

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ
ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння освітнього ступеня – „магістр”

на тему: „Особливості формування продуктивності ріпаку озимого залежно
від глибини полицевого обробітку ґрунту”

Виконала студентка Аг-22 Маг
Спеціальність 201 „Агрономія”
Досін Божена Вікторівна

ДУБЛЯНИ, 2021

Особливості формування продуктивності ріпаку озимого залежно від глибини полицевого обробітку ґрунту. Досін Б. В. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві – Дубляни: Львівський НАУ, 2021.

97 с. текст. част., 13 табл., 16 рис., 103 джерел, 3 дод.

Представлено результати 2-річного дослідження в умовах Передкарпаття на дерновому опідзоленому ґрунті з вивчення способу основного обробітку ґрунту під ріпак озимий гібриду Архітект в сівозміні короткої ротації.

Встановлено, що на дерновому опідзоленому ґрунті з метою отримання стало понад 3,5т/га насіння гібриду ріпаку озимого Архітект в системі основного обробітку ґрунту доцільно виконувати полицевий обробіток на глибину 20-22 та 25-27 см.

За умов дефіциту пального і високої ціни на нього для отримання врожайності понад 3,7 т/га з високими економічними показниками в технології вирощування культури доцільно виконувати оранку на глибину 14-16 см.

Найвищі економічні показники вирощування ріпаку озимого отримано у варіаті за виконання оранки на глибину 14-16 см), де врожайність була практично на рівні контролю і варіанту №2.

За найменших виробничих витрат– 27680 грн./га отримано найбільший умовно чистий прибуток – 42400грн./га (+8386 грн./га порівняно до контролю) і рівень рентабельності – 152,2 % та найменшу собівартість 1 т продукції – 7583 грн. (- 1954 грн. порівняно до контролю за оранки на глибину 20-22 см).

В умовах Передкарпаття найвищою енергетичною ефективністю у технології вирощування гібриду ріпаку озимого характеризується мілкий на 14-16 смосновний обробіток ґрунту.

На основі аналізу результатів дослідження зроблено попередні висновки і пропозиції виробництву.

Розроблено заходи щодо покращання стану охорони праці і захисту населення від надзвичайних ситуацій та охорони навколишнього природного середовища.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА УМОВ РІЗНОГЛИБИННОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (аналітичний огляд літературних джерел).....	8
1.1. Стан та перспективи удосконалення способів основного обробітку ґрунту в ріпаківництві	8
1.2. Вплив способу основного обробітку на родючість ґрунту і продуктивність агроценозу ріпаку озимого	17
1.3. Продуктивність агроценозу ріпаку озимого залежно від системи удобрення.....	22
РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.1. Характеристика місця і умов виконання дослідження	27
2.2. Метеорологічні умови за роки виконання дослідження	29
2.3. Методика виконання дослідження	32
2.4. Агротехнічні особливості вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект в досліді.....	39
РОЗДІЛ 3 ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА УМОВ РІЗНОГЛИБИННОГО ПОЛИЦЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	42
3.1. Фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин гібриду ріпаку озимого Архітект.....	42
3.2. Водний режим залежно від глибини полицевого обробітку ґрунту.....	47
3.3. Щільність ґрунту у полі ріпаку озимого	50
3.4. Актуальна забур'яненість агроценозу гібриду ріпаку озимого Архітект	53
3.5. Структурно-агрегатний стан ґрунту у варіантах досліду	57
3.6. Формування врожаю гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту	60
3.7. Економічна і енергетична ефективність вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту .	62

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛИЦЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	69
РОЗДІЛ 5 ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ І ЗАХОДІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО	72
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	75
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	77
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	78
ДОДАТКИ.....	ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.

ВСТУП

Ріпак озимий – є однією із найважливіших сільськогосподарських культур зони Лісостепу та Полісся. Завдяки широкому попиту на рослинні олії і високобілкові корми, ріпак продовж останнього десятиріччя значно зміцнив свої конкурентні позиції на міжнародному ринку олії та жирів, а створення сучасних високопродуктивних сортів дало імпульс до впровадження у сільське господарство, передусім, як олійної культури. Все це стимулює до збільшення посівних площ під цією сільськогосподарською культурою та удосконалення технології вирощування за екологічними принципами з високим рівнем рентабельності.

Актуальність теми. Основним завданням сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі є збільшення прибутковості виробництва сільськогосподарської продукції з мінімальними витратами енергії і ресурсів. Вирішити його поряд з іншими факторами можливо лише упровадженням адаптивних енерго- і ресурсощадних технологій.

Наукові дослідження, балансові та економічні розрахунки свідчать, що зменшення енерго- та ресурсовитрат у землеробстві цілком можливе і необхідне, є актуальним за вирощування ріпаку озимого в умовах Передкарпаття, оскільки ця проблема в умовах зазначеного регіону вивчена не достатньо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Тема магістерської роботи є складовою частиною наукових досліджень Прикарпатської ДСГДС ІСГКР НААН з виконання державної науково-технічної програми № 11.03.– 040. „Олійні культури“, номер державної реєстрації 0106U010407.

Мета та завдання досліджень. Метою роботи було розробити ефективні технології основного обробітку дернового опідзоленого ґрунту під ріпак озимий, які б сприяли покращанню властивостей ґрунту, забезпечували високу продуктивність культури та зменшення витрат енергоресурсів.

Для досягнення зазначеної мети ставились наступні завдання:

- визначити забезпеченість культури вологою;
- встановити вплив різноглибинного обробітку на показники родючості ґрунту;

- визначити забур'яненість посівів;
- забезпечити формування врожаю ріпаку озимого;
- визначити урожай та якість ріпаку озимого за різних способів обробітку ґрунту;
- розрахувати економічну та енергетичну ефективність технологій вирощування ріпаку озимого за різних способів основного обробітку ґрунту.

Об'єкт дослідження: процес покращання агрохімічних і фізико-хімічних властивостей ґрунту та збільшення продуктивності ріпаку озимого під дією основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження: вплив основного обробітку на зміну агрохімічних та фізико-хімічних показників дернового опідзоленого ґрунту, агрономічна та біоенергетична ефективність вирощування ріпаку озимого.

