ІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
_____ _____ 2023
Зав. кафедри д. с.–г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

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

ГУБАРЕНКО Андрій Сергійович

Керівник: кандидат с.-г. наук,
доцент Любченко Андрій

УМАНЬ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1 СТРОКИ СІВБИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ (огляд літератури)

1.1. Походження та особливості використання гірчиці сарептської

1.2. Продукування показників урожайності залежно від строків сівби гірчиці сарептської

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Біологічні та генетичні особливості гірчиці сарептської

2.2. Характеристики сортів використаних у дослідженнях

РОЗДІЛ 3 АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МІСЦЕ ТА МЕТОДИКИ У ДОСЛІДЖЕННЯХ

3.1. Характеристика дослідних ділянок

3.2. Погодні показники за час вегетаційних досліджень

3.3. Схема досліду та методики у дослідах

3.4. Вирощування гірчиці сарептської у дослідженнях

РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

4.1. Вплив строків сівби на показники польової схожості та енергії проростання гірчиці сарептської

4.2. Довжина вегетаційний періоду та динаміка росту рослин гірчиці сарептської залежно від сортових особливостей та строків сівби

4.3. Листова поверхня та фотосинтетичний потенціал посівів гірчиці сарептської залежно від строків сівби

4.4. Вплив строків сівби на фітосанітарний стан посівів гірчиці сарептської

4.5. Отримання урожайності сортів гірчиці сарептської за різних строків сівби
4.6. Формування структури врожаю сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби
4.7. Показники якості культури сформованої за різних строків сівби
4.8. Вміст основних хімічних складників у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ І ЕНЕРГЕТИЧНІ СКЛАДОВІ ВПЛИВУ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА У ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ
6.1. Моделювання виробничих небезпек при продукуванні показників урожайності залежно від строків сівби гірчиці сарептської
6.2. Охорона навколишнього і природного середовища при продукуванні показників урожайності залежно від строків сівби гірчиці сарептської
ВИСНОВКИ
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ
ДОДАТКИ 66

ВСТУП

Актуальність теми. Олійно-жирова промисловість нашої країни є визначальною складовою агропромислового комплексу і головним джерелом наповнення бюджету, що є надзвичайно важливим 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 сучасної біологізації землеробства наявна домінуюча роль гірчиці як основної сидератної культури, здатної, маючи фітоцидні властивості, збалансувати поживний режим ґрунту[1].

Ще однією складовою актуальності вибраних досліджень є наявна тенденція до коливання температур як у межах однієї доби (+20–30 ºС вдень та 10–15 ºС вночі), так і протягом вегетаційного періоду (спекотний період понад +30 ºС тривалістю 20–30 діб). Водночас слід відзначити відсутність опадів, що реально формують стресові умови для вегетації с.-г. культур.

Рослинна олія має велике харчове і технічне значення в житті людини. Її споживають безпосередньо в їжу, використовують в консервній, харчовій, текстильній і лакофарбній промисловості, є джерелом білку і має високий вихід енергії. Серед олійних культур гірчиця займає четверте місце за площею посіву після соняшнику, сої і ріпаку [2,3].

В Україні постійно ведуться дослідження з пошуку найбільш ефективних технологій вирощування гірчиці з вивченням норм висіву, строків сівби і доз мінеральних добрив [4].

У літературі наводяться різні дані і рекомендації, проте не існує певних обмежень щодо вибору оптимальних параметрів окремих елементів технології вирощування. Не дивлячись на те, що ці положення не нові, для нашої зони вони є досить актуальними [5].

До теперішнього часу в Правобережному Лісостепу не має чітко розробленої технології вирощування гірчиці з урахуванням її біологічних

особливостей і конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування не було. Тому перед нами було поставлене завдання: вивчити вплив різних строків сівби на формування показників продуктивності сортів гірчиці сарептської.

Метою досліджень є дослідження різних способів сівби і їх вплив на урожайність гірчиці сарептської в Правобережному Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети передбачено розв'язати такі задачі:

- вивчити вплив строків сівби на показники польової схожості та енергії проростання гірчиці сарептської;

- дослідити довжину вегетаційного періоду та динаміка росту рослин гірчиці сарептської залежно від сортових особливостей та строків сівби;

- встановити листову поверхню та фотосинтетичний потенціал посівів гірчиці сарептської залежно від строків сівби;

- оцінити вплив строків сівби на фітосанітарний стан посівів гірчиці сарептської;

- провести аналіз отримання урожайності сортів гірчиці сарептської за різних строків сівби;

- вивчити формування структури врожаю сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби;

- проаналізувати показники якості культури сформованої за різних строків сівби;

- визначити вміст основних хімічних складників у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби;

- провести розрахунки енергетичних і економічних складових урожайності сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби.

Об'єкт дослідження – строки сівби і показники продуктивності сортів гірчиці сарептської.

Предмет дослідження – сорти Пріма і Мрія, строки сівби, погодні умови, довжина вегетаційного періоду, динаміка ростових процесів, кількість листків, фотосинтетичний потенціал, фітосанітарний стан, урожайність, хімічні складники, економічна і енергетична ефективність.

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 СТРОКИ СІВБИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ (огляд літератури)

1.1. Походження та особливості використання гірчиці сарептської

Про гірчицю згадувалось ще в Талмуді та Новому заповіті, а рекомендації щодо її використання як приправи містяться у працях Колумели (I ст. н. е.). У документах Сан-Жерменського монастиря в Парижі, датованих 800 р., містяться записи про врожаї гірчиці та вказівки з розвитку культури [6].

Із записів Гіппократа та Діоскорида відомо про використання гірчиці в Давній Греції, а одна з найвідоміших легенд розповідає про так званий «дипломатичний» обмін між двома царями Олександром Македонським та Дарієм III. Згідно з легендою, перський цар відправив своєму противнику мішок з кунжутом, аби показати чисельність своєї армії, натомість Олександр передав усього вузлик гірчичних зерен, натякнувши на бойову імпульсивність своїх воїнів, хоч і меншу кількість. У результаті військо Дарія було розбито. Незважаючи на те що в Давній Греції гірчиця була досить популярною, в їжу її використовували просто розтертою. А от уже в Стародавньому Римі з неї почали робити справжню приправу, в яку ще також додавали оливкову олію, перець, мед та пряні трави [7,8].

Достеменно не відомо, але зазначають, що в Україні гірчицю почали культивувати приблизно у XVIII столітті, однак, стверджують, що чорну гірчицю вирощували ще в Київській Русі разом із кропом та м’ятою. Олниою із перева гірчиці сизої порівняно з іншими видами є те, що стручки не так швидко розтріскуються і збір зерна є простішим. Сьогодні є низка сортів, які переважають за своїми показниками і стійкістю до розтріскування і формують вищі врожаї за за умов достатнього зволоження. Середня врожайність насіння становить приблизно від 2,0 до 2,7 т/га і вище, а врожай зеленої маси може досягати 20 т/га **[**9**]**.

У багатьох районах гірчицю на зелений корм вирощують самостійно або в суміші з бобовими. Цю культуру використовують для покращення кормової бази тваринництва та підвищення родючості ґрунтів. Сьогодні, коли застосування гною і мінеральних добрив вимагає великих затрат, варто звернути особливу увагу на такий дешевий і ефективний засіб удобрення ґрунту, як сидеральні посіви культур, серед яких гірчиця є однією із найефективніших [10].

Рослинні олії, отримані з насіння олійних культур, використовують в харчовій, хімічній промисловості, при виробництві фармацевтичних продуктів, для виробництва миючих засобів для побутових цілей, миття технологічного обладнання та ін. Вони використовуються в якості мастильних матеріалів, для виробництва лакофарбових матеріалів, оліфи, лінолеуму, непромокальних тканин в текстильній промисловості, в металообробній промисловості, в ливарному виробництві. Останнім часом широке поширення набули технології переробки рослинних олій в біопаливо, що за своїми характеристиками близьке до традиційного дизельного пального.

До групи олійних відносять рослини, насіння і плоди яких містять багато жиру (від 20% до 60%) і є основною сировиною для виробництва рослинної олії. Рослинні жири використовуються в харчових продуктах і широко використовуються в багатьох галузях промисловості. [11] З цієї групи в наших широтах найбільш поширені соняшник, соя, рицин, льон, гірчиця. В останні роки зростає урожай ріпаку. На невеликих ділянках висіваються арахіс, сафлор, насіння кунжуту і інші.

Насіння олійних культур призначені для виробництва рослинних олій. Побічні продукти: • лушпиння, жмих – залишки після віджиму з олійного насіння пресуванням, що містять 8-10% залишкового жиру і 30-35% білкових речовин; • відходи після екстракція олії з насіння за допомогою розчинників, що містять до 3% жиру і від 20% до 50% білкових речовин – це цінний концентрований білковий корм для сільськогосподарських тварин. Багато насіння олійних культур обробляють зеленим кормом і силосом (соняшник,

соя, рапс). Будучи в більшості випадків повзучими культурами, вони допомагають очистити поля від бур'янів і служать хорошим попередникам багатьох польових культур. [112].

Гірчичну олію отримують з сарептської і білої гірчиці. Добре рафінована гірчична олія світло-жовтого кольору, з приємним м'яким смаком і запахом. Її застосовують при випічці хлібобулочних виробів, виготовленні харчових жирів і в консервній промисловості. Вона використовується також безпосередньо в їжу, особливо в районах обробітку гірчиці. [13].

Гірчична олія багата вітамінами Е до 60 мг (за його вмістом гірчична олія у декілька разів перевищує соняшникову олію) K, D (у гірчичній олії в 1,5 рази більше ніж у соняшниковій), каротинами (провітамін А), В1, В2, РР, Р; містить бета-ситостерин, хлорофіли (покращують склад крові – підвищують кількість лейкоцитів, еритроцитів, гемоглобіну), має бактерицидну і антигельмінтну активність [14,15].

Гірчична олія слабо і повільно окислюється, при додаванні до інших олій сприяє їх консервуванню. Завдяки вмісту ефірної олії (від 0,5 до 1,1 %) термін зберігання гірчичної олії становить 10 місяців 36 (соняшникової – 4 місяці), що у 2,5 рази перевищує терміни зберігання інших нерафінованих рослинних олій [16].

Олію гірчиці відносять до харчових олій високої якості. Вона входить до складу високоякісної олії, якою заливають дорогі сорти консервів. Також використовується при випіканні хлібних виробів вищих сортів (гірчичний хліб), при виготовленні печива, маргарину. Завдяки переліченим властивостям та впровадженню у виробництво сучасних сортів, попит на насіння постійно зростає [17,18].

Як відмічає науковці, для України культура гірчиці є суто експортною, оскільки вироби з неї більше використовують в Західній Європі. Також в Україні є достатньо великі не тільки внутрішні, а й зовнішні ринки збуту, такі, як американський, азіатський та європейський. Основним споживачем насіння гірчиці є Німеччина, яка закупляє до 6 тис. тонн кожного року [19].

1.2. Продукування показників урожайності залежно від строків сівби гірчиці сарептської

Віддача гірчичного поля в Україні поки що залишається досить не високою. Основними причинами цього є: низький рівень агротехніки без урахування посушливості клімату; недостатня увага новим високопродуктивним сортам; нестача обігових коштів на придбання добрив та сучасних засобів захисту рослин. При цьому гірчиця дає шанс отримати швидкі обігові кошти, маючи доволі короткий період її вегетації – 80…90 діб.

Враховуючи хорошу холодостійкість культури, висівають її у березні, а вже в липні збирають врожай [20].

Гірчиця – холодостійка культура, насіння її починає проростати при температурі 1–3 °С тепла. Дружні сходи з'являються на 4–5 день після сівби при температурі ґрунту +5…+8 °С та за наявності достатньої кількості вологи. Сходи переносять короткочасні приморозки до -4…-5 °С [21].

У засушливих умовах та при загущених посівах рослини відразу переходять у стадію стеблування. Оптимальна температура для росту вегетативної маси +10…+15 °С, для формування та розвитку генеративних органів +15…+20 °С. Під час цвітіння та достигання найбільш сприятливою є температура +22…+25 °С. Сума середньодобових температур за вегетацію становить 1700–2100 °С. Для кращого росту та розвитку за вегетаційний період гірчиця потребує 450 мм і більше опадів.

Оскільки гірчиця достатньо холодостійка та вологолюбна рослина, то висівають її в більш ранні строки одночасно з ярими зерновими культурами. 34 Якщо ж сівбу провести з запізненням, то це значно знизить врожайність приблизно до 20–40% [22].

Строки сівби гірчиці є одним із найважливіших елементів агротехніки її вирощування. В умовах південного Степу України найвищий урожай гірчиці забезпечує сівба, проведена у максимально ранній строк, одночасно з ярими

зерновими культурами. Запізнення з сівбою на 10–15 днів, порівняно з оптимальним строком, призводить до зниження урожайності на 20–40 % [23].

Строк сівби значно впливає на врожайність як насіння, так і вегетативної маси. Вищі врожаї формуються за літніх строків сівби. За вирощування гірчиці білої на зелений корм і силос в умовах північних районів висівають її впродовж усього червня, отримуючи при цьому високі врожаї зеленої маси. Кращим строком сівби при вирощуванні гірчиці білої на насіння за цих умов є ранньовесняний. Так, за висівання гірчиці білої 29 травня врожай насіння становив 11,2 ц/га, а 16 червня – 6,5 ц/га [24].

Дослідження Оксимець О. Л. показали, що ранньовесняні строки сівби та внесення мінеральних добрив у нормі N30P45K15 забезпечують підвищення олійності до 33,8%, а вихід олії 570 л/га [25].

За пізніх строків значно знижується врожай гірчиці. Так, за сівби через 10 днів після дозрівання ґрунту урожай насіння становив 50%, через 20 днів – 25% порівняно з оптимальним строком. Установлено, що найкращими строками сівби гірчиці за цих умов є останні числа квітня і перша декада травня, тобто – строк висівання ярих колосових культур. Посів 30 квітня забезпечив врожайність 9 ц, а посів через 10 днів – 7,8 ц з гектара; ще нижчу урожайність отримано за сівби 1 червня – 7 ц з гектара [26].

Від вибору строків сівби значною мірою залежать ріст і розвиток рослин, їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, шкідників та хвороб, величина та якість урожаю [27].

Рання сівба дає можливість ефективно використовувати зимові запаси вологи в ґрунті, продовжувати вегетаційний період. Надзвичайно важливим є те, що рання сівба затримує перехід у генеративну фазу розвитку та урожайність рослин довгого світлового дня. У разі запізнення з сівбою рослини формують недостатньо розвинену кореневу систему, неефективно використовують вологу, формування репродуктивних органів припадає на несприятливі погодні умови [28].

Shorna S., Shastry A. займалися дослідженням урожайності насіння гірчиці за різних строків сівби та виявили, що ранній строк сівби та густота стояння рослин 232 тис. шт./га дозволяють сформувати найвищий врожай. Якщо ж змістити строки до більш пізніх та знизити густоту стояння рослин, це призведе до значного зниження врожайності та олійності [29].

За результатами досліджень в північно-східній частині Лісостепу України в 2015–2017 рр. установлено, що найвища врожайність формувалася за І строку сівби за температури ґрунту 4–5 оС у сорту Пріма – 1,86 т/га. Незначне зниження врожайності, зокрема – 1,75 т/га, спостерігалося за ІІ строку сівби за температури ґрунту 6–7 оС. Крім того, урожайність гірчиці сорту Пріма суттєво знижувалася і становила – 1,53 т/га за ІІІ строку сівби, при цьому температура ґрунту становила 8–9 оС. Подібна тенденція установлена у сорту Ретро. Максимальну врожайність було отримано за І строку сівби, а саме 1,76 т/га. Виявлено несуттєве зниження врожайності за ІІ строку сівби – 1,67 т/га. До того ж суттєве зниження врожайності спостерігалося за ІІІ строку сівби – 1,46 т/га [30].

За різних строків сівби потрібно використовувати різний догляд за ними.

Догляд за посівами – це комплекс заходів, спрямованих на появу дружніх сходів, захист від бур’янів, шкідників та хвороб. Після сівби для отримання дружніх сходів необхідно провести коткування. Якщо ж посіви дещо загущені, то використовують досходове боронування легкими зубоподібними боронами. Для захисту посівів від бур’янів застосовують гербіциди, дозволені до використання в Україні. Ще на початку сівби роблять протруювання насіння. Якщо ж протруювання не робити, то за перевищення порогу шкодочинності шкідників необхідно провести обробку інсектицидами. А вже наприкінці бутонізації потрібно обробити посіви гірчиці проти капустяного, стеблового та насіннєвого прихованохоботника та ріпакового пильщика. У період цвітіння посіви може заселяти капустяна попелиця, тому теж необхідно провести крайову обробку [31].

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Біологічні та генетичні особливості гірчиці сарептської

Гірчиця сарептська — однорічна рослина. Стебло розгалужене, висотою 50—150 см, сизого кольору, з восковим нальотом.

Коренева система її стрижнева, глибоко проникає у ґрунт. Квітки жовті, медоносні.

Суцвіття — китиця. Рослина самозапильна і факультативно перехреснозапильна.

Плід гірчиці сарептської — стручок довжиною 3—5 см. У кожному стручку від 16 до 25 насінин. Коли гірчиця перестигне, стручки розтріскуються [32].

Насіння чорно-сизе, іноді жовте, дрібне. Маса 1000 насінин 2—3 г. Середній вміст олії — від 35 до 47%. Крім того, насіння гірчиці містить 0,5—1,7% ефірної олії, яку використовують у парфумерній промисловості й медицині.

