вивчення деяких прийомів агротехніки гірчиці в посушливих умовах Запорізької області. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН.* 1998. Вып. 3. С. 187-189.

9. Женченко К. Гірчиця сарептська має лідирувати в п’ятипільних зерно просапних сівозмінах. *Зерно і хліб*. 2013. №3. С. 53- 54.

10. Choice of solvent extraction technique affects fatty acid composition of pistachio (Pistacia vera L.) oil / [A. Abdolshahi, M. Maid, J. Rad and all]. *Journal of Food Science and Technology* Vol. 52. 2013. P. 2422–2427.

11. Жуйков Г.Є., Жуйков О.Г. Роль гірчиці та продуктів її переробки у формуванні продуктового сегменту АПК України. *Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор», МУБіП*. Херсон, 2013. Вип. 1 (30). С. 141-147.

12. Bargale P. C. Mathematical oi; expression from selected oilseeds under uniaxial compression Ph.D. *Thesis, University of Saskatchewan.* Canada. 1977.

13. Литвин С.Г. Олійні культури на Україні. К.: Наукова думка, 1961. 50 с.

14. Hussain S. Shafeeq A., U. Anjum Solid liquid extraction of rice bran oil using binary mixture of ethyl acetate and dichloromethane. *Journal of the Serbian Chemical Society*, Vol. 83. 2018. С. 911–921.

15. Жуйков О.Г. Агробіологічна оцінка сортового складу гірчиці сарептської для вирощування в умовах зрошення Півдня. *Зрошуване землеробство: Зб. наук. пр.* Херсон: Айлант, 2002. Вип. 42. С. 45-47.

16. Ляпін Г. Нова «професія» гірчиці. *Хлібороб України*. 1988. №6. С. 22.

17. Karachun V., Ruzhindka L., Ostapenko Zh.. Research of influence of ultrasound on the extraction of vegetable oil. *Technology Audit and Production Reserve*. 2019. №1. С. 33–35.

18. Мартиненко О. Біоенергетична концепція рослинництва в замкнених екосистемах . *Натураліс.* 1998. № 1. С. 14-17.

19. Жуйков Г.Є., Жуйков О.Г.Еколого-економічне обґрунтування уведення альтернативних культур олійного напряму в агрофітоценози південного Степу. *Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор»*, МУБіП. Херсон, 2013. Вип. 2 (31). С. 296-303.

20. Блищик С.П. Вплив прийомів вирощування на урожайність гірчиці сарептської. *Всеукр. наук.-практ. конференц. молодих вчених і спеціалістів «Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення»*. Дніпропетровськ, 2000. С. 110.

21. Корнієнко І. Що дає протруювання насіння?. *Пропозиція.* 1995. № 3. С. 17-18.

22. F. V.Grasso, P. A. Montoya, C. C. Camusso, B. G. Maroto. Improvement of Soybean Oil Solvent Extraction through Enzymatic Pretreatment. *International Journal of Agronomy*. 2012. Vol.12. 2012. P. 1–7.

23. Жернова Н.П. Удосконалення прийомів технології вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2011. 16 с.

24. Коваленко С.А. Вплив добрив та рістрегулюючих препаратів на продуктивність гірчиці сарептської. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. Запоріжжя, 2009. №14. С. 150-156.

25. Гірчиця біла: біологія і агротехніка вирощування [Електрон. ресурс] – Код доступуhttp://webfermerstvo.org.ua/roslynnyctvo/girchycja-bilatehnologija-viroshhuvannja.php

26. Досвід вирощування гірчиці у НПФ «Рапсойл» [Електрон. ресурс] – Код доступуhttp://rapsoil.ua/mustard/mustard-tehnologiya

27. Кліщенко С. Гірчиця та технології її вирощування. 2009. *Agroexpert.* №1(6). С. 14-16.

28. Базалій В.В., Жуйков О.Г. Еколого-технологічне обгрунтування способу основного обробітку ґрунту при вирощуванні гірчиці білої в зоні Сухого Степу. *Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр*. Херсон: Грінь Д.С., 2012. Вип. 80. С. 9-14.

29. Досвід вирощування гірчиці в Україні [Електрон. ресурс] – Код доступуhttp://dos-vniimk/recomend_gor.php

30. Жаркова Г. Огляд нових сортів та гібридів олійних культур. *Пропозиція*. 2001. №11. С. 46-49.

31. Коротич П. Сім раз відмір – один раз посій. *Пропозиція*. 2000. №3. С. 50-52.

32. Гаврилюк М.М. Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. Олійні культури в Україні. за ред. В.Н.Салатенка. К.: «Основа». 2008. 420 с.: іл.

33. Коротич П. Посухостійка пропозиція для сівозмін Півдня : методичний матеріал. *Пропозиція*. 2004. № 4. С. 20-21.

34. Борисонік З. Б. Довідник по олійним культурам. К.: Урожай,1988. 184 с.

35. Литвин С.Г. Олійні культури. К.: Харків, 1951. 301 с.

36. Гаврилюк М.М. Основи сучасного насінництва. К.: ННУІАЕ, 2004. 256 с.