Методи дослідження: візуальний – польовий і лабораторний з використанням: вагового – для визначення вмісту вологи, структури, щільності та врожайності ріпаку озимого; хімічного – для встановлення агрохімічних та фізико-хімічних властивостей ґрунту, якісних показників насіння; статистичного – для оцінювання достовірності результатів досліджень; розрахунково-порівняльного – для економічного та енергетичного оцінювання агротехнічних елементів вирощування ріпаку озимого.

Наукова новизна одержаних результатів. За умов достатнього зволоження Передкарпаття вперше встановлено вплив різноглибинного полицевого обробітку ґрунту на основні показники родючості дернового опідзоленого ґрунту: водний режим, фізико-хімічні властивості, вміст і розподіл елементів живлення, забур'яненість посівів ріпаку озимого.

Практичне значення одержаних результатів полягає у покращанні показників родючості дернового опідзоленого ґрунту за використання енергоощадних технологій, які уможливлюють отримати високі й сталі врожаї, покращують якість насіння ріпаку озимого, підвищують його продуктивність і зменшують собівартість одиниці продукції.

Особистий внесок здобувача. Робота магістра є самостійно виконаною науковою працею. Усі наукові результати, що винесено на захист, отримано

автором самостійно. За результатами наукового дослідження автором подано до опублікування наукові тези. Автор здійснив інформаційний пошук, теоретичне обґрунтування, аналіз отриманої наукової інформації, закладав і виконав польові та лабораторні дослідження, узагальнив результати, сформулював наукові положення, науково обґрунтував висновки та пропозиції виробництву за результатами дослідження.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дослідження магістр доповідав на звітній студентській науковій конференції факультету агротехнологій та екології ЛНАУ за результатами досліджень 2019 р. – 24-26 березня 2019 р.; на Міжнародному науковому форумі „Студентська молодь і науковий прогрес в АПК”, Львівський національний аграрний університет, 20-22 вересня 2020 року.

Публікації. За результатами дослідження подано до друку 1 наукові тези.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 97 сторінках комп'ютерного тексту і включає вступ, 5 розділів, висновки та пропозиції виробництву, 5 додатків, список використаної наукової літератури – 103 назв, серед них 6 латиницею. Робота містить 13 таблиць та 16 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА УМОВ РІЗНОГЛИБИННОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

(аналітичний огляд літературних джерел)

1.1. Стан та перспективи удосконалення способів основного обробітку ґрунту в ріпаківництві

Відомо, що з усіх агротехнічних заходів, спрямованих на одержання високих врожаїв і поліпшення родючості ґрунту, основний обробіток має важливе значення. Оптимізація умов для фізичних, хімічних і біологічних процесів та збільшення підвищується ефективності інших агротехнічних заходів відбувається тільки за науково обґрунтованого виконання обробітку в ґрунті. У процесі обробітку ґрунту, зокрема перш за все, відбувається покращання його водного режиму, складається оптимальне співвідношення між водою та повітрям і забезпечується обмін повітря між ґрунтом і атмосферою, що дуже важливо для росту й розвитку кореневої системи. Під час обробітку, в ґрунті створюються сприятливі умови для ефективного перебігу хімічних та біологічних процесів – перехід елементів живлення в легкодоступний стан, динаміка гумусу, мікробіологічна активність ґрунту та ін. [3,4].

Тому рілля потребує постійного відновлення оптимальної будови унаслідок періодичного обробітку. Існує постійна необхідність удосконалення існуючих та створення принципово нових способів та окремих заходів обробітку ґрунту.

В історичному плані знання про ґрунт, про способи його обробітку нараховує декілька тисячоліть. А полицеве рільництво, як вказує С.А. Семенов, перетворило сільське господарство, стало його найвищим досягненням, сприяючи становленню ранніх цивілізацій [5].

Найпоширенішим способом основного обробітку ґрунту є глибока полицева оранка, під час якої відбувається обертання верхнього шару ґрунту. Своє бачення про важливість такого обробітку для збільшення продуктивності сільськогосподарських культур описували у працях видатні учені-аграрії,

зокрема: А.Т. Болотов, В.В. Докучаєв, І.А. Стебут, К.А. Тімірязєв, а також В.Р. Вільямс, А.А. Ізмаїльський, П.А. Костичев та багато інших.

Наукове обґрунтування мілкового обробітку вперше, яке заслуговує на увагу, належить одному із противників глибокого обробітку ґрунту поміщику І.Е. Овсинському, який розробив систему поверхневого обробітку та стрічкового посіву, так звану „нову систему землеробства“. Він вважав, що за оранки порушуються пори, які були утворені відмерлими коренями рослин та дощовими черв'яками, якими в ґрунт проникають волога та повітря. За поверхневого обробітку верхній шар ґрунту збагачується органічними сполуками, він не створює щільної шкірки та захищає нижні шари від пересихання. На основі багаторічних дослідів він дійшов висновку, що оранка ґрунту плугом та скидання верхнього шару на дно борозни створює гірші умови для живлення рослин, ніж під час поверхневого обробітку і тому рекомендував виконувати розпушування ґрунту на 5-6 см спеціально розробленими ним культиваторами. Важливість праць І.Е. Овсинського у тому, що вони змінювали тодішні погляди на способи та глибину обробітку ґрунту і вказували на можливість виконання поверхневого та мілкового обробітків як альтернативу глибокому [16, 17].

Збільшення інтенсивності обробітку ґрунту часто завдає негативні наслідки, а витрати на його виконання не завжди компенсуються збільшенням врожаю агроценозів. Відомо, що механічний обробіток ґрунту є одним з найенергоємніших і дорогих процесів у рільництві – на нього припадає у середньому понад 40% енергетичних і 25% трудових витрат від загального обсягу виконання польових робіт [27]. При цьому ґрунт також розпиллюється, втрачаються агрономічно цінні структурні агрегати, зростає його вразливість до ерозії. Часті проходи сільськогосподарської техніки на полі надмірно ущільнюють ґрунт. Це призводить до погіршення якості наступного обробітку та впливає на продуктивність агроценозу [28–30].

Основна перевага обробітку без обертання скиби – її високий ґрунтозахисний ефект, швидка і якісна підготовка ґрунту до сівби під озими та інші дрібнонасінні культури.

На території України ця проблема виникла унаслідок активного розвитку водної та вітрової ерозії, особливо катастрофічної на півдні країни взимку 1969 року. Умови, які склались, вимагали розширення досліджень і здійснення практичних кроків для розроблення та впровадженні адаптивних ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту.