Батьківщиною гірчиці сарептської вважається Індія, де ця рослина і тепер розповсюджена як бур'ян. Здавна гірчицю культивують у Китаї, Індії, Єгипті, Передній Азії. У Російській імперії вперше була введена в культуру в Нижньому Поволжі поблизу м. Сарепти (звідки і отримала назву сарептська) на початку XVIII ст. В Україні її вирощують на невеликих площах. Урожайність насіння гірчиці сарептської 8 - 12, білої 12 - 15 ц/га, зеленої маси — до 300 ц/га [33].

Морфобіологічні та екологічні особливості. Гірчиця сарептська (сиза) (Brassica juncea Czern.) — однорічна рослина з розгалуженим, прямостоячим стеблом заввишки 30 — 90 см і більше.

Насіння утворює дрібне, овально-округлої форми, коричневого, чорно-сизого або жовтого кольору, у воді не слизне, на смак гірке з характерним запахом гірчиці. Маса 1000 насінин 1,7 — 4 г [34].

Мікрозелень гірчиці має пікантний гостроватий смак. Мікрогрін гірчиці містить вітаміни К, С, А, Р, Е, вітаміни групи В і мікроелементи: залізо, кальцій, магній, цинк, селен.

Гірчиця сарептська дає високі врожаї на родючих ґрунтах, а на бідних ґрунтах та в умовах низької агротехніки розвиває слабку кореневу систему, від чого сильно знижуються її врожай і посухостійкість [35].

Гірчиця біла досить холодо- та посухостійка рослина. Як більш вологолюбна та холодостійка культура вона може розміщуватися у північнозахідних областях. Оптимальне вологозабезпечення для проходження вегетаційного періоду приблизно 350–450 мм. Насіння проростає вже за температури 1–2°С, сходи можуть переносити заморозки до – 6 °С, але дорослі рослини можуть пошкоджуватись вже за температури 7°С. Гірчиця біла порівняно з основними олійними культурами України більш стресостійка до температурного режиму. Вона може рости і на малородючих ґрунтах, підзолистих та слабозасолених, вона менш вибаглива до ґрунтів, ніж гірчиця сиза [36,37].

Хороший медонос. Гірчичний мед поступається за якістю лише липовому та квітковому. Під час цвітіння гірчиця дає майже 100 кг нектару з гектара. За нормальних умов розвитку період цвітіння сарептської гірчиці досить тривалий — 2–3 тижні, а іноді й більше.

Гірчицю сарептську висівають в якості зеленого добрива, тому що має здатність засвоювати важкодоступні форми поживних речовин і перетворювати їх у засвоювану форму. Ефективність зеленого добрива приблизно така сама, як і гною. Також вирощують на корм молочній худобі. У зеленому кормі гірчиці міститься протеїну 3,0%, вуглеводів — 3,5, в конюшині, відповідно — 3,0 і 8,9% і у виці — 2,4 і 6,4% [38-41].

Культура має потужний фітосанітарний вплив — зменшує накопичення в ґрунті таких хвороб, як кореневі гнилі зернових, фітофтороз, ризоктоніоз, парша, фузаріоз картоплі. Радикально зменшується заселеність ґрунту

дротяником. Це дуже важливо за монокультурного вирощування зернових культур.

Малопридатні для неї важкі, запливаючі, а також засолені ґрунти. На утворення 1 т насіння гірчиця виносить із ґрунту 70 — 75 кг азоту, 25 - 30 кг P_2O_5 і 50 - 60 кг K_2O [42].

2.2. Характеристики сортів використаних у дослідженнях

Мрія – сорт гірчиці сизої, високоврожайний, технологічний, стійкий проти вилягання та обсипання насіння, успішно завоював ринок з 2000 р. Основні параметри сорту: врожайність 2,5 т/га, маса 1000 насінин 3,7–4,0 г, олійність 43 %, вміст ефірної (алілової) олії 0,9 %, вміст ерукової кислоти 1 %, тривалість вегетаційного періоду 77–85 діб. Рекомендовано для вирощування в Степовій та Лісостеповій зонах України.

Заявник**:** Інститут олійних культур Української академії аграрних наук

Пріма – новий сорт гірчиці сизої, який створено методом хімічного мутагенезу. Заявник**:** Інститут олійних культур Української академії аграрних наук

Сорт безерукового напряму – вміст ерукової кислоти 0–1 %, призначений для одержання харчової олії та гірчичного порошку. Потенційна урожайність 2,8 т/га, вміст олії у насінні 45 %, вміст ефірної (алілової) олії 0,9 %, маса 1000 насінин 3,4 г. Висота рослин – 125–185 см (залежно від погодних умов). Тривалість вегетаційного періоду 90 діб. Сорт стійкий проти вилягання рослин та обсипання насіння, середньостійкий проти хвороб та шкідників. Технологічний, придатний для механізованого вирощування. Адаптований до умов вирощування. ІОК НААН Україна орт Пріма внесений в державний реєстр в 2014 році. Урожайність сорту -2,3 ц/га. Стійкість проти борошнистої роси 3 балів. Стійкість проти аскохітозу 3 балів.

Ознаки сорту представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Ознаки сорту Пріма

№	Ознака	Проявлення
1	Насіння: ерукова кислота	ознака не визначалась
2	Насіння: ефірність	ознака не визначалась
3	Насіння: забарвлення	Жовте
4	Насіння: маса 1000 шт.	Велика
5	Сім’ядолі: забарвлення	Зелені
6	Нижній листок: за розміром пластинки	Малий
7	Нижній листок: форма листкової пластинки	Оберненояйцевидна
8	Нижній листок: за формою краю та розсіченістю листкової пластинки	Цілокраїй
9	Верхній листок: форма краю листкової пластинки	Цілокраїй
10	Листок: опушеність	Відсутня
11	Справжній листок: забарвлення	Зелене
12	Листок: восковий наліт	Наявний
13	Рослина: за висотою	Середня
14	Рослина: забарвлення стебла	Зелене
15	Рослина: восковий наліт на стеблі	Наявний
16	Рослина: форма суцвіття	Китиця
17	Квітка: забарвлення пелюсток	суміш (популяції рослин з золотисто-жовтим та блідо-жовтим забарвленням пелюсток)
18	Стручок: за довжиною	Довгий
19	Стручок: довжина зубця	Короткий
20	Тривалість вегетаційного періоду	Короткий

РОЗДІЛ 3 АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МІСЦЕ ТА МЕТОДИКИ У ДОСЛІДЖЕННЯХ

3.1. Характеристика дослідних ділянок

Фізико-хімічні властивості чорноземів відмінні. Ці грунти мають потужний грунтово-поглинальний комплекс з великою ЄП (30-70 мг·екв), СНО коливається від 93 до 100%, ГПК майже повністю насичений Са та Mg, реакція середовища близька до нейтральної, нейтральна або слаболужна, висока буферність. Фізичні та водно-фізичні властивості чорноземів добрі, консистенція нещільна, висока вологоємність, добра водопроникність. Щільність твердої фази складає 2,4 г/см куб у Н-горизонті й збільшується до 2,7 г/см куб у материнській породі. Щільність грунту 1,0-1,6 г/см куб, пористість 55-60%.

Чорноземи мають оптимальний тепловий режим: добре поглинають енергію сонця, довго зберігають тепло. У західних провінціях вони практично не промерзають, дуже теплі, на північ і на схід тривалість промерзання збільшується, зате зменшується довжина теплого періоду. Водний режим чорноземів сприятливий для процесу гумусоакумуляції, але з точки зору їх сільськогосподарського використання є основним лімітуючим фактором родючості. Чорноземна зона характеризується нестабільним або недостатнім зволоженням. У формуванні водного режиму можна виділити два періоди:

1. висушування грунту, яке спостерігається влітку та на початку осені;
2. промочування грунту з перервою на промерзання з осені до весни.

У чорноземах лісостепу тип водного режиму періодично промивний. Поживний режим чорноземів оптимальний: дуже високий вміст валових їх форм, основна частина N знаходиться в органічній формі, але легко вивільняється при мінералізації, багато рухомого фосфору [43]. Чорноземна зона найбільш освоєна, у ній вирощуються всі районовані

сільськогосподарські культури, особливо ефективно ці грунти використовуються під зернові високої якості, соняшник, цукровий буряк.

Чорноземи *– потенційно найродючіші грунти*. Головною проблемою їх використання є несприятливий водний режим, тому велике значення має система накопичення та зберігання вологи в грунті, створення лісосмуг, снігозатримання і т.п. Важливим заходом є боротьба з водною (в лісостепу) та вітровою (в степу) ерозією, дотримання правильних сівозмін, насичених грунто-зберігаючими культурами; введення чистих парів, безполицевого обробітку грунту. Хоча грунти добре забезпечені поживними речовинами, внесення мінеральних добрив – умова одержання високих урожаїв. Важливо вносити органічні добрива, щоб зберегти стабільну кількість гумусу, водно-фізичні властивості **[**44].

Характеристика по шарах ґрунту вказана у рисунку 1. Як видно із даних питома сама була в межах від 2,57 до 2,66 г/см^3. Щільність від 1,23 до 1,24 г/см^3 (рис.1).

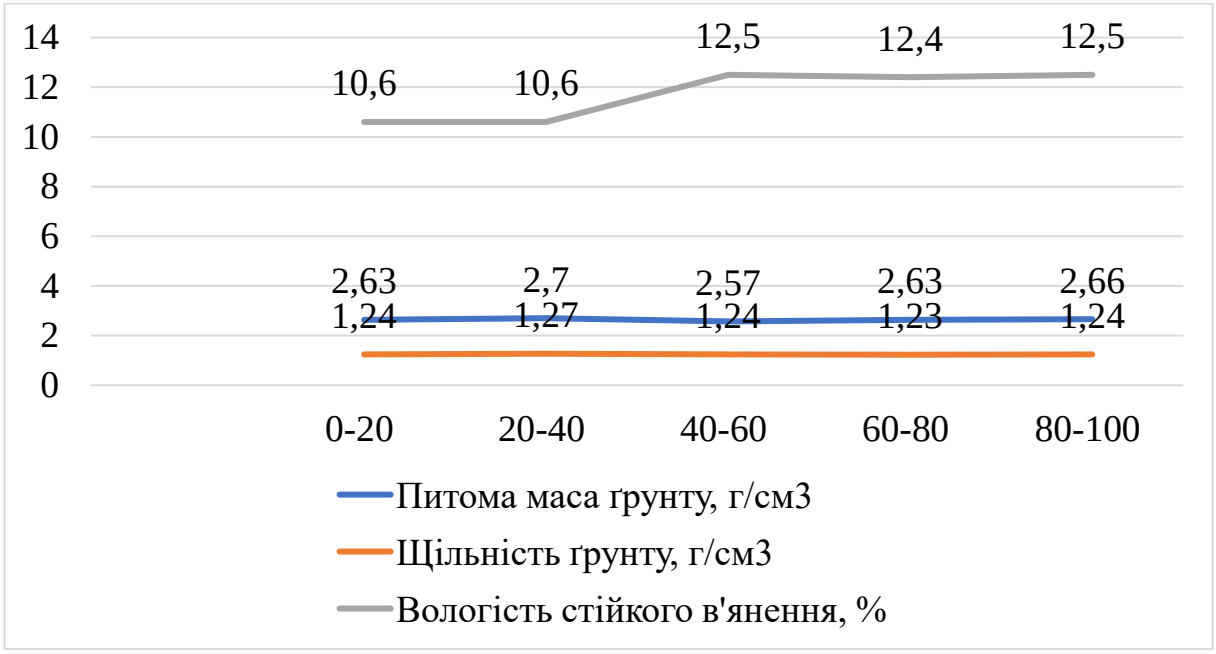


Рис.1. Фізико-хімічні властивості чорноземів

При сільськогосподарському використанні дещо змінюється грунтотворний процес: розмикається біологічний кругообіг, значно зменшується кількість рослинного опаду, особливо підземного, тому грунти

одержують значно менше органічної речовини, N, Ca, P, K та інших елементів. Зменшується кількість мікрофлори, слабкіше йде оструктурювання, зменшується (і значно) кількість гумусу.

Характеризуючи показники на різній глибині видно, що pHkcl 0-20 см – було 5,6 та за 20-40см 5,8. Вміст гумусу становив 3,73 %. Ступінь насиченості основами – 89,9 % і 93,6 %. Ємність катіонного обміну 27,6 смоль/кг. Вміст рухомих сполук - P_2O_5 1-5,5 мг/кг (табл.2).

Таблиця 2

Характеристика чорнозему опідзоленого важкосуглинкового

Показники		Глибина відбирання зразка, см	
		0–20	20–40
pHkcl		5,7	5,8
Вміст гумусу, %		3,73	3,73
Ємність катіонного обміну, смоль/кг		27,6	27,6
Гідролітична кислотність, смоль/кг		2,78	1,86
Ступінь насиченості основами, %		89,9	93,6
Вміст рухомих сполук, мг/кг	N	105	101
	P_2O_5	105,5	99,7
	K_2O	131,7	103,6
	S	5,6	4,2
	Cd	0,18	-
	Cu	0,42	-
	Fe	49,1	-
	Mn	68,2	-
	Co	0,16	-
	Pb	0,80	-
	Zn	0,84	-

3.2. Погодні показники за час вегетаційних досліджень

Клімат обумовлений розташуванням міста — близькістю до степової зони помірного поясу. Загалом клімат міста є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим літом.

Середньорічна температура повітря в місті становить близько +8 °C, а мінімальна вона у січні (-3,8 °C), максимальна — у липні (+20,5 °C).

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 70 %, мінімальна вона у травні (55 %), максимальна — у грудні (85 %). Найбільший став в місті (Осташівський) займає площу 58 га.

З переходом середньодобової температури повітря через (+15) ^{o}C в бік зниження починається осінь. Зазвичай це відбувається 10 вересня. Тривалість осіннього періоду в середньому становить 65–75 діб.

Середня багаторічна температура повітря в осінній період становить (+7–7,5) ^{o}C. В кінці літнього – на початку осіннього періоду в регіоні спостерігається зниження температури до заморозків. Середня дата першого заморозку в повітрі 9–11 жовтня, сама рання – третя декада вересня [45].

На поверхні ґрунту середня дата першого заморозку 2 жовтня, сама рання – 31 серпня. Тривалість безморозного періоду, за багаторічними даними, становить 155–160 діб. Зазвичай у третій декаді жовтня відбувається припинення вегетації рослин.

Температура повітря порівняно із середньобагаторічною була вищою. Так, зокрема у січні переважала і становила10,5 ^{0}C та у лютому 19,8 ^{0}C (рис.2).

У червні на території області зберігався нестійкий характер погоди – від спеки до прохолоди з нерівномірними по території опадами, які супроводжувалися грозами, градом та шквалами.

Такі погодні умови – це черговий стрес для рослин, тобто їхня підвищена вразливість до хвороб та шкідників.

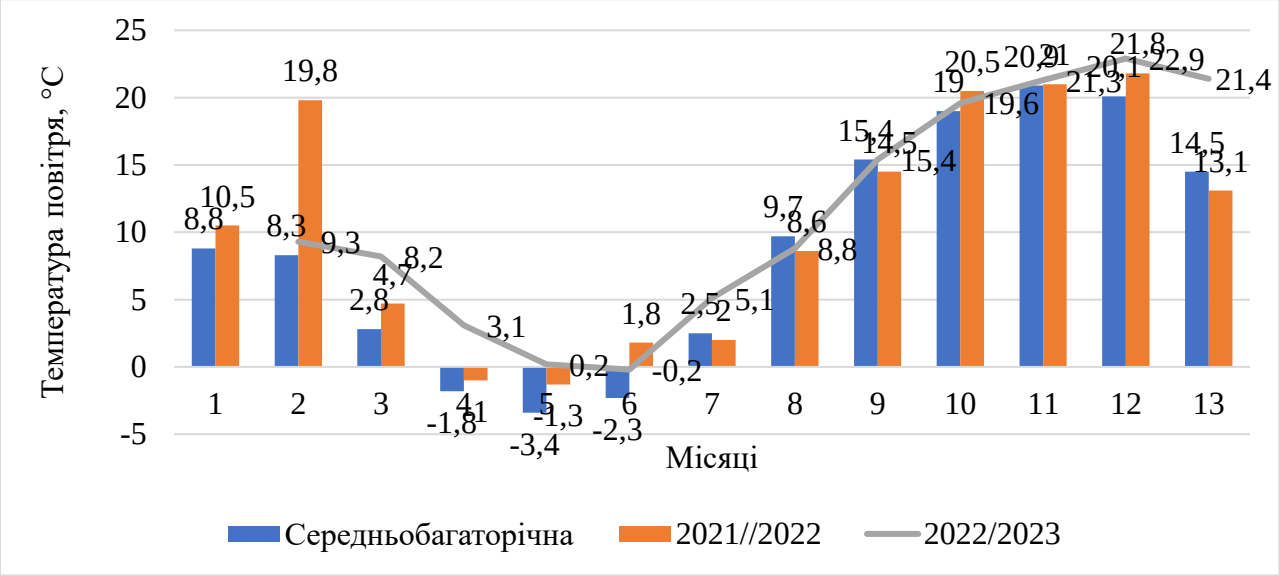


Рис.2. Середня температура повітря за 2021-2023 рр., ℃

Сума опадів за осінь в середньому складає 95–120 мм або 15–25 % від річної кількості (рис.3). Характеризувався сільськогосподарський рік перепадами опадів і коливанням відносної вологості.