37. Про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України: періодична доповідь / ред. Яцука І.П. Київ. 2015. 118 с.

38. Танчик С.П., Цюк О.А., Центило Л.В. Наукові основи систем землеробства: монографія. Вінниця: ТОВ Нілан-ЛТД, 2015. С. 271–274.

39. Центило Л.В. Агроекологічні основи відтворення родючості чорнозему типового та підвищення продуктивності агрофітоценозів Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. … доктора с.-г. наук: 06.01.01. Київ, 2020. 41 с.

40. Клименко М.О., Фещенко В.П., Вознюк Н.М.. Основи та методологія наукових досліджень: навчальний посібник, К.: Аграрна освіта, 2010. 351 с.

41. Рекомендації по вирощуванню ріпаку ярого в умовах південного Степу України / А.В. Чехов, А.П. Глущенко, А.Є. Мінковський, В.Н. Салатенко та ін. Запоріжжя, 2005. 15 с.

42. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К., 1994. 334 с.

43. Стеченко Д.М. Методологія наукових досліджень: [підручник] / Д.М. Стеченко, О.С. Чмир. (2-ге вид., перероб. і доп.). К.: Знання, 2007. 320 с.

44. Медведєв В.В. Новітні ґрунтоохороні технології і технічні засоби в землеробстві. *Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до VII зїзду УТГА*. Харків, 2010. Книга перша. С. 87-97.

45. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашна, Л.Д. Глущенко. К.: Нора-Прінт, 2001. 331 60 с.

46. Насінництво і насіннєзнавство олійних культур / За ред. М.М. Гаврилюка / М.М. Гаврилюк, В.М. Соколов, О.М. Рябова та ін. К.: Аграрна наука, 2002. 220 с.

47. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення /за заг. ред. М. М. Городнього. К. : ТОВ «Алефа», 2004. 140 с.

48. Науково-практичні рекомендації. Культура ярого ріпаку в Лісостепу: значення, роль, технологія вирощування /А. В. Мельник, М. П. Бондаренко, М. Г. Собко та ін. Сад, 2009. 20 с.

49. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: [навчальний посібник] / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Херсон: Айлант, 2008. 372 с.

50. Ушкаренко В.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, А.І. Остапенко, І.О.Бойко. Херсон, 1997. 21 с.

51. BeeseGJ. Argon. CropSc. *Feldwirtschaft* 1991. №3. P. 169-180.

52. Sarandon S.J., Chamorro AdrianaM Respuesta de la colza - Conola (Brassica napus L. Sp. Olifera forma annua) a la fertilizacion con N a la siendra. Efecto sobre la acumolacion y partision materia seka, el rendimiento componentes. *Rev. Agron. Univ. Nac. LaPlota*. 1996. №10. P.12-20.

53. Саблук П.Т. Технологічні карти і витрати на вирощування сільськогосподарських культур / П.Т. Саблук, Д.І. Мазоренкі, Г.Є. Мазнєв. Харків: ХНТУСГ, 2004. 307 с.

54. Stuart B. et. al. Limited of Energy Approach in defining priorities in agriculture. *Jn. Agriculture and Energy: New-York–San-Francisco– London*, 1977. P.713-731.

55. Огінський А. Основні напрями оптимізації енергоспоживання в сільському господарстві України. *Економіка України*. 1998. № 4. С. 72-77.

56. Гунченко О.В. Теоретико-методичні аспекти оцінки економічної ефективності використання земель сільськогосподарських підприємств. *Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*. 2011. С.1-8

57. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу. Підручник. К.:КНЕУ. 2013. 779с.

58. Рогач С.М., Гуцул А. Т, Ткачук В.А. та ін.. Економіка і підприємництво, менеджмент. К.: ЦП «Компринт», 2015. 714с.

59. Анісімов М.В. Охорона праці. Курс лекцій: Навч. посібник для студентів пед. навч. закладів. 2-ге вид., перероб. і доп. Кіровоград: Поліграфічне підприємство "ПОЛІУМ", 2008. 128 с.

60. Основи охорони праці: Навч. посіб. / В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко та ін.; За заг. ред. В.В. Березуцького. – 2-ге вид., перероб. і доп. Х.: Факт, 2007. 480 с.

61. Сєріков Я. О. Основи охорони праці: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти. Харків, ХНАМГ, 2007. 227с.

64. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге вид., доп. та перероб. / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін. К.: Основа, 2006. 448 с.

65. Юрченко А.Д., Греков Л.Д., Мірошниченко А.М., Кузьмін А.В. Сучасна земельна політика України: монографія.К.: Інтертехнологія, 2009. 260 с.

66. Іваніна В.В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах: монографія. К.: ЦП Компринт, 2016. С. 282–283.

67. Хвесик М.А., Голян В.А., Крисак А.І. Інституціональні трансформації та фінансово-економічне регулювання землекористування в Україні: монографія. К.: Кондор, 2007. 522 с.

68. Цвей Я.П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозмін: монографія. Київ: ЦП Компринт, 2014. С. 331–339.

ДОДАТКИ