Польові дослідження останнього часу виявили доцільність і необхідність періодичного чизельного розпушування ґрунту з метою руйнування плужної „підшови“, яка є результатом тривалого застосування оранки або плоскорізного розпушування [32–34].

За сучасних умов господарювання викликає зацікавленість можлива тривалість застосування мінімального основного обробітку в сівозмінах та їх поєднання із загальноприйнятим обробітком. Мілкий і поверхневий обробіток під усі культури сівозміни отримує, в багатьох випадках, негативну оцінку. Однак депресія настає пізніше, як правило, на 3–6 рік їх застосування [36,37]. Саме з цієї причини, як свідчить велика кількість наукових робіт, у світовому землеробстві з другої половини ХХ століття почався швидкий поворот від практики багаторазових обробітків до максимального зменшення їх кількості, або навіть до повної відмови від механічного обробітку. З'явилися ідеї так званого „мінімального обробітку“ та „нульового обробітку“, мета яких, перш за все, зводилась до можливого зменшення антропогенного впливу на ґрунт та значного зменшення непродуктивних витрат ресурсів [38].

Уперше мінімальний обробіток було випробувано у США, а потім він почав швидко поширюватися у інших країнах [39]. Обробіток ґрунту із застосуванням чизельних знарядь у США частіше називають консервуючим. Проте, за думкою американських вчених, консервуючим слід вважати будь-який обробіток, котрий зберігає на поверхні поля не менше ніж 25% рослинних решток [42].

У 1987 році у сільськогосподарських підприємствах України безполицевий обробіток застосовувався на площі 9 млн. га [43], у той час як у США мінімальний та нульовий обробіток застосовувався на площі 45 млн. га, або більш як на третині усієї орної площі [25].

Попри те, до сьогоднішнього часу дискусійною в літературі є доцільність повного виключення оранки із системи основного обробітку ґрунту. Не дивлячись на багаточисельні переваги безполицевих обробітків, у прихильників цієї системи багато опонентів, які зовсім не заперечують мінімізацію у землеробстві, і не проти безполицевих знарядь, але за цього все ж таки вважають, що обробіток ґрунту в сівозміні повинен бути диференційованим з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов. Опоненти вказують на значні недоліки систематичного безполицевого обробітку ґрунту, а також на недостатню аргументацію деяких теоретичних положень.

Обробіток ґрунту включає в себе широке коло аспектів: створення оптимальних фізичних властивостей ґрунту, необхідних для формування сприятливого для рослин водного, повітряного, теплового, поживного режимів, збереження і підвищення потенційної родючості, збільшення потужності шару, який обробляється, а також підвищення загального окультурення ґрунтів: захист від деградаційних процесів, усунення негативної післядії антропогенного ущільнення, утворення умов оптимальної дії факторів хімізації (добрив, меліорантів, гербіцидів), покращання фітосанітарного стану ґрунтів. Особливістю сучасного періоду є необхідність урахування всіх цих питань конкретно для різних ґрунтово-кліматичних умов України.

Також великий сумнів викликає і твердження, що полицевий обробіток „шокує” ґрунт. У цьому плані, на наш погляд, цікавим є дослідження учених кафедри землеробства та гербології НУБіП, які вважають що, глибока оранка в сівозміні один раз у 4–5 років під цукрові буряки та різноглибинні безполицеві обробітки під інші культури забезпечують в усіх частинах орного шару збільшення кількості рухомих форм поживних речовин, зменшення рясності бур’янів та на 30% зростання врожайності культур. Тобто, оранка не призвела до „шокованого стану” ґрунту, а навпаки – усунула недоліки виконання безполицевого обробітку. Але це зовсім не означає, що обробіток ґрунту повинен бути тільки полицевим. Дослідники виступають за комбіновану систему, тобто за розумне чергування різних заходів основного обробітку в агроценозі [61, 62].

Ґрунтово-кліматичні умови України сприятливі для нормального росту та розвитку рослин ріпаку, як озимого, так і ярого та відповідають його біологічним вимогам, серед них: достатньо висока родючість ґрунтів, їх задовільна водо- та повітропроникність, велика кількість опадів і температурний режим. Такі природні умови при застосуванні рекомендованих агротехнологічних заходів сприяють вирощуванню цієї культури в усіх регіонах та отримувати понад 45-55 ц/га насіння.

Однак, в Україні потенційні можливості ріпаку, враховуючи великий досвід культивування, переробляння і реалізації продуктів, може зрости у 2-2,5 рази і більше (рис. 1.1).

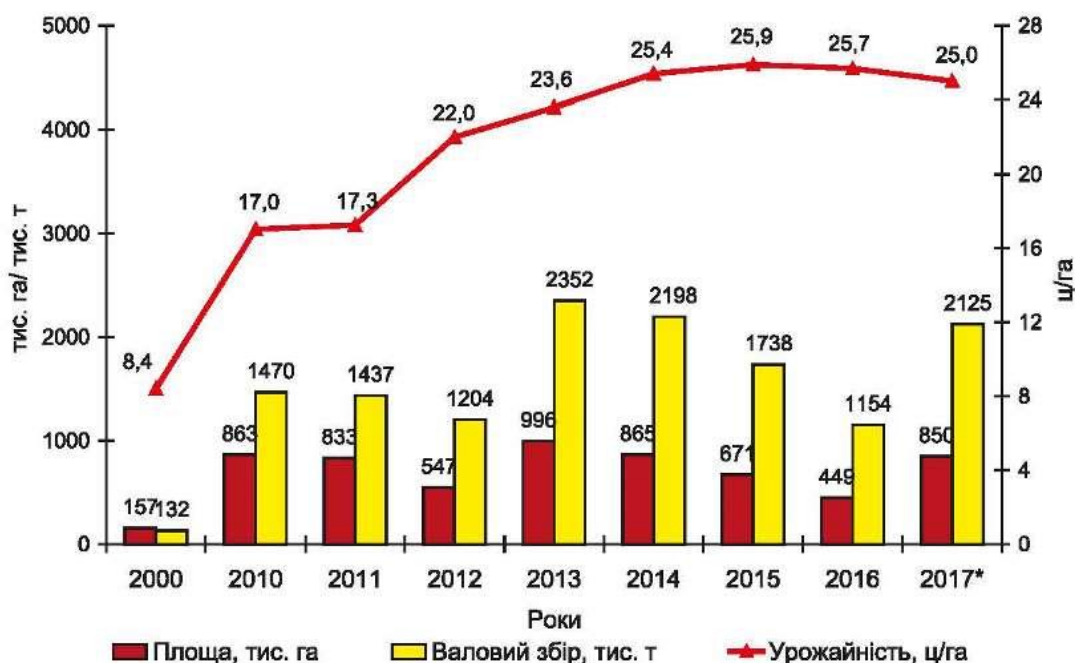


Рис. 1.1. Динаміка виробництва ріпаку в Україні (Джерело: Держстатслужба України, 2017 рік)