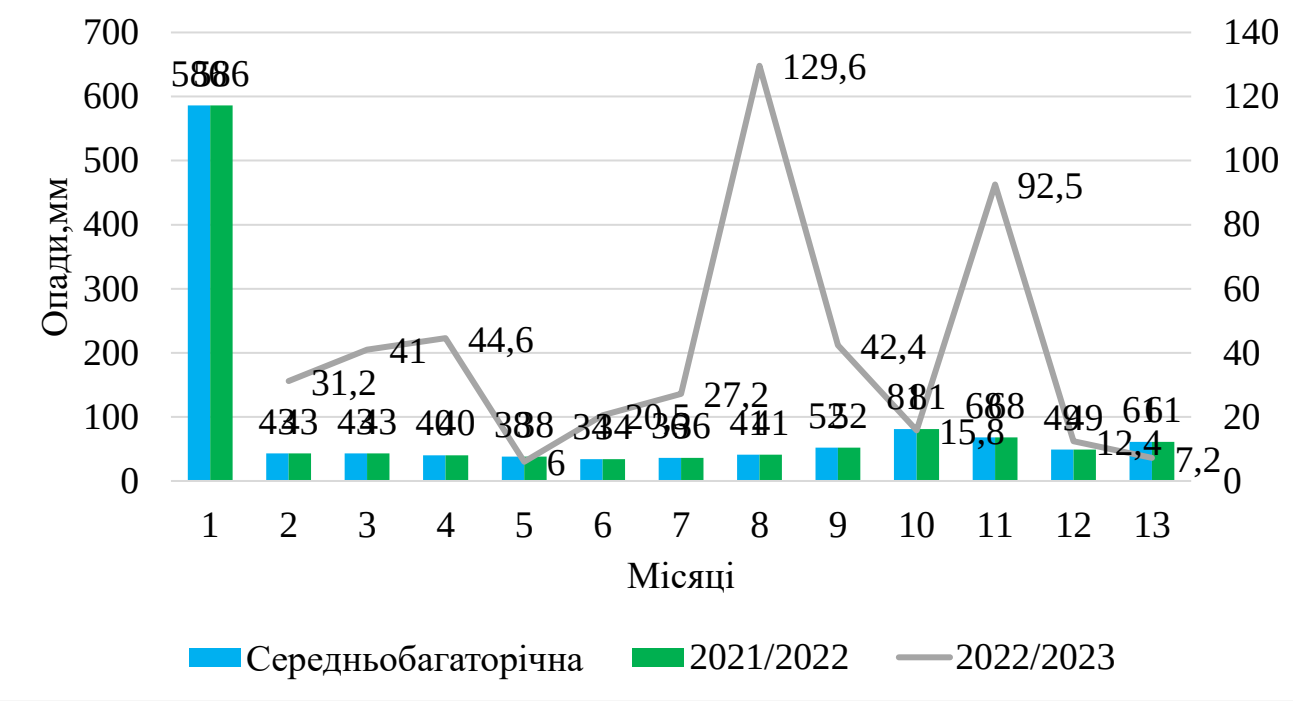


Рис.3. Кількість опадів за 2021-2023 рр., мм

Отже, при вирощуванні культури потрібно зважати на ґрунтово-кліматичні умови року.

3.3. Схема досліду та методики у дослідах

У досліді були вивчені чотири строки сівби (фактор А): 1) «лютневі вікна», 2) при температурі ґрунту 4–6 С на глибину загортання насіння 5 см (третя декада березня), 3) через 15 діб після 2 строку (перша декада квітня), 4) через 30 діб після другого строку сівби (третя декада квітня);

Схема досліду

Фактор А (сорти)

Пріма

Мрія

Фактор В (строки сівби)

1) «лютневі вікна;

2) при температурі ґрунту 4–6 С на глибину загортання насіння 5 см (третя декада березня);

3) через 15 діб після 2 строку (перша декада квітня);

4) через 30 діб після другого строку сівби (третя декада квітня).

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

Висоту рослин досліджували шляхом виміру мірною лінійкою на 10 типових рослинах у кожній повторності [46].

Площа листкової поверхні культури визначалася способом висічок за методикою А.А. Нечипорович [47].

Для визначення структури врожаю і хімічного аналізу насіння гірчиці з кожного варіанта досліду відбирали по два модельні снопи, які включали в себе типові для варіанта рослини і які висушували до повітряно-сухого стану.

Для визначення маси 1 000 насінин відбирали дві наважки по 500 насінин і зважували з точністю до 10,00 мг на кожному варіанті у триразовій повторності [48,49].

У лабораторних умовах визначали хімічний аналіз гірчичного насіння: сирий жир – за методом Сокслета, шляхом екстрагування діхлоретаном,

ефірну олію – методом додаткового екстрагування селективним розчинником (петролейний ефір) [50].

Вміст олії визначали за допомогою інфрачервоного аналізатора SupNir 2700 (Сапнір 270) – згідно з ДСТУ 4117:2007 «Зерно та продукти його 80 переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії» [51,52].

Для визначення структури врожаю і хімічного аналізу насіння гірчиці з кожного варіанта досліду відбирали по два модельні снопи, які містили типові для варіанта рослини, і висушували їх до повітряно-сухого стану. При цьому підраховували кількість плодових гілок I порядку, кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку, загальну насіннєву продуктивність рослини [53].

Облік урожаю насіння гірчиці проводили методом суцільного збирання. Дані врожаю насіння приводили до стандартної вологості (10%) і стовідсоткової чистоти.

Урожайні дані піддавали агрономічній оцінці та статистичному обробітку методом дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів [54, 55].

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за допомогою дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу з використанням комп’ютерних програм Exell, Agrostat, Statistica-8 [56].

3.4. Вирощування гірчиці сарептської у дослідженнях

Двохфакторний дослід був закладений на вирівняних за родючістю і рельєфу ґрунтах, попередник – озимий ячмінь.

Основний обробіток ґрунту – безполицевий на глибину 12–16 см з подальшими культиваціями. Перед проведенням досліду підготували ґрунт. Для цього проводили лущення стерні після збору попередника. Лущення проводили дисковими лущильниками ЛДГ-10 на глибину 8 – 10 см.

Друге лущення проводили за два тижні на глибину 6–8 см. Оранка проводилася після 10 днів після другого лущення.

Сівбу проводили сортами гірчиці сарептської Пріма і Мрія, норма висіву – 1,6 млн. схожих насінин на 1 га, ширина міжрядь – 15 см, глибина загортання – З–5 см. Для передпосівного обробітку використовували агрегат ШБ-2,5 + 3ОР-0,7 на глибину до 3 см. Проводили післяпосівне коткування ґрунту котками ККШ-3. Д.

Сходи гірчиці проти капустяних блішок обприскували Фастаком, 10 % к. е. (0,1–0,15 л/га), а ріпакового листоїда, гусениць 85 капустяного білана – Децисом (Штефесином, 0,3 л/га), або Ф'юрі (0,1 л/га) [6]. Для боротьби з бур'янами застосовували Глісол (4−6 кг/га) або Бутізан 400 (1,75−2,5 кг/га).

Збирання врожаю проводили при повній стиглості насіння.

РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

4.1. Вплив строків сівби на показники польової схожості та енергії проростання гірчиці сарептської

Абсолютна більшість науковців, не зважаючи на дещо різні, а підчас і діаметрально-протилежні, думки стосовно окремих аспектів технології вирощування гірчиці, сходяться на думці, що оптимальні строки сівби – наріжний камінь отримання сталих і гарантованих урожаїв цієї економічно вигідної культури [57].

Відповідність зазначених строків екологічним умовам зони вирощування та біологічним особливостям гірчиці – запорука отримання ранніх та дружніх сходів, що дає змогу максимально повно і ефективно використовувати осінньо-зимові запаси вологи, накопиченої зябом, радикально вирішити проблему фітосанітарного стану агрофітоценозу (в першу чергу, це стосується шкодочинності основного ґрунтомешкаючого шкідника сходів культури – капустяної блішки і коренепаросткових та ярих бур'янів), побудувати ритмічний та безперебійний графік використання машинно-тракторного парку господарства на період збирання врожаю культури, що збігається у часі із збиранням ярих зернових тощо. Традиційно в Україні гірчицю сіяли в ранні весняні строки (перед ранніми зерновими колосовими культурами), що припадає, в середньому, на III декаду березня[58].

Однак, зважаючи на тенденцію зростання середньорічних температур (особливо в зимовий період), на сьогодні виникає необхідність всебічного дослідження і таких строків сівби культури.

В окремих провінціях КНДР, а також північних штатах Індії та провінціях Пакистану практикується підзимова сівба гірчиці з тією метою, щоб насіння, не розпочавши ростові процеси впродовж зими, почало

проростати рано навесні, коли провести сівба також неможливо через фізіологічну нестиглість ґрунту [59].

Дослідженнями встановлено, що лабораторна енергія проростання сортів гірчиці була в межах 96 % Пріма і Мрія – 97 %. Схожість у лабораторних умовах також була високою і у Пріма становила - 98 %, а у Мрія – 97 % (рис.1)

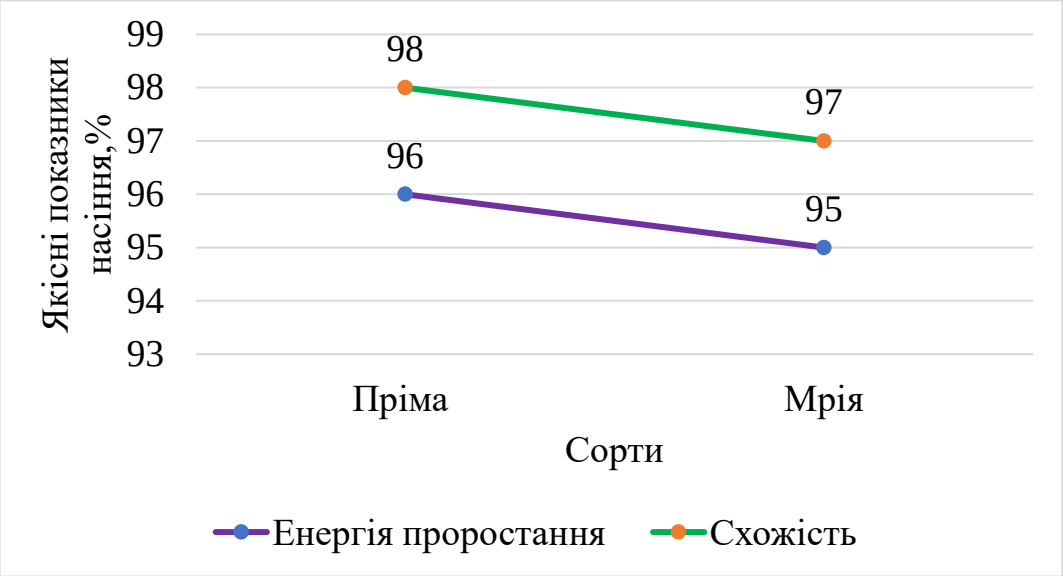


Рис. 4 Якісні показники сортів гірчиці сарептської,%

Польові показники залежно від строків сівби вказують, що у сорту Пріма схожість становила від 90,6 до 95,0 %, а у Мрія від 90,0 до 94,5 %

Найвищу схожість отримано за першого строку сівби 94,5 і 95,0 %, а найменшу за четвертого 90,0 і 90,6 % (рис.5.).

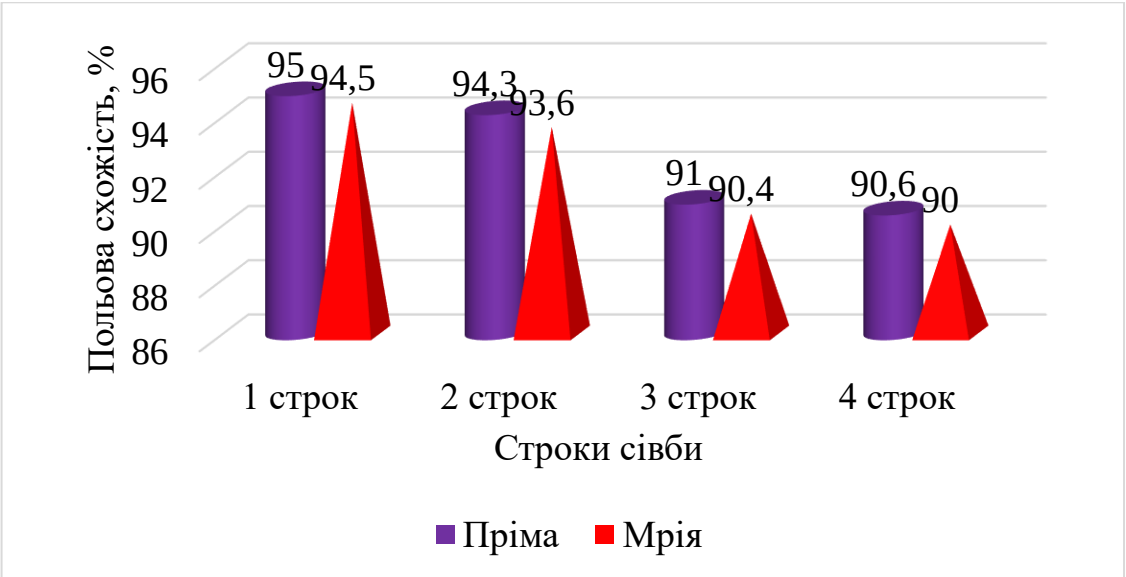


Рис. 5. Польова схожість сортів Пріма і Мрія залежно від строків сівби,%

Одним із провідних чинників, за яким, на нашу думку, необхідно в першу чергу оцінювати відповідність того чи іншого сорту гірчиці екологічним умовам вирощування, є коефіцієнт виживання рослин впродовж вегетаційного періоду – синтетичний показник, що дає змогу оцінити ступінь толерантності сорту до несприятливих умов вирощування абіотичного (ґрунтова та повітряна посуха, весняні заморозки, високі денні температури влітку тощо, а у випадку із озимою гірчицею – додатково враховувати і інтегрований показник зимостійкості) та біотичного характеру (комплекс шкодочинних організмів, внутрішньовидова боротьба за фактори життя).

Особливої актуальності зазначений показник набуває за сівби у різні строки та в разі оцінки придатності сортів закордонної селекції вітчизняним умовам вирощування зважаючи на те, що останнім часом питома доля сортів та гібридів іноземного походження у виробництві стрімко зростає, і треба зауважити, що далеко не завжди ця бурхлива експансія зумовлена міркуваннями доцільності, а є результатом комерційних інтересів.

Зважаючи на вищесказане, нами був проаналізований коефіцієнт виживання впродовж вегетаційного періоду сортів гірчиці з метою визначення рівня їх адаптивності щодо комплексу екологічних умовам вирощування абіотичного і біотичного характеру, якими характеризується зона недостатнього зволоження Правобережного Лісостепу.

У дослідженнях було встановлено, що сорт Пріма переважав сорт Мрія за виживанням рослин. Так, коефіцієнт виживання варіював від 0,43 до 0,74.

Встановлено, що строки сівби мали істотний вплив на коефіцієнт виживання рослин гірчиці сарептської. Відмічено, що за другого строку у сортів було визначено найвищий коефіцієнт виживання 0,74 і 0,60.

Решта строків сівби мали чітко виражену тенденцію впливу на показник коефіцієнту виживання рослин гірчиці сарептської – із затягуванням строків сівби кількість рослин культури, що гинули впродовж вегетації, збільшувалася. В цілому за агрокліматичної зоною, значення фактору, що

вивчався в досліді, мало наступний вигляд: за першого строку сівби відмічене – 0,72 і 0,58, а мінімальний – в пізньовесняний термін - 0,54 і 0,43 (рис.6).

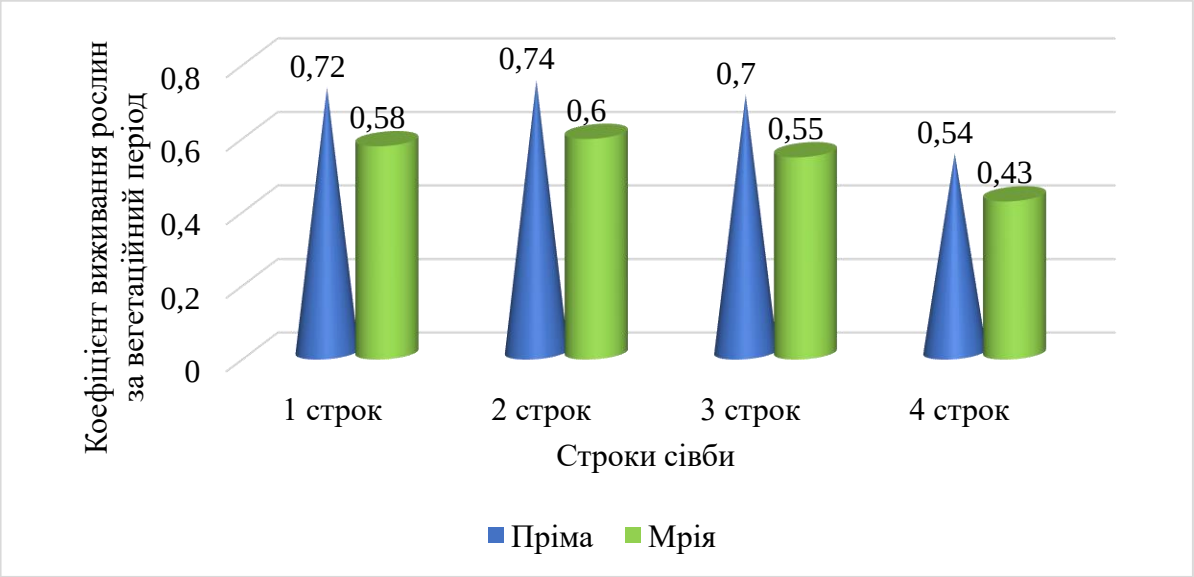


Рис. 6. Коефіцієнт виживання рослин за вегетаційний період

Отже, приймаючи до уваги відсутність одностайної думки вітчизняних науковців на проблему визначення оптимальних строків сівби гірчиці сизої в умовах нестійкого зволоження , а також появою в «арсеналі» виробничників нових і «нетрадиційних» строків, нами були проведені дослідження щодо агробіологічної оцінки різних строків сівби гірчиці за вирощування в умовах та встановлено, що за ранніх строків найвищі показники схожості і коефіцієнт виживання рослин.