Цінні властивості ріпаку та значний попит на світовому ринку є великою перспективою для господарств різних форм власності, які нарощують виробництво ріпаку як в Україні, так і у світі та країнах ЄС.

Відродження ріпаку як промислової олійної культури майже заново почалося в Україні з 1999 року. Нині відомо сорти ріпаку, які мають потенційну врожайність 35-45 ц/га і їх успішно запроваджують в Україні [22,49].

Враховуючи це та цінні властивості ріпаку, господарства різних форм власності нарощують виробництво ріпаку в Україні. Особливо швидкими темпами помітно збільшення площі посіву ріпаку озимого за остання 5 років (рис. 1.2).

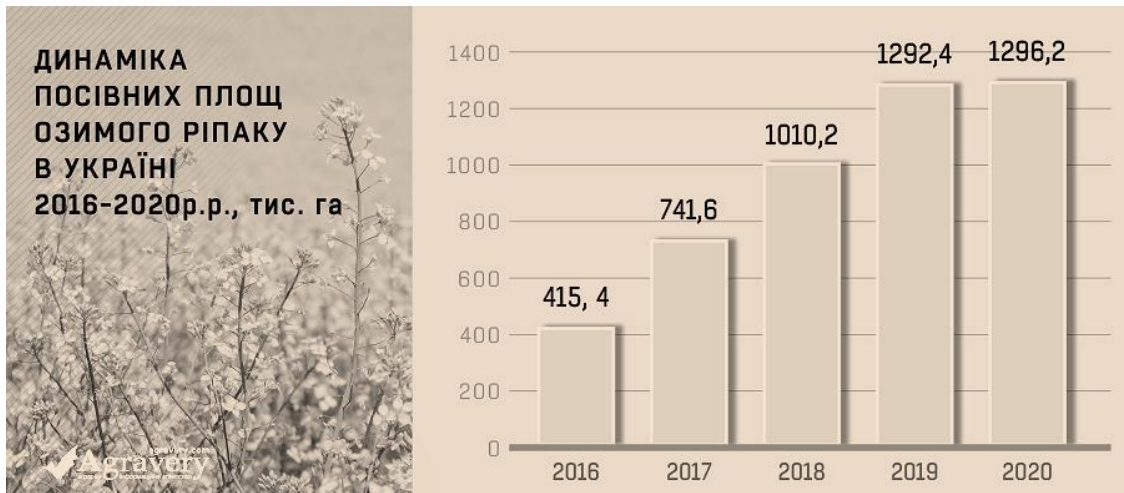


Рис. 1.2. Посівні площі ріпаку озимого в Україні за 2016-2020 рр.

(Джерело: Укрдержстат)

Відомо, що ріпак доволі вибаглива до умов вирощування культура. Тому й посіви ріпаку озимого зосереджено практично в тих регіонах країни, де можна максимально використати генетичний потенціал культури – переважно південно-східні області країни(рис. 1.3).

Добрі передумови для розширення посівних площ озимого і ярого ріпаку мають господарства Вінницької, Житомирської, Івано-Франківської, Київської, Львівської, Волинської, Рівненської, Тернопільської, Хмельницької, Чернівецької областей та Автономної Республіки Крим.

Урожайність за 5 років передбачається довести до 3 т/га для озимого та 2 т/га для ярого ріпаку.



Рис. 1.3. Основні регіони зосередження висівання ріпаку озимого піж врожай 2020 р. (Джерело: Укрдержстат)

На сьогоднішній день під вирощування ріпаку в Україні використовується близько 1,7% ріллі. В той час, як світовий ринок продукції, що виготовляється з ріпаку, не є насиченим [71].

Стратегія розвитку галузі ріпаківництва має бути спрямована на створення регіональних зон концентрованого вирощування озимого та ярого ріпаку від 10 до 30 тис. га. Це дасть можливість науково забезпечити технологічний процес вирощування ріпаку в великих обсягах та оптимально концентрувати і мобілізувати наявні ресурси: централізувати сушку, зберігання товарного насіння, зменшити питому вагу накладних витрат, організувати відправку великих оптових партій покупцям насіння.

Останніми роками вітчизняне виробництво олійних переважно зорієнтоване на соняшник, як основну сировину для промислового виробництва. Також ринково привабливою культурою, на яку постійно зростає попит, є ріпак. Враховуючи найбільш сприятливі ґрунтово-кліматичні умови вирощування і особливості поєднання в структурі посівних площ з іншими сільськогосподарськими культурами, виробництво озимого ріпаку по зонах доцільно зосередити, в основному, в західних, центральних і північних областях, а ярого – в південних і східних областях.

Конкуентоспроможність українського ріпаку значно підвищилась, що обумовлено зростаючим попитом на світовому ринку на цей продукт.

Зростання виробництва основних олійних культур протягом останніх років зумовлене розвитком переробних потужностей олійної сировини (насамперед соняшнику), а також стабільним попитом з боку європейських покупців на ріпак і сою. Важливою тенденцією розвитку переробних потужностей в Україні є побудова універсальних заводів, які переробляють не тільки соняшник, а й сою та ріпак. Структура площ посіву основних олійних культур зазнає змін: скорочуються площі під ріпаком на користь площ під сою, однак лідерство зберігається за соняшником. Головні переваги соняшнику на аграрному ринку – стабільний високий попит на культуру, високий рівень цін на внутрішньому ринку. За останні роки значно зріс попит на ріпакову сировину для технічного перероблення і одночасно виникає гостра потреба світового споживання ріпаку (рис. 1.4, 1.5).

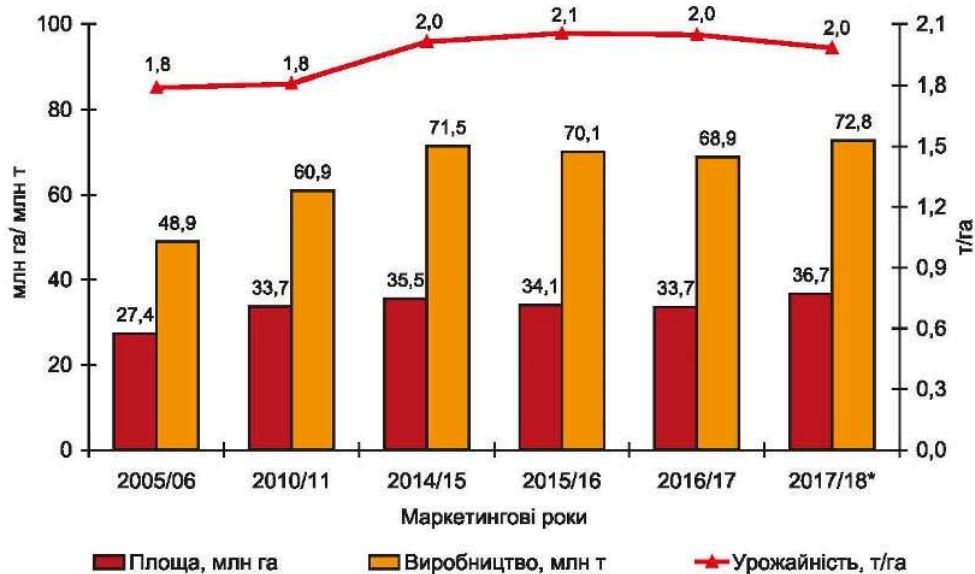


Рис. 1.4. Динаміка світового виробництва ріпаку (Джерело: USDA, 2017 р.)

Відносна стабільність і незначні коливання ринкової ціни на основні олійні культури протягом року однозначно виступають мотивуючим чинником і надають чіткий сигнал щодо майбутніх перспектив їх вирощування.

Важливим світовим гравцем на ринку споживання і перероблення ріпаку є Китай, який практично повністю забезпечує себе за рахунок імпорту ріпаку з Канади. Однак, 2019-2020 років імпорт ріпаку з Канади зменшився до третини

щомісячного обсягу, який відвантажували минулого року, частину – закритв імпортом з Австралії та з країн Європи (рис. 1.5).

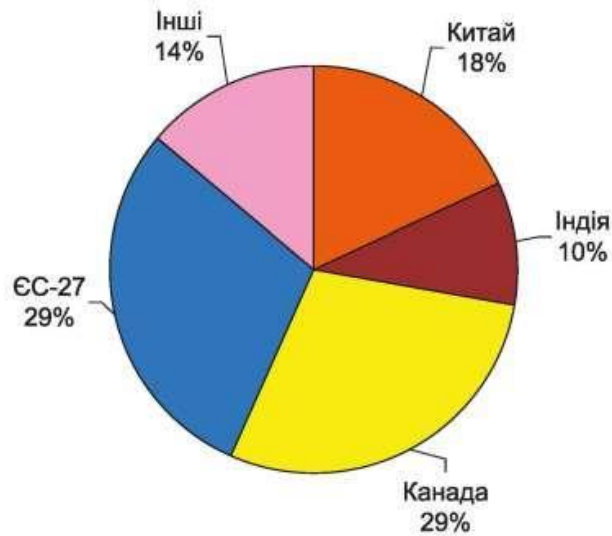


Рис. 1.5. Структура прогнозного виробництва ріпаку у світі, 2017–2018 МР
(Джерело: USDA, 2017 р.)

В країнах ЄС використання ріпакової олії може знизитися на 0,7 млн т і на 0,5 млн т у Китаї (рис. 1.6).

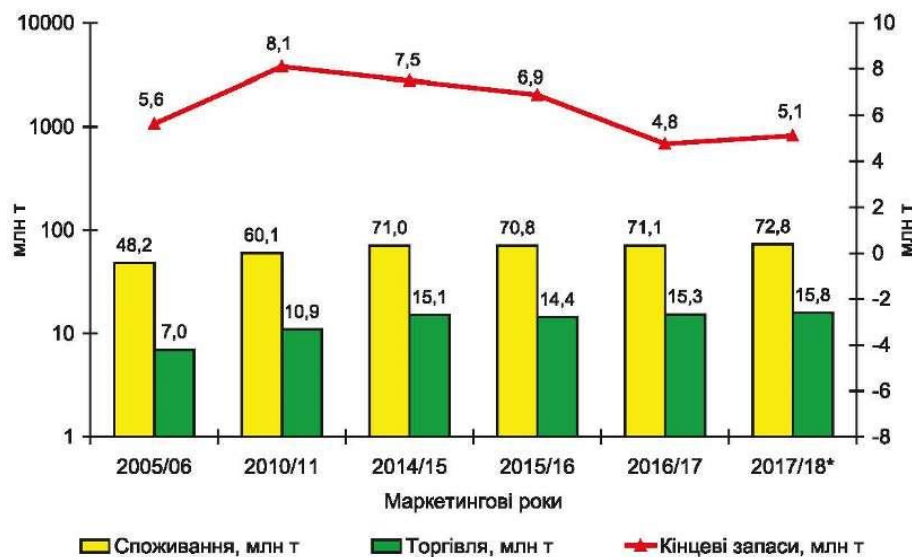


Рис. 1.6. Динаміка світового споживання ріпаку (Джерело: USDA, 2017 р.)

Світові експерти прогнозують зменшення світового споживання ріпакової олії на 1,1 млн т (маючи на увазі третє поспіль скорочення).

Попит на соняшник в Україні надалі збільшуватиметься у відповідь на зростання переробних потужностей. Перспектива розширення ринку ріпаку

зумовлена сприятливістю цієї культур до ґрунтів, а також спрямуванням ріпакової олії для виробництва біодизелю.

На європейському континенті однак є певні проблеми, де нестабільні погодні умови весни (недостатньо опадів та пізні приморозки) є не дуже сприятливими для нормального (повноцінного) росту й розвитку культури. Такі умови створюють загрозу для гарантованого отримання високих й сталих врожаїв ріпаку. За таких умов створюється сприятливе середовище і дає надію українським виробникам не лише на реалізацію вирощеної продукції озимого ріпаку, а й на його продаж за високими цінами.