4.2. Довжина вегетаційний періоду та динаміка росту рослин гірчиці сарептської залежно від сортових особливостей та строків сівби

Тривалість вегетаційного періоду має важливе значення, бо цей показник впливає на продуктивність рослин. Новостворені сорти повинні ґарантувати достигання за оптимальних прийомів технології вирощування та при мінімальних енергетичних затратах [60].

Тривалість вегетаційного періоду залежить від проходження фаз вегетації.

Фаза розетки у гірчиці зазвичай чітко виражена і за достатнього зволоження ґрунту, такі погодні умови спостерігалися за першого і другого строків сівби настала найшвидше порівняно із третім і четвертим строком.

Добре розвинена розетка є обов'язковою умовою для отримання гарного врожаю. Тривалість цієї фази залежно від погодних умов коливалась від 16 до 25 діб.

Тривалість фази цвітіння визначається температурою повітря і кількістю опадів у цей період. Тому фаза цвітіння у гірчиці може тривала до 38 діб, а в за пізніх строків сівби може скорочуватися до 15–20 діб.

Оскільки гірчиця збирається роздільним способом, то при визначенні фази дозрівання враховується не повна, а воскова стиглість. Тривалість цієї фази становила у середньому 20 днів із різким зменшення за пізніх строків.

Повна воскова стиглість відзначається при дозріванні 100 % стручків у нижній частині центральної гілки.

За результатами фенологічних спостережень було виявлено, що на період вегетації гірчиці сарептської значно впливали прийоми технології вирощування та сортові особливості культури , а також строки сівби, і за третього і четвертого строків ця фаза значно відрізнялась від ранніх строків сівби.

У середньому залежно від строків сівби та сортових особливостей було встановлено, що тривалість періоду вегетації становила від 73 до 90 діб.

У сорту Пріма за першого і другого строку визначено 90 діб вегетаційного періоду, третього і четвертого строків – 85 і 78 діб.

Дослідження вказують, що у сорту Мрія за першого і другого встановлено – 85 діб, третього і четвертого – 80 і 73 доби (рис.7).

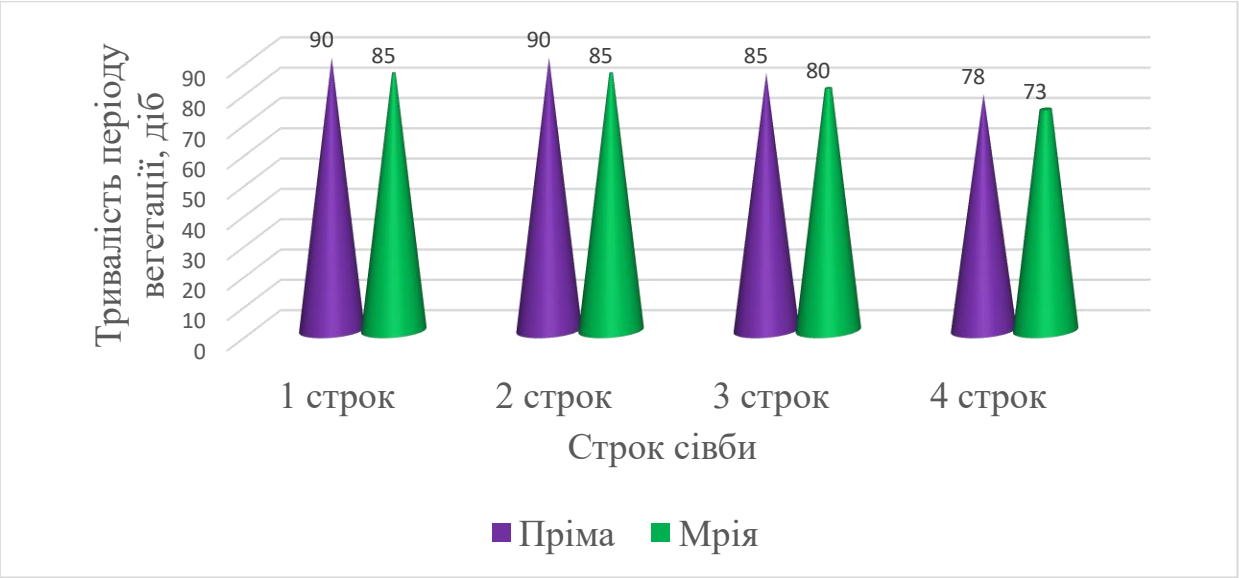


Рис. 7. Тривалість періоду вегетації сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби, діб

Динаміка росту рослин гірчиці сарептської залежно від сортових особливостей та строків сівби вказує, що у фазу бутонізації було відмічено найвищі показники 90 і 83 см за першого строку сівби., а найменші за четвертого – 71 і 67 см. Другий строк сівби у Пріма забезпечував висоту 87 см, та Мрія – 77см. за третього строку отримано – 75 і 70 см відповідно (рис.8.).

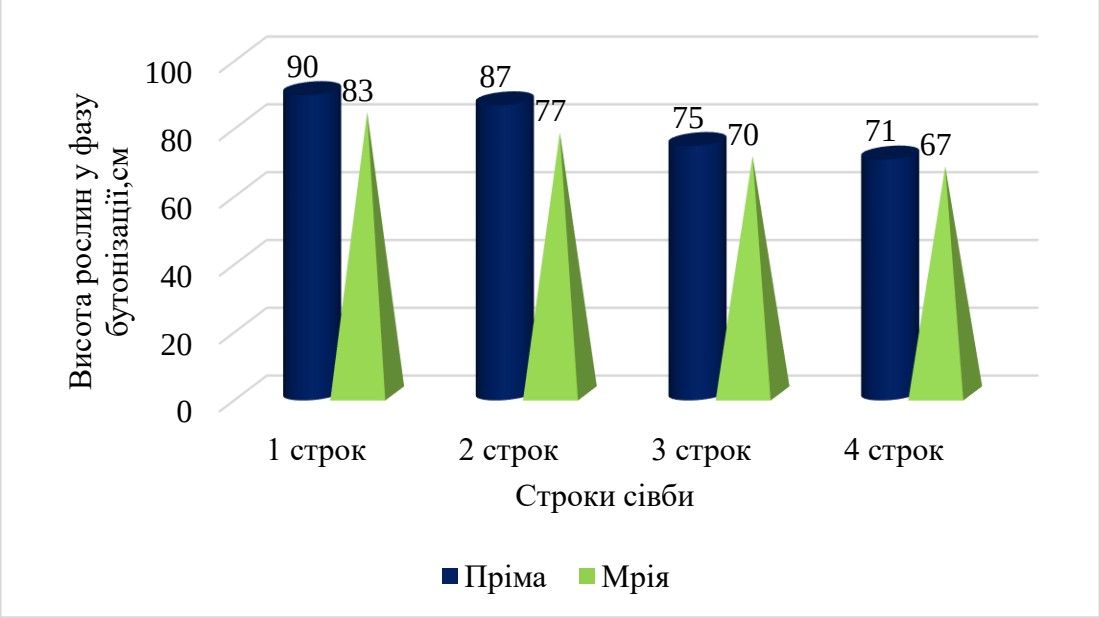


Рис. 8. Висота рослин сортів гірчиці Пріма і Мрія у фазу бутонізації залежно від строків сівби, см

Висота рослин сортів гірчиці Пріма і Мрія в кінці вегетації залежно від строків сівби вказує, що найвищими рослини були за першого і другого строків сівби - 180 і 165 см, а найменші показники отримано за третього і четвертого строків – 156 і 151 у Пріма та 150 і 146 см у Мрія (рис.9).

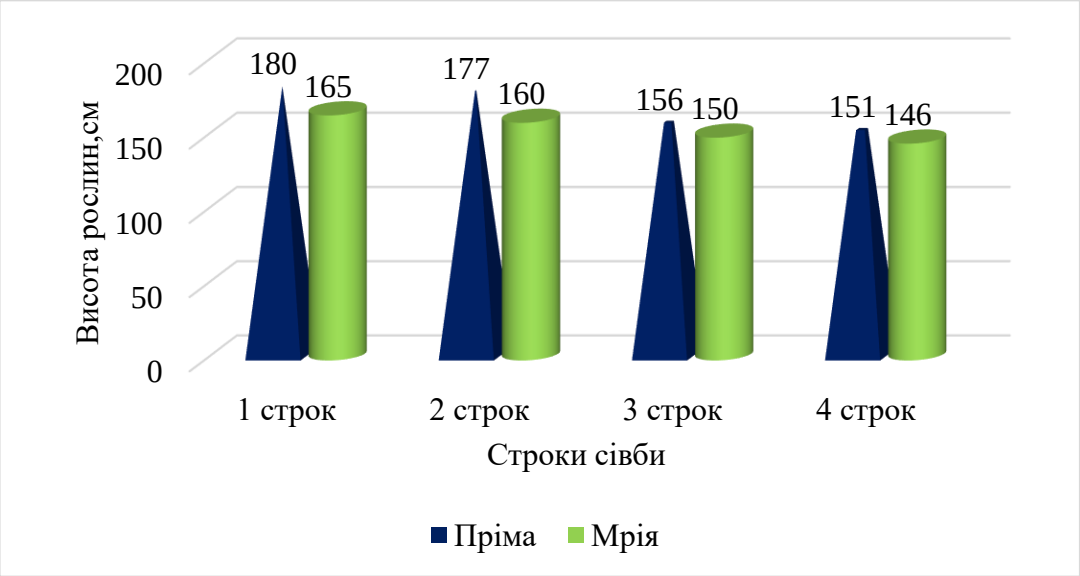


Рис. 9. Висота рослин сортів гірчиці Пріма і Мрія в кінці вегетації залежно від строків сівби, см

Таким чином довжина вегетаційний періоду та динаміка росту рослин гірчиці сарептської залежала від сортових особливостей та строків сівби і найвищі показники отримано за першого і другого строків сівби.

4.3. Листова поверхня та фотосинтетичний потенціал посівів гірчиці сарептської залежно від строків сівби

Дослідженнями встановлено, що площа листкової поверхні істотно коливається залежно від строків сівби та сортових особливостей. Найвища площа листкової поверхні у фазу цвітіння 28,6 м ^{2}/га, а найнижча – 23,1 м ^{2}/га.

Строки сівби перший і другий у сорту Пріма, який переважав сорт Мрія дозволили отримати таку листову поверхню – 28,6 і 27,7 м ^{2} /га, а третій і четвертий – 26,0 і 25,3 м ^{2} /га.

У сорту Мрія були визначені такі ж самі закономірності за першого і другого строків сівби вищі показники – 26,5 і 25,1 м ^{2} /га, а за третього і четвертого – 24,3 і 23,1 м ^{2} /га (рис.10).

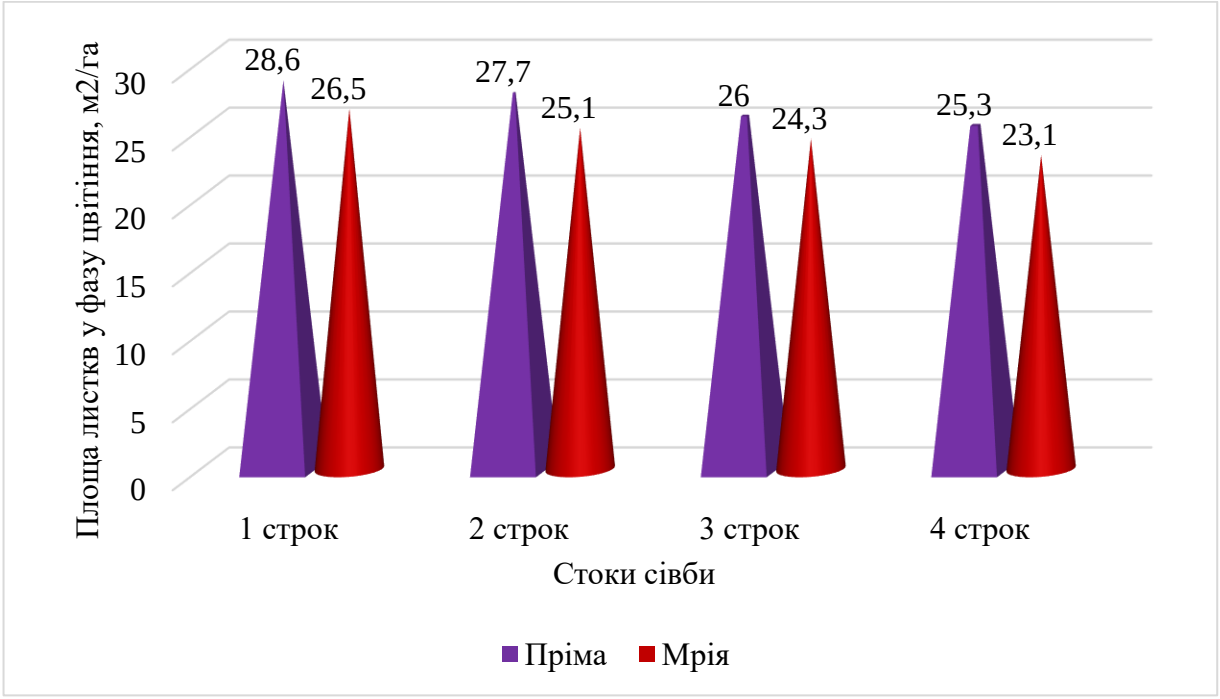


Рис. 10. Площа листової поверхні у фазу цвітіння, м ^{2} /га

Головними складовими елементами продуктивності рослин є інтенсивність процесу фотосинтезу, який спрямований на поглинання сонячної енергії та поживних речовин з ґрунту та трансформацію їх в органічну рослинну речовину.

Першочерговими факторами, що визначають інтенсивність фотосинтетичної діяльності посівів є сонячна радіація та гідротермічний режим. Величина врожаю значною мірою визначається розміром площі листкової поверхні, яка забезпечує акумуляцію сонячних променів у процесі фотосинтезу та створення рослинної біомаси. Важливим показником, який віддзеркалює ефективність елементів сортової агротехніки є фотосинтетичний потенціал посівів та чиста продуктивність фотосинтезу рослин. В

літературних джерелах вказується на великі коливання показників фотосинтетичної діяльності рослин, які змінюються залежно від впливу природних та агротехнічних факторів [61].

Фотосинтетичний потенціал залежно від строків сівби змінювався та коливався у різні фази.

Результати досліджень у фазу утворення стручків- молочно-воскова стиглість вказують, що перевагу було видно у ранніх строках сівби порівняно із пізніми. За першого строку сівби у досліджуваних сортів фотосинтетичний потенціал коливався у межах 38,5 і 36,5 тис.м²/га, за другого – 37,4 і 35,3 тис.м²/га, третього – 36,4 і 34,2 тис.м²/га і четвертого – 34,8 і 33,1 тис.м²/га (рис.11).

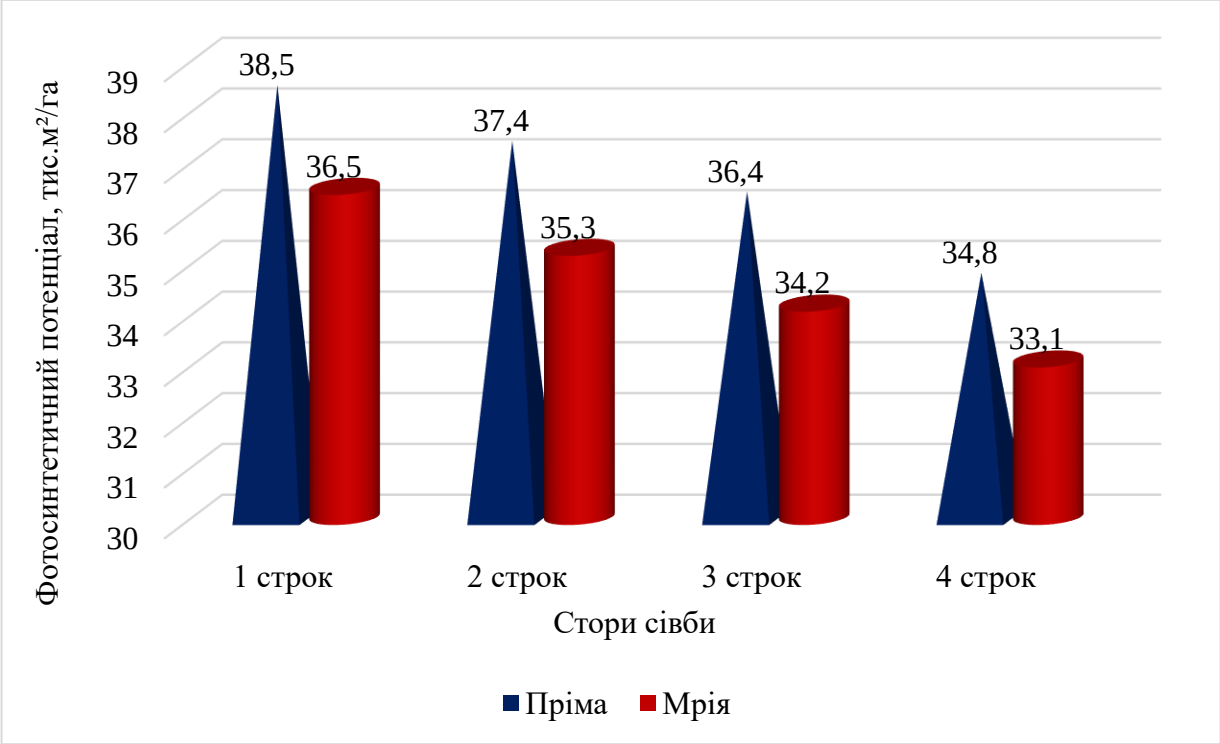


Рис. 11. Фотосинтетичний потенціал посіві сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби, тис.м²/га

Таким чином при вирощуванні сортів гірчиці сарептської велике наукове й практичне значення має встановлення впливу природних та технологічних чинників на площу листкової поверхні та показники

фотосинтетичної діяльності посівів, оскільки тільки за рахунок оптимізації процесу фотосинтезу можна отримати високі та якісні врожаї цієї культури.