1.2. Вплив способу основного обробітку на родючість ґрунту і продуктивність агроценозу ріпаку озимого

Родючість ґрунтів, в основному, залежить від умісту в них органічних речовин, які поступово, продовж тисячоліть нагромаджувались у відповідних кліматичних умовах під впливом окультурення, характеру рослинності та мікробіологічної діяльності.

Встановлено, що в Україні чорноземи, які у тридцяті роки відносились до середньо-гумусних, в теперішній час трансформувались в малогумусні. Загалом, за сторічний період втрати гумусу в Поліссі склали 18,9, в Лісостепу – 21,9, в Степу – 19.5%, середньорічні втрати досягли відповідно 0,18; 0,37 і 0,31 т/га [69].

Негативний вплив аерації ґрунту на вміст гумусу призвів до того, що широко в минулому, а також і сьогодні існує твердження, що орний шар не слід так інтенсивно обробляти. Різні автори (в тому числі Фолькнер, Мальцев) виступали за те, щоб замінити полицевий обробіток ґрунту знаряддями з менш розпушувальною дією (культиваторами, дисковими знаряддями, плоскорізами). В останній час широко пропагується мінімальний та нульовий обробітки ґрунту.

М.К Шикун, Г.В. Назаренко вважають, що систематичний безполицевий обробіток призводить до цілеспрямованої сезонної циклічності та процесів саморегуляції. Це пов'язується з постійним збагаченням органічною речовиною

верхнього шару гумусового горизонту чорноземів. Таке явище, на думку авторів, забезпечує більш високий рівень родючості, порівняно з оранкою [71].

Інші учені вважають, що зменшення глибини обробітку ґрунту шляхом застосування поверхневих способів сприяє збереженню гумусу внаслідок зменшення його непродуктивних втрат.

Проте, однозначної думки щодо впливу основного обробітку ґрунту на вміст гумусу немає. Зокрема, В.В. Медведєв стверджує, що висока культура землеробства запобігає зменшенню кількості гумусу [79].

Дослідження ж Л.І. Никифорова доводять, що на чорноземі глибокому малогумусному за плоскорізного обробітку в орному шарі не створюється умов для вищого, ніж після оранки, нагромадження гумусу. Його запаси в орному шарі за безполицевого обробітку були на 2,78–2,65 т/га менше, ніж після оранки [80, 81].

Вибір системи обробітку ґрунту повинен ґрунтувались багатьма факторами. Одним із них є нагромадження та збереження вологи. Ґрунтова волога є одним з основних факторів, що визначає величину і сталість урожаїв польових культур.

Дані М.К. Шикули та Г.В. Назаренка показують, що рівень нагромадження продуктивної вологи в осінньо-зимово-весняний період, її початкові запаси та сезонні витрати були більшими за мінімального обробітку, ніж за оранки [47].

Про переваги безполицевого обробітку, порівняно з оранкою, за нагромадженням ґрунтової вологи наголошували З.И. Вешко, Ф.А. Миронченко, а також пізніше – В.М. Круть та ін., Е.Н. Рябов та В.В. Орлов [88].

Але є наукові дані, які свідчать про те, що за полицевого та безполицевого способів обробітку ґрунту запаси продуктивної вологи були приблизно однаковими.

Дослідження М.М. Комарова та Е.Н. Багманова показують, що в умовах Лісостепу спостерігається більше нагромадження вологи за оранки порівняно з плоскорізним та поверхневим обробітками [91].

За глибокого обробітку ґрунту чизельним або іншими знаряддями плужна „підшва“ руйнується. Внаслідок цього створюються сприятливі умови для

оптимального водно-повітряного режиму. В гостро посушливий період корені культурних рослин можуть проникнути глибше і використовувати ґрунтову вологу із нижніх шарів, а за надмірних опадів зайва волога з верхніх шарів ґрунту може поступати в нижні шари. За цього випаровування вологи з верхніх шарів ґрунту значно зменшується, створюються сприятливі співвідношення між повітряним і водним режимом у ґрунті і, разом з тим, оптимальні умови для росту культурних рослин [35].

У західному регіоні України в комплексі заходів із забезпечення оптимального водно-повітряного режиму меліоративних і надмірно зволжених земель важливу роль відіграють заходи, які посилюють фільтраційну здатність ґрунту: глибока оранка, оранка з розпушуванням підорних горизонтів, глибоке розпушування спеціальними розпушувачами, розпушування з коткуванням, плоскорізний обробіток.

Глибоке розпушування призводить до відведення у нижні горизонти надлишку вологи в орному шарі, її акумуляції у нижніх шарах і до більш швидкого (на 5–6 днів) дозрівання ґрунту навесні [92].

Загалом, не дивлячись на протиріччя в отриманих результатах, їх виражену регіональну обумовленість, можна констатувати, що в зонах нестійкого та недостатнього зволоження консервуючі обробітки ґрунту нагромаджують і зберігають більше вологи в ґрунті. В той же час, у зонах достатнього зволоження істотної різниці щодо нагромадження вологи залежно від систем основного обробітку ґрунту не відмічено, хоча деякі дослідження вказують на краще вологозабезпечення рослин за полицевого обробітку.

Урожай ріпаку як і інших сільськогосподарських культур залежить від вмісту у ґрунті рухомих форм поживних речовин.

Під впливом безполицевого розпушування здійснюється перерозподіл рухомих фосфатів у межах оброблювального шару з локалізацією у верхній його частині (0-10см) і зменшенням на глибині 10–30см, порівняно з оранкою [101]. Аналогічні результати в різних ґрунтово-кліматичних зонах одержані й іншими авторами [10-13].

За безполицевого обробітку найбільша кількість рухомого калію знаходиться в 0–10см шарі, а за оранки в шарі 10–30см. Така тенденція відзначається як на неудобреному, так і удобреному фонах. Багатьма дослідниками відмічається, що калійний стан був більш сприятливим за безполицевого обробітку, ніж за оранки [80, 86–88].