4.4. Вплив строків сівби на фітосанітарний стан посівів гірчиці сарептської

Окрім істотного впливу на заселеність агрофітоценозу гірчиці капустяними блішками, різні строки сівби культури зумовлювали і різний ступінь забур'яненості сходів, особливо актуальним цей показник є на початкових етапах розвитку гірчиці сизої («сходи – стеблування»), коли вона характеризується незначною конкурентною здатністю щодо бур'янів (в першу чергу, багаторічних коренепаросткових) [2, 62].

У досліді нами відмічена стала тенденція під час проведення досліджень, згідно якої із проведенням сівби гірчиці сарептської в більш пізні строки відмічалося зростання ступеня забур'яненості агрофітоценозу багаторічними коренепаростковими, зимуючими, ярими ранніми та пізніми видами, що на початкових етапах розвитку культури (до формування потужного асиміляційного апарату і затінення нижнього ярусу агрофітоценозу) значно пригнічувало сходи гірчиці.

В середньому під час проведення досліджень, мінімальна кількість однорічних і багаторічних шкодочинних видів в сходах культури спостерігалася за сівби першого строку 29 % , максимальна – за сівби в пізній весняний строк – 37 і 44 % відповідно. Однорічні становили за першого строку сівби 23 %, другого - 29 %, третього 37 % і четвертого – 44 %.

На фоні пізніх строків сівби на момент сходів культури в посіві відмічалися рослини злакового бур'яну групи пізніх ярових – курячого проса. Мінімальна забур'яненість сходів гірчиці відмічена за сівби в рінні строки і була представлена здебільшого багаторічними видами, максимальна – за сівби в пізній весняний строк.

Перевага однодольних у строках сівби становила від 28 до 36 % % порівняно із дводольними від 38 до 77 % (рис.12).

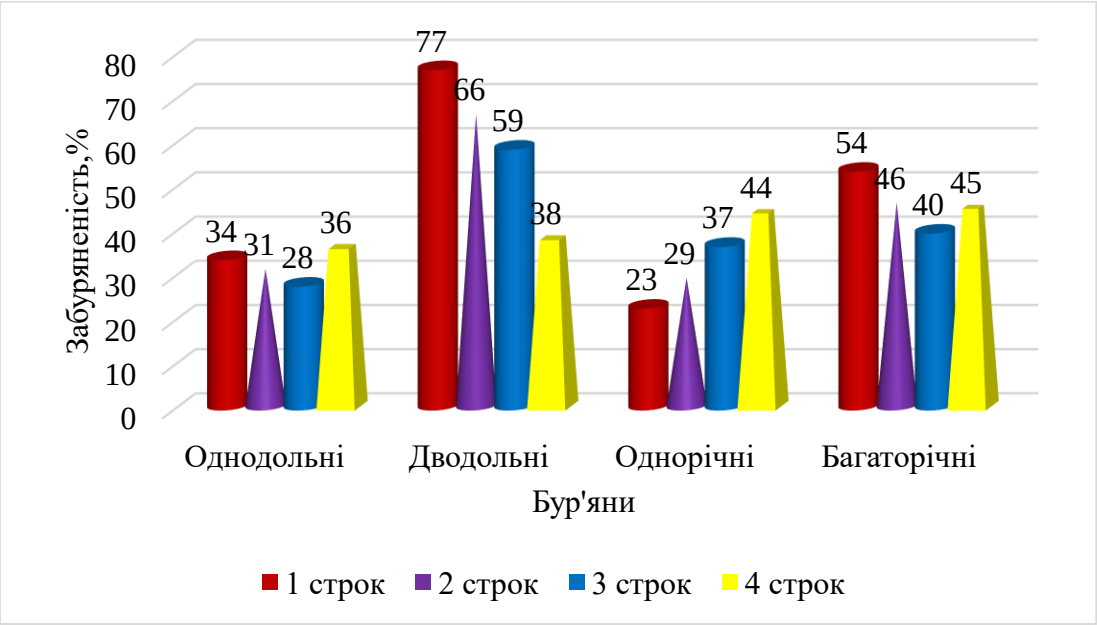


Рис. 12. Забур'яненість посівів гірчиці сарептської залежно від строків сівби, %

Тенденція, характерна для ярої сарептської гірчиці, простежувалася і при аналізі чисельності основних видів бур'янів, що є типовими для агрофітоценозу гірчиці – за строків сівби до раннього весняного включно, чисельність даних шкодочинних організмів давала змогу рослинам культури задовільно конкурувати з ними у боротьбі за фактори життя.

Заселеність шкідниками у посівах гірчиці сарептської вказує, що у посівах переважили види твердокрилі і напівтвердокрилі, дещо менше було лускокрилі і двокрилі.

Результати досліджень вказують, що за строків сівби відсоток твердокрилих становив від 19 до 16%, напівтвердокрилих від 11 до 14 %, лускокрилих від 5 до 8 % і двокрилих від 3 до 4 % (рис.13).

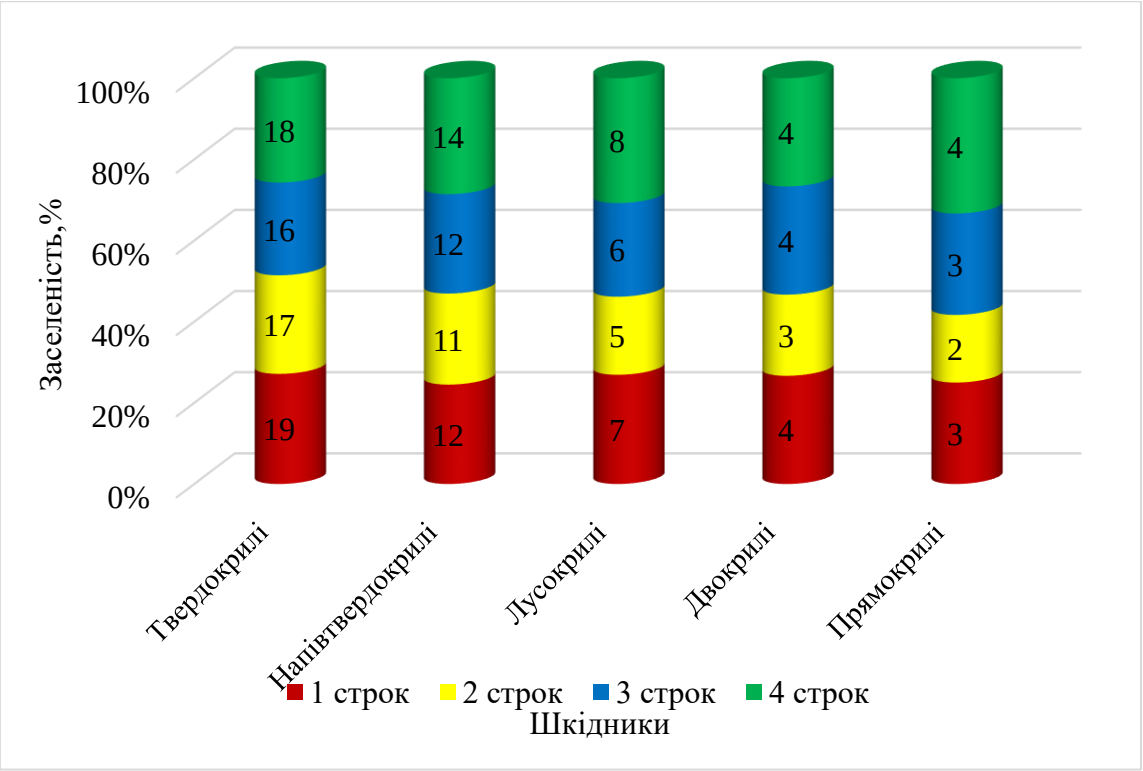


Рис. 13. Заселеність шкідниками посівів гірчиці сарептської залежно від строків сівби,%

Ураженість хворобами у посівах була за різних строків неоднозначна. Так, за четвертого строку відмічено найвищий відсоток ураженості усіма досліджуваними хворобами.

Борошниста роса становила від 1 до 6 % і найвищий відсоток ураженості відмічено за четвертого і третього строків сівби – 6 і 4 %, а найменший за другого – 1 %.

Переноспороз і кореневі гнилі були в межах від 1 до 5 % та від 1 до 3 %.

Аскохітоз становив 3 % за першого і третього строків сівби, найбільше 7 % за четвертого і найменше – 2% за другого строку.

Ураженість септоріозом найвища була за четвертого строку сівби - 9 %, і найменша за другого – 2 % і тертого і третього - 3 %.

Філостиктоз варіював від 1 до 8 % і за четвертого строку становив максимальний показник - 8 %, а мінімальний за другого строку сівби – 1 % (рис.14).

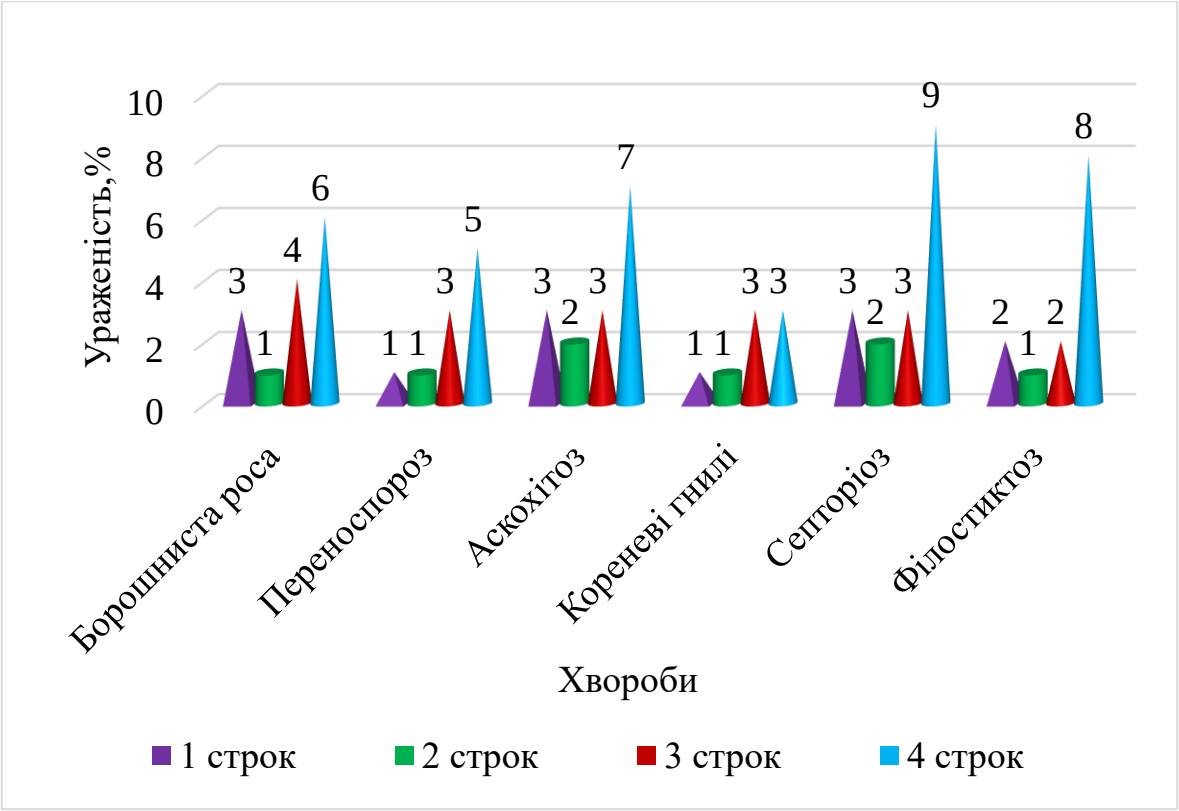


Рис. 14. Ураженість основними хворобами сортів гірчиці сарептської залежно віл строків сівби,%

Аналіз фітосанітарного стану посіві сортів гірчиці сарептської залежно від строку сівби виявив чітку закономірності між зазначеними факторами.

4.5. Отримання урожайності сортів гірчиці сарептської за різних строків сівби

Багато дослідників вважають, що гірчиця потребує ранніх строків сівби, оскільки за пізніх рослини швидко переходять у генеративну фазу розвитку, що, своєю чергою, знижує їх здатність сформувати великі врожаї. Подібні результати отримано й умовах Степу України [6].

За сівби в ранні строки одержують високий рівень урожайності – за цих умов формуються посіви оптимальної густоти, які критичні фази росту й

розвитку проходять за сприятливіших гідротермічних режимів, оптимізується фітосанітарний стан.

За більш пізніх строків сівби врожайність насіння знижується [7]. Результати досліджень, проведених в Північній Кароліні (США), свідчать, що строки сівби мають вплив не тільки на врожайність культури, вміст жиру в насінні, а й на жирно-кислотний склад олії [8].

У проведених дослідженнях встановлено, що урожайність залежала від строків сівби. У сорту Пріма урожайність варіювала від 1,76 до 2,8 т/га переважаючи сорт Мрія у якого встановлено від 1,63 до 2,5 т/га.

За першого другого строку сівби отримано максимальну урожайність у сортів Пріма і Мрія – 2,8 і 2,5 т/га, а мінімальну за четвертого строку – 1,76 і 1,63 %.

За першого і третього строків сівби було визначено у Пріма 2,0 і 2,3 т/га та у Мрія – 1,89 і 2,1 т/га відповідно (рис.15).

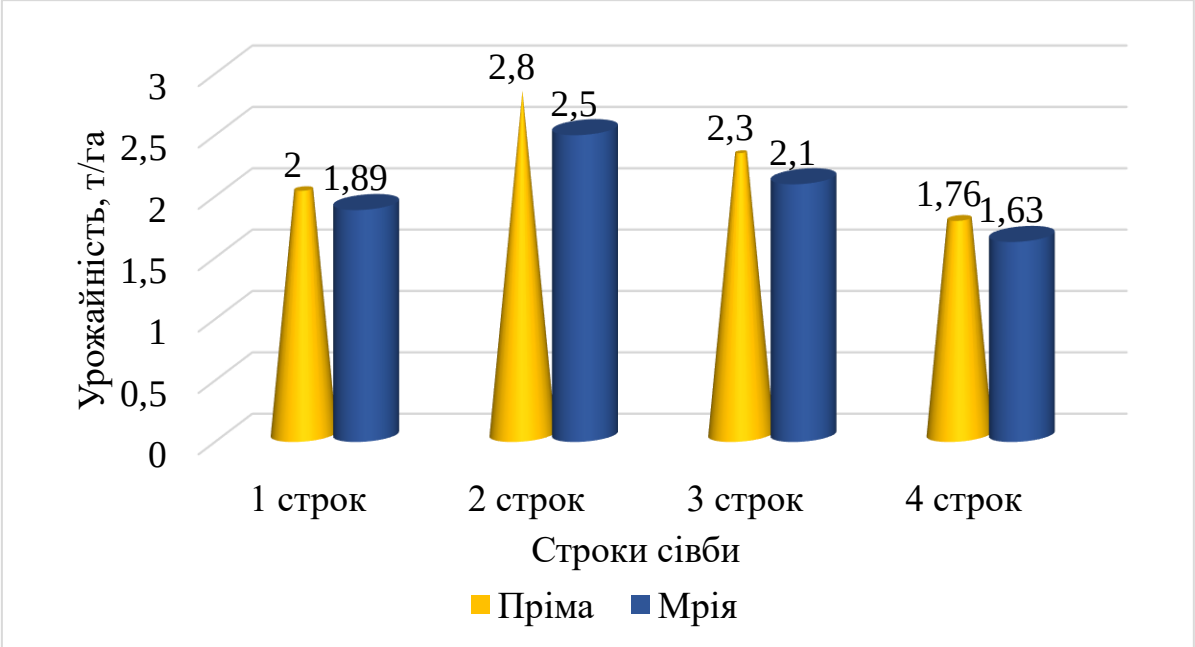


Рис.15. Урожайність сортів гірчиці сарептської Пріма і Мрія залежно від строків сівби, т/га

Таким чином, отримані дані стверджують, що формування урожайності істотно залежить від стоків сівби і сортових особливостей гірчиці сарептської.

4.6. Формування структури врожаю сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби

Динамічне зростання попиту на рослинну олію, екологізація землеробства, сучасні виклики зміни клімату та зростання кратності виникнення стресових умов як у світі, так і в Україні обумовлюють актуальність застосування економічно доцільних елементів технології. Одним із таких є оптимальні строки сівби гірчиці сарептської .

У дослідах залежно від строків сівби відмічено, що маса 1000 насінин коливалась від 2,8 до 3,5 г у сорту Пріма та від 3,3 до 4,0 г у сорту Мрія з перевагою остатнього.

За першого строку сівби визначено, що отримано максимальний показник у сортів 3,5 і 4,0 г, а мінімальний від 2,8 до 3,3 за четвертого строку сівби. Неістотно менші показники визначено за другого строку сівби порівняно із першим 3,4 і 3,9 г. А за третього відмічено масу 1000 насінин у сорту Пріма – 3,1 г та сорту Мрія – 3,7 г відповідно (рис.16).

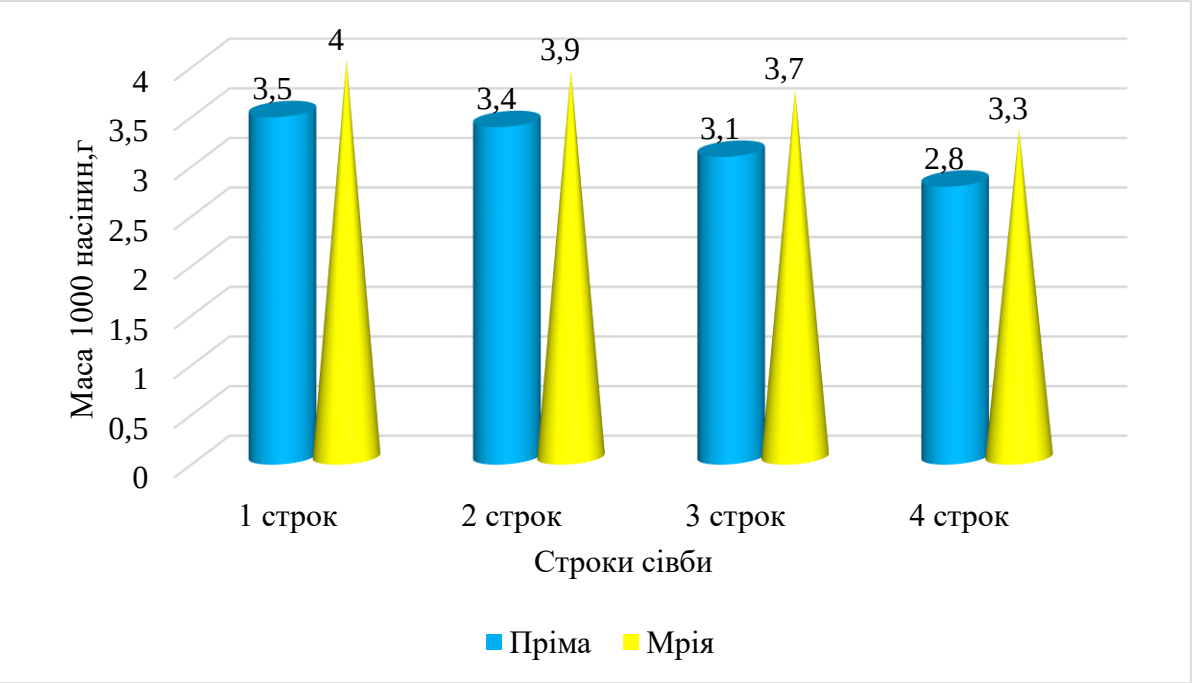


Рис.16. Формування маси 1000 насінин сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби, г

Встановлено, що число стручків у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби було в межах від 73,2 до 100,0 шт./рос. Найбільшу кількість було визначено за строків сівби другого і третього у Пріма – 97,5 і 100,0 шт./рос. та Мрія – 95,3 і 98,4 шт./рос. Незначно менші показники були за першого строку сівби і становили - 87,7 шт./рос. Пріма та 85,6 шт./рос. Мрія. Найменшу кількість встановлено за четвертого строку сівби 75,1 шт./рос. Пріма та 73,2 шт./рос. Мрія (рис.17).

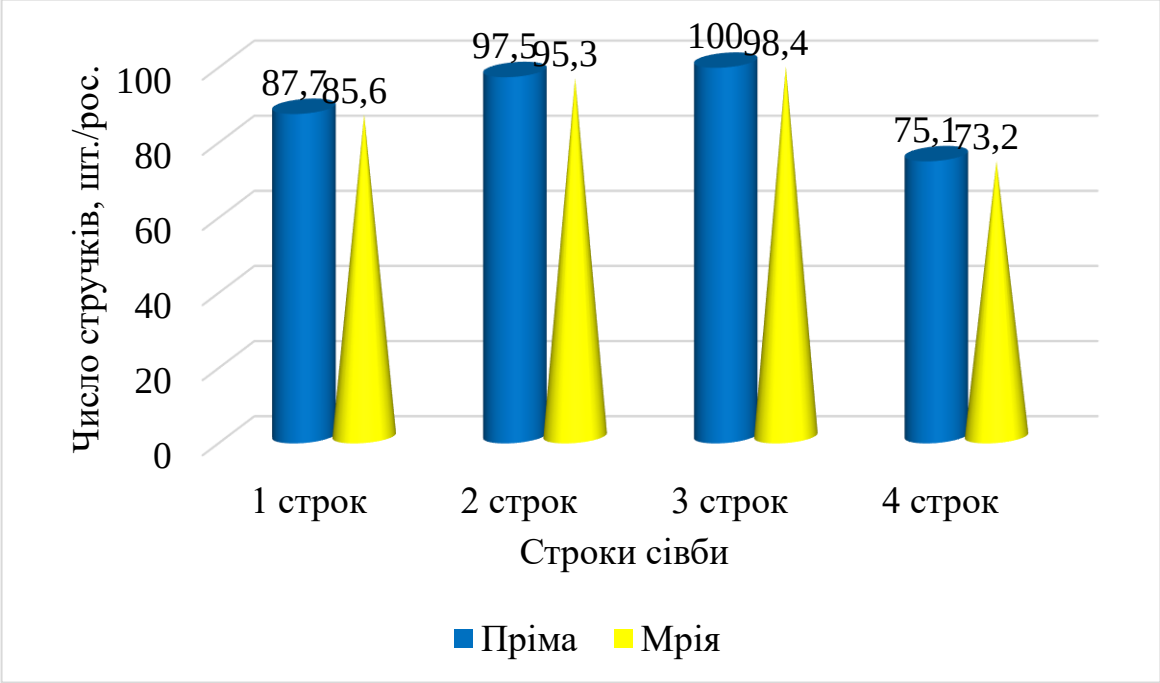


Рис. 17. Число стручків у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби, шт./рос.

Число насінин у сортів гірчиці Пріма і Мрія залежно від строків сівби вказує на таку ж саму залежність, яка спостерігалась і упродовж усіх досліджень найоптимальніші показники за ранніх строків та менші за пізніх строків сівби.

Експериментально встановлено, що насінин максимальна кількість була за другого і першого строків сівби і становила: Пріма – 494 і 481 шт./рос. Та Мрія – 490 і 477 шт./рос. За третього і четвертого строків отримано мінімальні показники: Пріма – 355 і 162 шт./рос. Та Мрія – 344 і 156 шт./рос. (рис.18).

третього

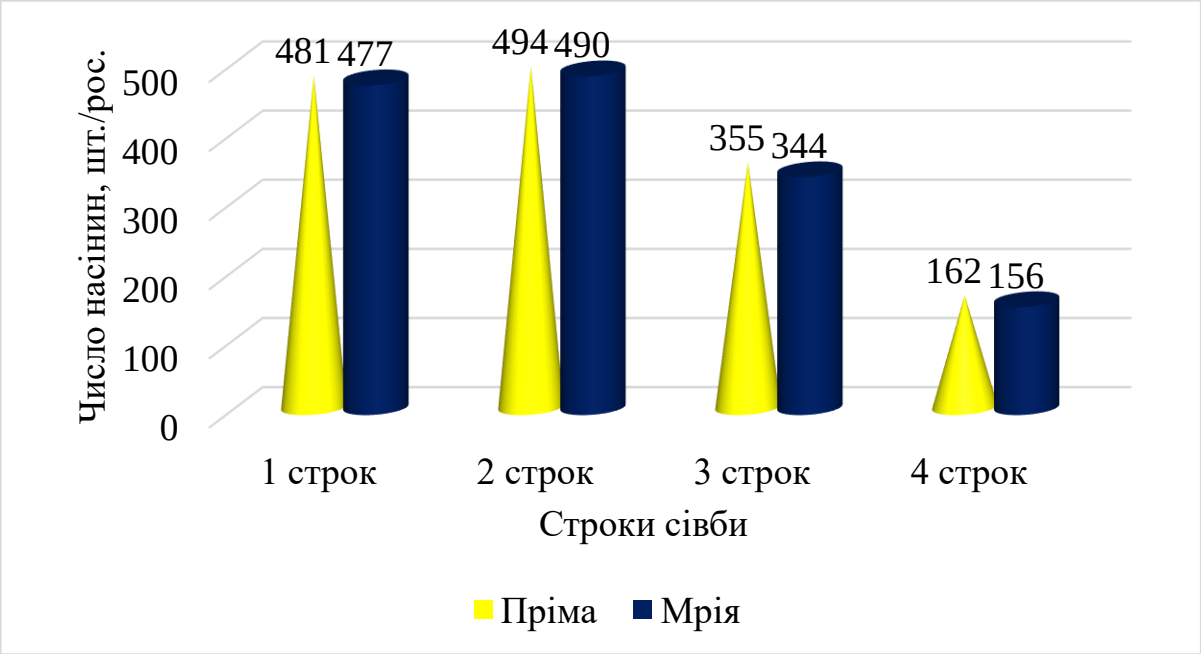


Рис. 18. Число насінин у сортів гірчиці Пріма і Мрія залежно від строків сівби, шт./рос

Отже, проведені дослідження вказують, що елементи структури урожаю, як і усі досліджувані показники істотно залежать від досліджуваних чинників.

4.7. Вміст основних хімічних складників у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби

Проведені маркетингові дослідження по пропонованій продукції свідчать про існування значного обсягу попиту на рослинну олію. Потенційними споживачами є хімічні, харчові, лакофарбові, металообробні, ливарні підприємства. Попит на цю продукцію є стабільним, так як рослинна олія використовується у багатьох сферах життя – як промислових так і побутових.

Ринок України здебільшого представлений соняшникової олією, а гірчична лляна та інших культур нажаль не конкурують з нею.

У гірчичній олії великий вміст корисних елементів та широкий спектр для її застосування.

Проведені дослідження дозволяють вказати, що вміст олії однозначно залежить від строків сівби. Так, за першого і другого строків встановлено максимальний вміст у сортів 45 і 43 % олії. Мінімальний вміст визначено за четвертого строку у сорту Пріма – 38 % і Мрія – 35 % (рис.19).

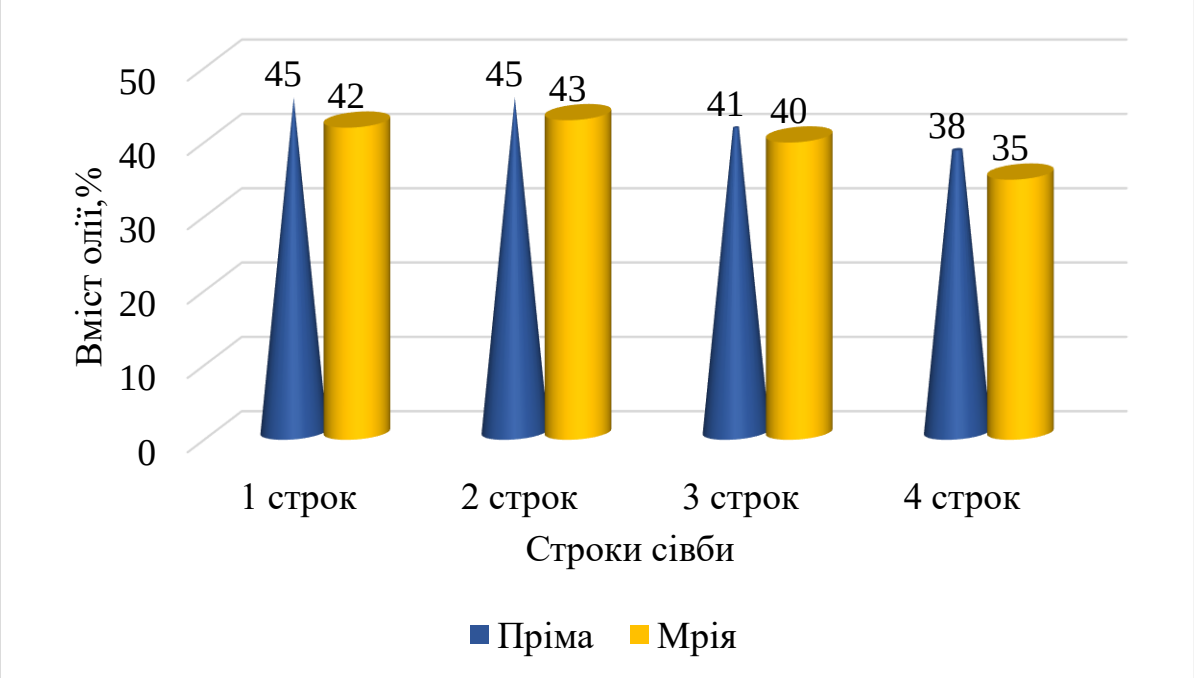


Рис.19. Вміст олії у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби,%

Вміст ефірної олії у сортів гірчиці сарептської здебільшого є сортовою особливістю. Однак на неї впливають зовнішні фактори так і як строки сівби, погоні умови, дози добрив і регуляторів росту та інші,

Вміст ефірної олії у сортів Пріма і Мрія гірчиці сарептської залежно від строків сівби вказує на залежність зниження її у пізніх строків сівби.

Досліджено, що за ранніх строків вміст становив 0,9 % і 0,8 % у сортів Пріма і Мрія, а за пізніх 0,7 і 0,6 та 0,5 % відповідно (рис.20).

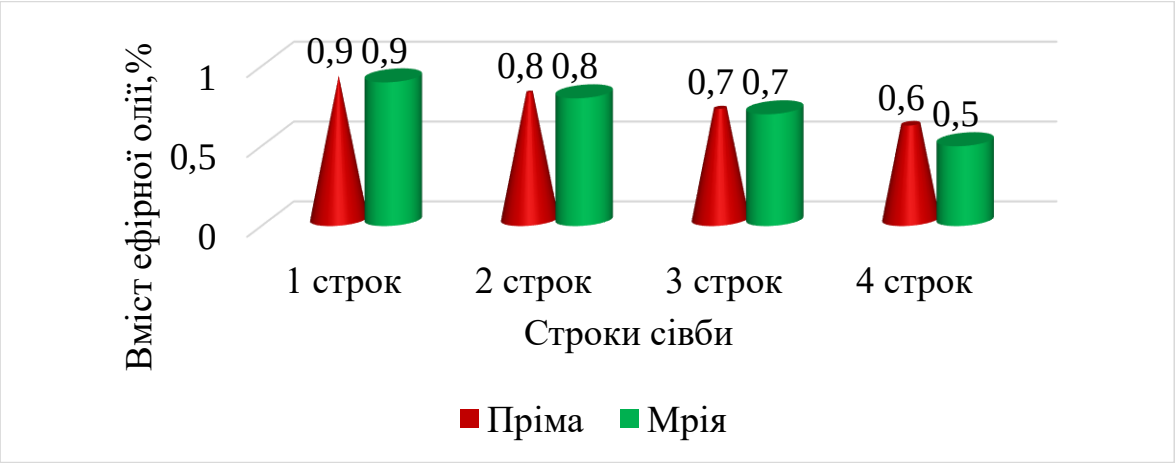


Рис. 20. Вміст ефірної олії у сортів Пріма і Мрія гірчиці сарептської залежно від строків сівби,%

Вміст протеїну залежно від строків сівби у сорту Пріма становив найбільший відсоток за першого і другого строків сівби – 28,7 і 28,0 % у Пріма та Мрія – 26,5 і 26,1 %. За третього і четвертого строків у Пріма було встановлено – 26,3 і 25,0 та Мрія – 25,4 і 24,1 % (рис.21).