Проведений аналіз літературних джерел щодо впливу способів обробітку ґрунту на його родючість свідчить, що за безполицевого обробітку диференціація орного шару за фізичними, фізико-хімічними властивостями, за вмістом гумусу, елементами живлення проявляється більшою мірою, ніж за оранки.

Агрофізичні властивості відіграють дуже важливу роль в утворенні родючості ґрунту і, як наслідок, у формуванні врожаю сільськогосподарських культур. Одним із основних фізичних показників, який має практичне значення є структура ґрунту. В.Р. Вільямс вважав, що загальне завдання основного обробітку ґрунту полягає в тому, щоб здійснити основну умову родючості, тобто надати йому міцної грудочкуватої структури [15].

Вміст водотривких агрегатів на початку ротації сівозміни після безполицевого обробітку у шарі 0–10 см був дещо нижчим, ніж за полицевого і становив відповідно 29 та 38%. Надалі структура ґрунту після безполицевого обробітку покращувалась і до кінця ротації сівозміни водотривких агрегатів (3–0,25 мм) у орному шарі було за оранки 38,8%, за безполицевого обробітку – 42,5% [17].

Найбільш суттєво структура ґрунту впливає на його щільність, яка є інтегральним показником його фізичного стану. Об'ємна маса накладає свій відбиток на весь комплекс умов для росту і розвитку рослин у ґрунті, характеризує водний, повітряний, тепловий режими, умови розвитку кореневих систем та ґрунтової мікрофлори, а також формування врожаю сільськогосподарських культур.

Професори В.П. Гудзь, С.А. Наумов, И.П. Макаров вважають, що найбільш сприятливі агрофізичні умови в ґрунті складаються за поєднання полицевого та безполицевого обробітків [61].

Родючість ґрунту значною мірою залежить від інтенсивності і напрямку перебігу мікробіологічних процесів. Раціональне використання мікробіологічних факторів у землеробстві дозволяє значно підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва, забезпечити його природний характер і стабільність. У більшості орних земель найбільша кількість живих організмів знаходиться у шарі 5–20 см.

Під впливом складових частин атмосфери (тепла, повітря, вологи) у переміщених на поверхню, попередньо „мертвих” шарах ґрунту швидко починається розвиток мікроорганізмів. Враховуючи надзвичайну роль мікроорганізмів у забезпеченні рослин поживними речовинами, необхідно створити під час обробітку ґрунту оптимальні умови для їх розвитку і розмноження [70].

У числі факторів, що знижують загальну продуктивність ріпаку важливе місце займають бур'яни. Боротьба з бур'янами є одним з важливих завдань обробітку ґрунту. В Лісостепу України інтенсивне ведення землеробства і сприятливі кліматичні умови призвели до високої забур'яненості полів.

На основі багаторічних досліджень було доведено, що біологія бур'янів пристосована до режиму ріллі, тому позбавлення від них практично неможливе. В дослідях, проведених Білоцерківською дослідною станцією, бур'яни знищували всіма можливими способами на протязі 20-ти років. Однак, через 20 років в орному шарі налічувалось в середньому 241 млн/га життєздатних насінин бур'янів, а навколо господарських угідь їх було до 429 млн/га насінин [39].

Ступінь засміченості посівів у зв'язку з обробітком ґрунту визначається характером розподілу насінин бур'янів у порах ґрунтової товщі.

Вивчаючи вплив обробітку на розподіл насіння бур'янів у шарах ґрунту, було встановлено, що за плоскорізного розпушування в шарі глибше ніж 5см розміщується 29–37% вихідної кількості насіння бур'янів. За безполицевого обробітку основна кількість насіння бур'янів знаходиться в шарі 0–5см, за оранки – в шарі 15–30см.

На основі досліджень А.Ф. Одріховський та В.Г. Сирота [40] дійшли висновку, що за достатнього зволоження поверхневого шару ґрунту більше

бур'янів сходять із застосуванням плоскорізного обробітку, а за недостатнього – оранки. Вони також встановили, що кількість бур'янів із короткочасним застосуванням плоскорізного обробітку і мілкої оранки помітно зменшується.

Значна кількість дослідників відмічає збільшення забур'яненості без обертання скиби [46-48]. За цього змінюється ботанічний склад бур'янів у бік збільшення найбільш шкідливих багаторічних рослин.

За безполицевого обробітку ґрунту підвищена у 1,5–2,0 рази забур'яненість посівів пояснюється більшою кількістю насіння бур'янів у верхньому (0–10 см) шарі, ніж за оранки, тому що після осипання вони, переважно, концентруються зверху й становлять 41,9–43,8% від загальної їх кількості в орному шарі [59].

Є.М. Лебідь вважає, що заміна оранки безполицевим обробітком призводить до значного спаду врожайності (на 30–40%) [73]. Плоскорізний обробіток призводить до зменшення продуктивності сівозмін, порівняно з оранкою та комбінованим обробітком [77].

Донині немає єдиної думки вчених щодо ефективності впливу різної глибини безполицевого обробітку ґрунту на умови вирощування різних культур і лише більшість дослідників схильні до думки, що зменшення глибини плоскорізного розпушування зумовлює збільшення забур'яненості посівів.

Отже, сьогодні можна стверджувати, що оранка є невід'ємною складовою системи обробітку різних ґрунтів і повністю заміни її безполицевим або поверхневим обробітками було б недоцільно. У степовій зоні ефективність мінімального обробітку зростає із зміною погодно-кліматичних умов у бік посушливих. У посушливі роки безполицевий обробіток, порівняно з оранкою, забезпечує підвищення врожайності у 1,2–1,5 рази. У сприятливі ж за зволоженням роки перевага за оранкою.

1.3. Продуктивність агроценозу ріпаку озимого залежно від системи удобрення

Ріпак озимий – культура доволі вимоглива до системи живлення і технології вирощування. Серед олійних культур родини капустяних ця культура

найбільш чутлива до добрив [78]. Високі й сталі врожаї він забезпечує за умов, коли ґрунт добре заправлений органічними і мінеральними добривами [79].

На основі результатів польових дослідів встановлено, що застосування добрив сприяє збільшенню врожайності у середньому до 70%, решту приросту отримують за рахунок інших агротехнічних заходів. Елементи живлення добрив надходять до ґрунту, потім у рослини і використовуються паралельно з продуктами фотосинтезу в процесах обміну речовин, тим самим визначаючи умови формування майбутнього врожаю, впливаючи на його якість [18].