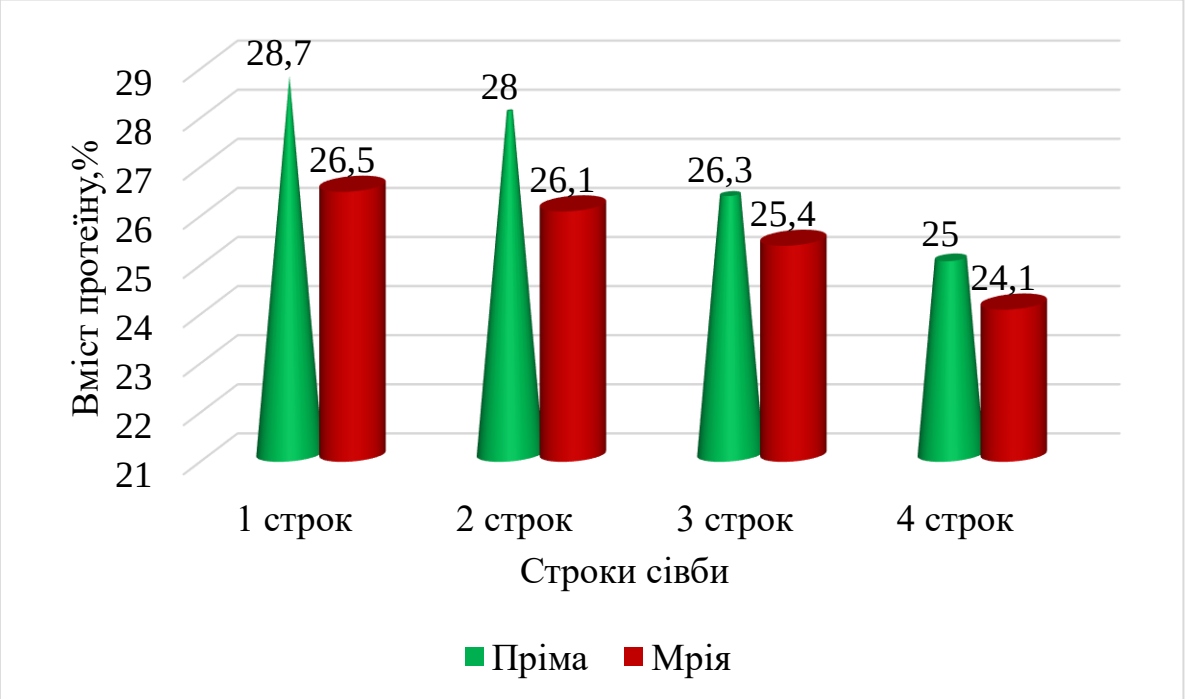


Рис. 21. Вміст протеїну у сортів Пріма і Мрія залежно від строків сівби,%

Отже, вміст основних хімічних складників у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби вказує, що максимальні показники отримані за ранніх строків сівби.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ І ЕНЕРГЕТИЧНІ СКЛАДОВІ ВПЛИВУ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Одним із основних складників матеріального виробництва є виготовлення сільськогосподарської продукції. При дослідженні елементів технологій вирощування слід звернути особливу увагу на визначення економічної ефективності. Це дозволить з'ясувати не лише співвідношення результату і витрат, а й співвідношення результату і діяльності. Економічна ефективність – це отримання максимальної кількості продукції з одиниці площі при найменших затратах коштів та праці на вироблену одиницю продукції [63].

Оцінити показники економічної ефективності при здійсненні різних заходів, включаючи окремі елементи технології, можна через відповідні показники економічної ефективності на базі існуючих норм та нормативів [63,65].

Вартісні та натуральні показники, що свідчать про перевагу удосконалених елементів технології вирощування, використовують для визначення економічної ефективності [66, 67].

Основними вартісними показниками є собівартість продукції, прибуток та рентабельність виробництва, а до натуральних показників відносять передусім урожайність з одиниці площі. Зв'язок натуральних та вартісних показників можна побачити на такому прикладі: за збільшення врожаю насіння гірчиці білої підвищується рівень виручки, а собівартість продукції зменшується.

Для аналізу ефективності вирощування варто звернути увагу на всі показники рентабельності, передусім значення маси прибутку. Адже якщо використовувати тільки показник рівня рентабельності, можна зробити висновки про економічну ефективність і, як наслідок, неправильно визначити ступінь вигідності виробництва продукції на господарстві. Це зумовлено тим,

що однаковий рівень рентабельності можливо досягнути за різної маси прибутку з гектара посіву.

Давно відома залежність економічного стану підприємства не лише від ступеня окупності витрат, а й від маси прибутку з одиниці площі та по господарству загалом, дає нам зрозуміти, що чим вищий прибуток із гектара, тим більше шансів господарство має для нових інвестицій, для прискорення розширеного відтворення та укріплення своїх позицій на ринку [68].

Упровадження окремих елементів до технології має забезпечити не лише одержання високого рівня продуктивності посівів гірчиці білої, а й знизити собівартість вирощування. Неодноразово застосування необґрунтованих технологічних прийомів вело до одержання дорогої продукції, а це призводило до збитків.

Для розрахунків економічних складових нами було обрано ціни маркетингового року за одну тону гірчиці сарептської - 18400 грн.

За результатами проведених обрахунків економічної ефективності вирощування гірчиці сарептської залежно від сорту і строків сівби, що це є економічно вигідно на всіх варіантах дослідів так за прибутком було отримано від 20292 до 41620 грн.

Найвищий прибуток був у сорту Пріма і Мрія за другого строку сівби 41620 грн і 36100 грн.

Показники економічної ефективності при вирощуванні гірчиці сарептської сортів Пріма і Мрія змінювались залежно від строків сівби та дозволили відміти кращі із них.

Встановлено, що показник рентабельності вирощування гірчиці коливався в межах у сорту Пріма 89 - 121 %, а прибуток – 22684 до 41620 грн/га залежно від досліджуваних факторів.

У сорту Мрія рівень рентабельності був у межах 85- 108 %, а прибуток від 20292 до 36100 грн/га (табл. 3)

Таблиця 3

Економічний складові у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби

(Фактор А) Сорт	(Фактор В) Строк сівби	Урожай-ність, т/га	Вартість продукції, грн./т	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Рівень рента-бельності,%
Пріма	1 строк	2,00	36800	10000	26800	93
	2 строк	2,80	51520	9900	41620	121
	3 строк	2,30	42320	9800	32520	112
	4 строк	1,76	32384	9700	22684	89
Мрія	1 строк	1,89	34776	10000	24776	90
	2 строк	2,50	46000	9900	36100	108
	3 строк	2,10	38640	9800	28840	110
	4 строк	1,63	29992	9700	20292	85

Проаналізувавши технологію вирощування сільськогосподарських культур з енергетичної точки зору, можна зробити висновки про ефективність використання основних засобів виробництва, енергетичних, трудових та інших ресурсів. Як наслідок, це є дієвим фактором пришвидшення науково-технічного прогресу в галузі сільськогосподарського виробництва.

Основним завданням є розкриття складників та структури енергетичних витрат при вдосконалених елементах технології вирощування гірчиці білої і оцінка ефективності використання ресурсних можливостей. Основою енергетичного аналізу вирощування сільськогосподарських культур є показник енергетичної ефективності (Кее), який розраховується як відношення маси енергії, що знаходиться у вирощеній продукції, до енергії, яка була витрачена на її одержання [69].

Детальніше проаналізувати вплив строків і сортових особливостей дозволить схематичне зображення енергетичної ефективності для кожного сорту окремо.

Оцінку енергетичної ефективності за основним показником (Кее) для сортів гірчиці сарептської наведено у таблиці 4.

Проведені розрахунки вказують, що енергетичний коефіцієнт найвищі були за другого строку сівби у сортів Пріма і Мрія – 2,12 і 2,05 Кее.

Встановлено, що найнижчим енергетичний коефіцієнт був за четвертого строку сівби у сорту Пріма - 1,65 та Мрія – 1,58 Кее (табл.4.).

Таблиця 4

Енергетичні складові у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби, МДж/га

(ФакторА) Сорт	(Фактор В) Строк сівби	Прихід енергії, тис. МДж/га	Витрати енергії, тис. МДж/га	Приріст валової енергії тис. МДж/га	Енергетич-ний коефіцієнт, Кее
Пріма	1 строк	6,5	5,5	4,7	2,04
	2 строк	7,4	5,2	5,2	2,12
	3 строк	6,2	5,0	5,0	1,86
	4 строк	4,3	4,6	4,0	1,65
Мрія	1 строк	6,2	5,2	4,5	2,01
	2 строк	7,0	4,5	5,0	2,05
	3 строк	5,1	4,5	4,4	1,6
	4 строк	4,1	4,1	3,5	1,58

Розрахунок показників економічної та енергетичної ефективності залежно від строків сівби вказує, що найоптимальнішими та доцільними були ранні строки сівби, порівняно із пізніми.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА У ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

6.1. Моделювання виробничих небезпек при продукуванні показників урожайності залежно від строків сівби гірчиці сарептської

Власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи розробляють на основі ДНАОП і затверджують власні положення, інструкції, інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємств [70-72]. Відповідно до Рекомендацій Держпромгірнагляду щодо застосування "Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві" (1993 р.), до основних нормативних документів підприємства належать:

Вперше прийнятий в Україні в 1971 році. Це найважливіший закон про працю, який визначає трудові відносини працівників і власників підприємств, установ і організацій, а також осіб, що працюють за трудовими договорами, з фізичними особами. З моменту затвердження в Кодекс внесено 45 змін та доповнень; в теперішній час він складається з 20 глав та 265 статей. Майбутнім фахівцям, керівникам підприємств треба добре знати зміст Кодексу. Тому перерахуємо його глави:

1. Загальні положення.
2. Колективний договір.
3. Трудовий договір.

3-А. Забезпечення зайнятості звільнених працівників.

4. Робочий час.
5. Час відпочинку.
6. Нормування праці.
7. Оплата праці.
8. Гарантії і компенсації.
9. Гарантії при покладенні на працівників матеріальної відповідальності

за шкоду, заподіяну підприємству, установі, організації.

10. Трудова дисципліна.

11. <u>Охорона праці (ст. 153-173).</u>

12. Праця жінок.

13. Праця молоді.

14. Пільги для працівників, які поєднують роботу з навчанням.

15. Індивідуальні трудові суперечки.

16. Професійні спілки, участь працівників в управлінні підприємствами, установами, організаціями.

16-А. Трудовий колектив.

17. Державне соціальне страхування.

18. Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю.

Відзначимо, що в Кодексі є великий розділ про охорону праці, основні положення якого розкриваються в Законі "Про охорону праці", інших нормативних документах.

ЗАКОН УКРАЇНИ "ПРО ОПЛАТУ ПРАЦІ" (1995 р.)

Закон має 5 розділів та 36 статей.

Перша стаття цього Закону визначає поняття заробітної плати і фактори, від яких вона залежить: складність роботи, її умови, професійно-ділові якості працівника, результати його праці, результати господарської діяльності підприємства.

Друга стаття визначає структуру заробітної плати: вона може бути основною і додатковою. **Основна** заробітна плата сплачується за виконану роботу відповідно до встановлених норм у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для працівників та посадових окладів для службовців. **Додаткова** заробітна плата сплачується як винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за **особливі** умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені чинним законодавством, а також премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. Можуть бути інші заохочувальні та

компенсаційні витрати, до яких належать винагороди за підсумками роботи за рік, премії за спеціальними системами і положеннями, компенсаційні та інші грошові і матеріальні виплати, які не передбачені актами чинного законодавства, або які нараховуються понад встановлені зазначеними актами норми [73].

ЗАКОН УКРАЇНИ "ПРО ВІДПУСТКИ" (1996 р.)

Закон має 8 розділів та 29 статей.

Відповідно до статті 4 встановлюються такі види відпусток:

1) щорічні відпустки: **основна** відпустка (ст. 6); **додаткова** відпустка за роботу із шкідливими та важкими умовами праці (ст. 7); додаткова відпустка за **особливий** характер праці (ст. 8); інші додаткові відпустки, передбачені законодавством;

2) додаткові відпустки у зв'язку з навчанням (ст. 13-15);

3) творча відпустка (ст. 16);

4) соціальні відпустки: відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами (ст.17); відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку (ст. 18); додаткова відпустка працівникам, які мають дітей (ст. 19);

5) відпустки без збереження заробітної плати (ст. 25, 26).

Підкреслюється, що законодавством, Колективним договором, угодою та трудовим договором можуть встановлюватись інші види відпусток.

Стаття 7 регламентує умови отримання щорічної додаткової відпустки за роботу зі **шкідливими і важкими** умовами праці та її тривалість. Така відпустка надається працівникам, зайнятим на роботах із негативним впливом на здоров'я шкідливих виробничих факторів за Списком виробництв, цехів, професій і посад, затверджуваним КМУ, тривалістю до 35 календарних днів. Конкретна тривалість додаткової відпустки встановлюється Колективним та Трудовим договорами залежно від результатів атестації робочих місць за умовами праці та часу зайнятості працівників в цих умовах.

Стаття 8 визначає дві групи працівників, яким може надаватися щорічна додаткова відпустка за **особливий** характер праці:

– окремим категоріям працівників, робота яких пов'язана з підвищеним нервово-емоційним та інтелектуальним навантаженням або виконується в особливих природних географічних і геологічних умовах та умовах підвищеного ризику для здоров'я

– тривалістю до 35 календарних днів за Списком виробництв, робіт, професій і посад, затверджуваним КМУ;

– працівникам з ненормованим робочим днем – тривалістю до 7 календарних днів згідно із Списком посад, робіт та професій, визначених Колективним договором, угодою.

Конкретна тривалість щорічної додаткової відпустки за особливий характер праці встановлюється Колективним чи Трудовим договорами залежно від часу зайнятості працівників в цих умовах.

6.2. Охорона навколишнього і природного середовища при продукуванні показників урожайності залежно від строків сівби гірчиці сарептської

Проблема охорони навколишнього природного середовища є однією з найважливіших проблем, з якими стикається сучасний світ. Причиною погіршення екологічної ситуації є вплив різних факторів, в тому числі використання різноманітних засобів захисту рослин, зокрема гербіцидів. 56 Гербіциди є одними з найбільш поширених засобів боротьби з бур'янами та іншими небажаними рослинами. Однак, їх використання може мати негативний вплив на довкілля та людське здоров'я. Тому обов’язково слід дотримуватись регламентних норм, термінів та часу застосування гербіцидів [74].

Сучасні проблеми навколишнього середовища зумовлені багатьма факторами, включаючи забруднення повітря, води та ґрунту, виснаження природних ресурсів, зміни клімату та знищення біорізноманіття. Використання гербіцидів може мати негативний вплив на біорізноманіття та довкілля в цілому, якщо їх застосовувати неправильно.

З метою зменшення негативного впливу гербіцидів на довкілля та забезпечення сталого розвитку, необхідно вживати заходів з їх ефективного та безпечного використання. Наприклад, необхідно дотримуватись інструкцій з використання гербіцидів та забезпечувати правильне зберігання цих засобів. Крім того, можна використовувати альтернативні методи боротьби з бур'янами, такі як мульчування, ручна робота та використання природних контролерів шкідників [75].

Екологічна економіка та ефективне використання природних ресурсів є важливими складовими збереження навколишнього середовища. Використання екологічної землеробства може позитивно вплинути на стан грунтів та водних ресурсів, зменшуючи використання шкідливих хімікатів. Застосування відновлюваних джерел енергії та енергоефективних технологій допоможе знизити викиди шкідливих речовин у повітря та зменшити залежність від необновлюваних джерел енергії, що сприятиме покращенню якості повітря та зменшенню впливу на здоров'я людей та екосистем. Використання таких підходів може допомогти створити сталий розвиток та забезпечити збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь [76].

Одним з найважливіших кроків на шляху до збереження навколишнього середовища є популяризація екологічної свідомості серед населення. Свідомість людей про екологічні проблеми може сприяти зменшенню впливу шкідливих дій на довкілля та збільшенню зусиль у відновленні і збереженні природних ресурсів. Крім того, можна проводити кампанії збору та переробки відходів, використовувати біорозкладаючі матеріали та упаковки, а також зменшувати використання пластику та інших шкідливих матеріалів.

Окрім цього, важливо проводити наукові дослідження в галузі екології, щоб зрозуміти складні екосистеми та знайти ефективні шляхи їх збереження. Також можна стимулювати розвиток технологій, що дозволяють зменшувати вплив на довкілля, такі як екологічні автомобілі, екологічні побутові прилади, тощо [77].

Важливо розуміти, що збереження навколишнього середовища є завданням, досягнення якого потребує спільних зусиль усіх людей та суспільства в цілому. Кожен з нас може допомогти в цьому процесі, дотримуючись принципів екологічної поведінки, відповідально відносячись до використання ресурсів та здійснюючи свідомі вибори у повсякденному житті [71].

Сільське господарство може грати важливу роль у збереженні навколишнього середовища та біорізноманіття. Один зі способів - це впровадження екологічного землеробства, яке використовує природні процеси для підтримки родючості грунту та біорізноманіття. Це може включати в себе використання органічних добрив, вирощування різноманітних культур та введення рознообразних видів рослин.

Крім того, зменшення використання хімічних пестицидів та гербіцидів може зменшити шкідливий вплив на ґрунт, воду та повітря. Використання інтегрованого захисту рослин може забезпечити збалансоване використання пестицидів та інших методів, таких як біологічний контроль, щоб знизити шкоду від шкідливих організмів та зберегти корисних ентомофагів [78].

Також, розвиток технологій для ефективного використання води та зменшення витоків може допомогти у збереженні водних ресурсів. Використання енергоефективних технологій у сільському господарстві також може зменшити викиди шкідливих речовин та залежність від невідновлюваних джерел енергії.

Безпека харчових продуктів є ще одним важливим аспектом охорони природи та здоров'я населення. Застосування безпечних методів виробництва та переробки харчових продуктів, контроль якості та безпечності продукції, а також зберігання та транспортування з мінімальним впливом на навколишнє середовище може значно зменшити ризики для здоров'я людей та негативний вплив на екосистеми [79].

ВИСНОВКИ

У роботі наведено дослідження різних способів сівби і їх вплив на урожайність гірчиці сарептської в Правобережному Лісостепу.

Результати проведених досліджень дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Польові показники залежно від строків сівби вказують, що у сорту Пріма схожість становила від 90,6 до 95,0 %, а у Мрія від 90,0 до 94,5 %. Найвищу схожість отримано за першого строку сівби 94,5 і 95,0 %, а найменшу за четвертого 90,0 і 90,6 %.

2. Коефіцієнт виживання впродовж вегетаційного періоду сортів гірчиці за першого строку сівби був – 0,72 і 0,58, а мінімальний – в пізньовесняний термін - 0,54 і 0,43.

3. У сорту Пріма за першого і другого строку визначено 90 діб вегетаційного періоду, третього і четвертого строків – 85 і 78 діб.

4. Встановлено, що у фазу бутонізації було відмічено найвищі показники 90 і 83 см за першого строку сівби., а найменші за четвертого – 71 і 67 см. Другий строк сівби у Пріма забезпечував висоту 87 см, та Мрія – 77см. за третього строку отримано – 75 і 70 см відповідно.

5. Висота рослин сортів гірчиці Пріма і Мрія в кінці вегетації залежно від строків сівби вказує, що найвищими рослини були за першого і другого строків сівби - 180 і 165 см, а найменші показники отримано за третього і четвертого строків – 156 і 151 у Пріма та 150 і 146 см у Мрія.

6. Строки сівби перший і другий у сорту Пріма, який переважав сорт Мрія дозволили отримати таку листову поверхню – 28,6 і 27,7 м ^{2} /га, а третій і четвертий – 26,0 і 25,3 м ^{2} /га. У сорту Мрія були визначені такі ж самі закономірності за першого і другого строків сівби вищі показники – 26,5 і 25,1 м ^{2} /га, а за третього і четвертого – 24,3 і 23,1 м ^{2} /га.

7. За першого строку сівби у досліджуваних сортів фотосинтетичний потенціал коливався у межах 38,5 і 36,5 тис.м²/га, за другого – 37,4 і 35,3 тис.м²/га, третього – 36,4 і 34,2 тис.м²/га і четвертого – 34,8 і 33,1 тис.м²/га.

8. Встановлено, що мінімальна кількість однорічних і багаторічних шкодочинних видів в сходах культури спостерігалася за сівби першого строку 29 % , максимальна – за сівби в пізній весняний строк – 37 і 44 % відповідно. Однорічні становили за першого строку сівби 23 %, другого - 29 %, третього 37 % і четвертого – 44 %.

9. Визначено, що за строків сівби відсоток твердокрилих становив від 19 до 16%, напівтвердокрилих від 11 до 14 %, лускокрилих від 5 до 8 % і двокрилих від 3 до 4 % .

10. Борошниста роса становила від 1 до 6 % і найвищий відсоток ураженості відмічено за четвертого і третього строків сівби – 6 і 4 %, а найменший за другого – 1 %. Переноспороз і кореневі гнилі були в межах від 1 до 5 % та від 1 до 3 %.

11. Урожайність у сорту Пріма варіювала від 1,76 до 2,8 т/га переважаючи сорт Мрія у якого встановлено від 1,63 до 2,5 т/га.

За першого другого строку сівби отримано максимальну урожайність у сортів Пріма і Мрія – 2,8 і 2,5 т/га, а мінімальну за четвертого строку – 1,76 і 1,63 %.

12. У дослідах залежно від строків сівби відмічено, що маса 1000 насінин коливалась від 2,8 до 3,5 г у сорту Пріма та від 3,3 до 4,0 г у сорту Мрія з перевагою остатнього.

13. Встановлено, що число стручків у сортів гірчиці сарептської залежно від строків сівби було в межах від 73,2 до 100,0 шт./рос. Найбільшу кількість було визначено за строків сівби другого і третього у Пріма – 97,5 і 100,0 шт./рос. та Мрія – 95,3 і 98,4 шт./рос. Незначно менші показники були за першого строку сівби і становили - 87,7 шт./рос. Пріма та 85,6 шт./рос. Мрія. Найменшу кількість встановлено за четвертого строку сівби 75,1 шт./рос. Пріма та 73,2 шт./рос. Мрія .

14. Експериментально встановлено, що насінин максимальна кількість була за другого і першого строків сівби і становила: Пріма – 494 і 481 шт./рос.

Та Мрія – 490 і 477 шт./рос. За третього і четвертого строків отримано мінімальні показники: Пріма – 355 і 162 шт./рос. Та Мрія – 344 і 156 шт./рос.

15. Вміст олії однозначно залежить від строків сівби і за першого і другого строків було максимальний вміст у сортів 45 і 43 % олії. Мінімальний вміст визначено за четвертого строку у сорту Пріма – 38 % і Мрія – 35 %.

16. Вміст протеїну залежно від строків сівби у сорту Пріма становив найбільший відсоток за першого і другого строків сівби – 28,7 і 28,0 % у Пріма та Мрія – 26,5 і 26,1 %. За третього і четвертого строків у Пріма було встановлено – 26,3 і 25,0 та Мрія – 25,4 і 24,1%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Технологія вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України повинна включати при отриманні урожайності - від 2,5 і 2,8 т/га та вмісту олії від 43 і 45 % у посівах гірчиці сарептської:

- використання сортів гірчиці сарептської Пріма і Мрія;

- для отримання оптимального врожаю та прибутку використовувати другий строк сівби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павлюк І. В. Екстагування шроту рослинної сировини з метою одержання комплексу біологічно активних сполук : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.17.08 "Процеси та обладнання хімічної технології" . Львів, 2016. 23 с.

2. Сидоров Ю.І., Вязлов, Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості. Львів: «ІнтелектЗахід», 2008. 736 с.

3. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні : навч. посіб. /за. ред. В. Н. Салатенка. 2-ге вид., переробл. і доповн. К. : Основа, 2008. 420 с.

4. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннєзнавство олійних культур. К. : Аграрна наука, 2002.

5. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.

6. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) : монографія /І. А. Шевченко та ін. Запоріжжя : Статус, 2017. 44 с.

7. Мазур В. О., Проців П. Б., Гамалій С. М, Попович Ю. В. Аспекти системи удобрення та захисту посівів гірчиці. *Хімія. Агрономія*. Сервіс. 2010. № 4. С. 14–17.

8. Мазур В. О., Проців П. Б., Гамалій С. М., Попович Ю. В. Гірчиця. Івано-Франківськ : Симфонія-форте, 2009. 88 с

9. Дерев'янський В. П., Ліщук О. А., Ковальчук Н. В. Формування продуктивності сортів гірчиці білої залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. № 1 (1). (2014). С. 31–39.

10. Оксимець О. Л. Продуктивність гірчиці білої залежно від технологічних прийомів вирощування в Лісостепу: дис. … на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. К. : ННЦ «Інститут землеробства УААН», 2007. 168 с.

11. Оксимець О. Л., Ларіна В. І. Вплив добрив та строків сівби на ріст гірчиці білої. *Ін-т землеробства УААН : зб. наукових праць*. К. : Екмо, 2003. С. 87–91.

12. Опанасенко Г. П. Вплив післяжнивного вирощування гірчиці білої на продуктивність цукрових буряків : зб. *наук .пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН*». Вип. 3–4. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. 2011. С. 30–35. URL :http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/znpzeml/2011_3-4/5_opa.pdf.

13. Жердецька С. В., Мельник А. В., Шабір Г., Алі Ш. Урожайність гірчиці залежно від погодно-кліматичних умов північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми. 2016. № 2. С. 127–130.

14. Рослинництво з основами кормовиробництва : навчальний посібник /Г. Жатов, О. М. Царенко, В. І. Троценко, Г. О. Жатова. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 384 с.

15. Рослинництво : практикум /за ред. О. І. Зінченка. Вінниця : Нова книга, 2008. 536 с.

16. Жердецька С. В. Вплив строків сівби на врожайність гірчиці сизої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університе*у. Суми, 2016. № 9. С. 85–87.

17. Супіханов Б. К., Петренко Н. І. Олійні культури: історія, сорти виробництво, торгівля. К. : УААН, Державна с.-г. бібліотека: ННЦ і АЕ УААН, 2008. 126 с.

18. Shorna S. I., Polash M. A. S., Sakil M. A., Mou M. A., Hakim M. A., Biswas A., & Hossain, M. A. Effects of nitrogenous fertilizer on growth and yield of Mustard Green. *Trop Plant Res*, 2020. 7, 30–6

19. Технологія виробництва гірчиці, збагаченої селеном /М. П. Головко, Т. М. Головко, В. Г. Применко та ін. Технологія харчової та легкої промисловості. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки*. Том 31 (70) Ч. 2 № 1 2020. С. 109–115.

20. Жуйков О. Г. Гірчиця в Південному степу: агроекологічні аспекти і технології вирощування : наукова монографія ДВНЗ «Херсонський держ. аграр. ун-т». Херсон: Видавець Грін Д.С. 2014. 416 с

21. Ходос Т. А., Жуйков О. Г. Агроекологічні аспекти доцільності залучення гірчиці сарептської /Brassica Juncea/до польових сівозмін південного Степу України. *Сучасна наука: стан та перспективи розвитку : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки*, 19 травня 2021 р. Херсон, С. 82–85.

22. Zahra K.; Mohammad M. Evaluation of drought and salinity stress effects on germination and early growth of two cultivars of maize (Zea mays L.). *African Journal of Biotechnology*. 2011. 10, 14868–14872.

23. Yang, C.; Zhang, X.; Zou, C. Effects of drought simulated by peg- 70 6000 on germination and seedling growth of rapeseed (brassica napus l.). *Chinese Journal of Oil Crop Sciences*. 2007.

24. Vinogradov D. V., Vysotskaya E. A., Naumtseva K. V., Lupova E. I. Features of using modern multicomponent liquid fertilizers in white mustard agrocoenosis. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 422, No. 1, p. 012014). IOP Publishing.

25. Waraich E.; Ahmad R.; Halim A.; Aziz T. Alleviation of temperature stress by nutrient management in crop plants: A review. *Journal of soil science and plant nutrition*. 2012, 12, 221–244.

26 Рекомендації з вирощування гірчиці в умовах Прикарпаття : посібник українського хлібороба / І. М. Кифорук. та ін. 2011.

27. Сайко В. Ф., Камінський В. Ф., Вишневський П. С. Рекомендації з вирощування ріпаку та гірчиці білої. К. : Колобіг, 2005. 34 с.

28. Технічні культури. Практикум : навчальний посібник /за ред. А. В. Мельника, В. І. Троценка та ін. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 384 с.

29. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України. Одеса: Огмрцян, 2007. 43 с.

30. Гірчиця (посібник)/За ред. Мазур В.О., Проців П.Б., Гамалій С.М., Попович Ю.В. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2009. 88 с.

31. Сайко В.Ф., Камінський В.Ф. Вишневський П.С. Рекомендації з вирощування ріпаку та гірчиці білої. К.: Колобіг, 2005. 34 с.

32. Жуйков О.О., Жуйкова К.О. Технолого-екологічні аспекти оптимізації кількісних і якісних показників гірчичної жирної та ефірної (алілової) олії . *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 30. С. 52–57.

33. Жернова Н.П. Вплив елементів технології на продуктивність гірчиці сарептської сорту Світлана. *Науково-технічний бюлетень ІОК*. Запоріжжя. 2009. № 14. С. 143–149.

34. Наукові основи агропромислового виробництва з зоні Лісостепу України / редкол.: М.В.Зубець (голова) та інші. К.: 2010. 980 с.

35. Поляков О., Журавель В., Буділка Г.Вирощування гірчиці на півдні України. *Пропозиція*. Спец. Вип. Олійні культури. 2013. С. 28-30.

36. Примак І.Д. Бур’яни в землеробстві України: прикладна гербологія. Біла Церква, 2005. 662 с.

37. Райс Э. Аллелопатия. Москва: Мир, 1978. 392 с.

38. Рахметов Д.Б., Горобець Д.Б., Рахметова С.А. Аллеопатическая роль новых культур в многолетних агрофитоценозах. *Алелопатія та сучасна біологія: матеріали міжнар. наук. конф*. Киев, 2006. С. 23–31.

39. Веселовський І.В. Атлас-визначник бур’янів. Київ: Урожай, 1988. 72 с.

40. Чехов А.В., Жернова Н.П.Технологічні аспекти вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України. *Науковотехнічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Запоріжжя. № 14. 2009. С.238-247.

41. Фурсов Г. К., Вовченко Ю. В. Хімічний склад насіння та вегетативної маси гірчиці залежно від погодних умов періоду вегетації. *Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. Харків*, 2008. Вип. 95. С. 273–282.

42. Pavlista A., Isbell T., Baltensperger D., Hergert G. W. Planting date and development of spring-seeded irrigated canola, brown mustard and camelina. Ind. *Crop Prod*. 2011. Vol. 33, No. 2. P. 451–456. doi: 10.1016/j.indcrop.2010.10.029

43. Панас Р. М. Ґрунтознавство: навч. посіб. / Р. М. Панас. Львів: Новий Світ. 2000, 2005. 372 с.

44. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: навч. посіб. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. К.: Колообіг, 2005. 304 с

3.3.

45. Клімат України: у минулому...і майбутньому? / М. І. Кульбіда та ін.; за ред. М. І. Кульбіди, М. Б. Барабаш : монографія. Київ : Сталь, 2009. С. 85–98.

46. Вишнівський П. С. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами / В. Ф. Сайко та ін.; за ред. П. С. Вишнівського. Київ, 2011. 76 с.

47. Ничипорович А. А. Основы фотосинтетической продуктивности растений. Современные проблемы фотосинтеза. М. : МГУ, 1973. С. 5–28.

48.Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 350 с.

49. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 01.01.2004]. Київ : Держстандарт України, 2003. 173 с. (Національний стандарт України).

50. Рекомендації по вирощуванні гірчиці у Запоріжській області / [А.В. Чехов, І.В. Аксьонов, О.І. Поляков, В.М. Журавель, Н.П. Жернова та ін.]. Запоріжжя, 2010. 7 с.

51. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / ред. В. В. Волкодав; Держ. комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. Київ : Алефа, 2000, Вип. 1. 100 с.

52. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. Л. : Колос, 1972. 456 с. 10. ДСТУ 4117:2007. Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії. Дата введення в дію 1.08.2017. 7 с.

53. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навч. посіб. / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко. Суми : Ун. книга, 2000. 203 с.

54. Дослідна справа в агрономії : у 2 кн. Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / за ред. А. О. Рожкова. Харків : Майдан, 2016. 298 с.

55. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві : навч.-метод. пос. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2002. 282 с.

56. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.

57. Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств / Інститут рослинництва ім. В.Я. Юрєва НААН. 2012 р. Харків, 2012р. 22 с.

58. Дударчук І. С., Плакса В. М., Нечипорук В. М. Вплив технології вирощування на біометричні показники рослин ріпаку озимого у різні фази росту та розвитку. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 78. С. 67–75.

59. Siadat S. A., Sadeghipour O.A., Hashemi-dezfouli A.H. (2010). Effect of nitrogen and plant density on yield and yield component of Rapeseed. J. *Crop Prod.* Res. 2:49–62 (In Persian).

60. Singh J., Kumar, S., Dhingra, K.K., Singh, J. and Kumar, S. (1997). Leaf-area index relationship with solar-radiation interception and yield of Indian mustard

(Brassica juncea) as influenced by plant population and nitrogen. *Journal of Research,* PAU. 34(3), 271–274.

61. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, І. М. Панасюк, В. Я. Амбросов та ін. К. : Аграрна наука, 2004. 844 с.

62. Демиденко О. В. Новітні технології обробітку грунту-нагальна потреба сьогодення в землеробстві Черкащини / Демиденко О. В. Посібник українського хлібороба (науково виробничий щомісячник). 2010. №1 С. 95–98.

63. Толкач М.І., Кирпаль З.П., Панченков В.Р. Організація і економіка кормовиробництва. К.: Урожай, 1987. 200с.

64. 42. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, А. М. Малієнко, Б. С. Носко та ін. К. : Аграрна наука, 2010. 986 с.

65. 43. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Редкол.: О. А. Любович, Є. М. Лебідь, В. І. Шевманьов. Дніпропетровськ. : Інститут зернового господарства УААН, 2005. 432 с.

66. 44. Камінський В. Ф. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. д.с-г.н. В. Ф. Камінського / В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайко, І. П. Шевченко [та ін.] К. : ВП "Едельвейс", 2012. 196 с.

67. 45. Малієнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій (на прикладі систем обробітку ґрунту). К, 2001. 60 с.

68. 47. Малиенко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України. Київ, 2001. 61с.

69. 46. Лобос М. Г., Суконник А. Л., Малієнко А. М. Соціально-економічні аспекти сільськогосподарського районування України. *Економіка АПК*. 1995. №6. С.37–45.

70. Филатов Л.С. Безопасность труда в сельскохозяйственном производстве. М.: Росагропромиздат, 1988. 304 с.: ил.

71. Пістун І.П., Березовецький А.П., Березовецький С.А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навчальний посібник. Суми : ВТД „Університетська книга”, 2009. 368 с.

72. Піщенюк В.Ф., Березовецький А.П., Ковальчук Ю.О. та ін. Аналіз виробничого травматизму : методичні рекомендації. Львів, 1998. 17 с.

73. Практикум з охорони праці / за ред. І.П. Пістуна. Суми: Університетська книга, 2000. 207 с

75. Crowley J.G., Frцhlich A. Factors affecting the composition and use of camelina. A Teagasc publication. Crops Research Centre, Oak Park, Carlow. Ireland. 1998. P. 1–12

76. Мікродобрива – спосіб досягти кращих врожаїв. URL: http://himagro.com.ua/mikrodobriva-sposib-dosyagti-krashhix-vrozha%D1%97v (дата звернення: 4.11.2020).

77. Шувар І. Родючість ґрунту. Агробізнес сьогодні. 2012. № 8 (231). URL: http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/1022-rodiuchist gruntu.html (дата звернення: 7.12.2020).

78. Най П. Х., Тинкер П. Б. Движение растворов в системе почва-растение. М.: Колос, 1980. 365 с

79. Цинк. Системний підхід у мінеральному живленні рослин. URL: https://www.agroone.info/agro-1/agro1-21/ (дата звернення 10.11.2020).

ДОДАТКИ