Мінеральні добрива по-різному впливають на продуктивність ріпаку озимого залежно від типу ґрунту. Якщо на дерново-підзолистих ґрунтах найбільш ефективними є азотні та калійні добрива, то на чорноземах – азотні й фосфорні. Враховуючи високу розчинність азотних добрив, вносити їх на легких ґрунтах доцільно навесні у підживлення. На інших ґрунтах азотні добрива можна вносити як восени, так і навесні.

Ріпак здатний формувати велику вегетативну масу, тому ця культура особливо вимоглива до рівня азотного живлення [81]. Азотні добрива найбільш суттєво підвищують урожайність сільськогосподарських культур. Азот входить до складу білків, нуклеїнових кислот, хлорофілу, ферментів, фосфатидів, більшості вітамінів та інших органічних азотних сполук, які відіграють важливу роль у процесах обміну речовин в рослині [83].

Результати досліджень свідчать, що врожай насіння ріпаку визначається рівнем азотного живлення. Оптимальна доза, залежно від зони досліджень, становить 90–240 кг/га азоту. Надлишок азоту призводить до вилягання посівів, нерівномірного дозрівання насіння та погіршення його якості [85, 86].

За іншими даними оптимальною нормою азотних добрив є 80–120 кг/га, але вона не має перевищувати 120 кг/га д. р., так як це затримує дозрівання насіння та подовжує період вегетації культури [87].

Результати наукових досліджень свідчать, що азот найефективніше використовується у фазу бутонізації та цвітіння. Проте, Урассе Франк стверджує, що основна його кількість поглинається рослинами ріпаку в період сход-цвітіння [89].

Встановлено, що підвищені норми внесення азоту (180–240 кг/га) знижують отримання додаткової продукції на 1кг внесеного азоту, а також це призводить до надлишкового нагромадження в рослині нітратів [79].

На ґрунтах з високим вмістом фосфору і калію, без внесення азотних добрив не можливо одержати високий врожай ріпаку. Кожен наявний кілограм азоту в ґрунті забезпечує приріст врожайності насіння ріпаку озимого до 12 кг/га. Внесення азоту у дозі до 30 кг/га д. р. на фоні фосфорних і калійних добрив підвищує урожайність 4,5–6,2; у дозі 90 кг – 6,4–7,7 ц/га. За подальшого підвищення рівня азотного живлення урожайність ріпаку збільшується незначно, але унаслідок сильного гілкування продовжується період квітіння і затримується процес дозрівання насіння, рослини вилягають.

У результаті досліджень, проведених на дерново-підзолистих ґрунтах, найбільший приріст урожаю насіння ріпаку озимого було отримано за внесення $N_{180}P_{70}K_{120}$. При цьому вплив фосфорних і калійних добрив на урожай виявився значно слабшим, ніж азотних [59].

Оптимальними дозами під ріпак озимий на сірих лісових ґрунтах є $N_{90-150}P_{60-120}K_{60-120}$ [19]. Водночас дослідженнями вчених НУБіП доведено, що внесення під ріпак $N_{180}P_{40}K_{60}$ є економічно не виправданим [19].

На чорноземі вилугуваному за внесення під ріпак $N_{180}P_{40}K_{60}$ найвищі врожаї було отримано після зернових колосових культур. При подальшому збільшенні доз мінеральних добрив урожайність підвищується незначно [20].

Ріпак озимий за період вегетації виносить з ґрунту 140 кг азоту, до 60 кг P_2O_5 і до 160 кг K_2O з 1 га. Низка авторів наводять дані, за якими ріпак озимий з врожаєм 35 ц/га насіння виносить біля 300 кг азоту, тобто на 1 ц насіння необхідно 8,5 кг цього елемента [20,26]. Фосфору і калію для формування 1 ц насіння необхідно відповідно 2,5 і 10 кг. В осінній період використовується 20% азоту, в період від початку весняної вегетації до цвітіння – 67% і від цвітіння до збирання – 10%. Найбільша кількість фосфору використовується рослинами в період бутонізації-цвітіння, а калію – на початку цвітіння. Автори вважають, що осіння доза азоту має вирішальний вплив на перезимівлю ріпаку. Якщо з осені внесено багато азоту, рослини переростають і, виносячи точку росту на значну

відстань від поверхні ґрунту за несприятливих умов перезимівлі, можуть вимерзнути. Тому, з осені азоту необхідно вносити 30–40 кг/га, за нормальної родючості ґрунту і доброго попередника ця необхідність взагалі відпадає. Решту дози азоту вносять навесні.

За використання посівів на насіння азот рекомендовано вносити в три етапи. Цими ж дослідженнями встановлено, що оптимальною дозою фосфорно-калійних добрив за внесення 90–150 кг/га азоту буде 40–50 кг/га P_2O_5 і 120–150 кг/га K_2O . За збільшення доз кожного елемента до 180 кг/га урожай насіння дещо збільшиться, проте не настільки, щоб окупились витрати на добрива.

Важливе місце, в частці одержання високих врожаїв ріпаку озимого, ряд дослідників відводять весняним підживленням [22]. За підживлення азотом у дозі 20 кг/га було отримано збільшення врожайності насіння на 23%, порівняно з варіантами, де навесні азот не вносили. Автори рекомендують вносити азот в три етапи: 25–30% під час сівби або під передпосівну культивуацію разом з фосфорними і калійними добривами; 40–50% навесні у вигляді підживлення перед початком відновлення вегетації і решту через 2–3 тижні після першого підживлення. Цим забезпечується краща перезимівля рослин, підвищується стійкість до бактеріозу коренів і кореневої плісені.

З аналізу опрацьованої літератури випливає, що низка дослідників звертались до вивчення способів обробітку ґрунту та удобрення під різні культури у різних ґрунтово-кліматичних зонах; вивчали переважно вплив обробітку ґрунту на урожайність культур і набагато рідше – вплив його на якість продукції.

Для умов Передкарпаття практично не вивченим є питання доцільності застосування енергоощадних способів основного обробітку ґрунту під ріпак озимий та їх вплив на врожайність насіння ріпаку озимого та його якість. Вирішення цих питань сприятиме піднесенню сільського господарства України, збільшенню виробництва насіння ріпаку озимого, збереження енергоносіїв та покращання якості насінневої продукції.

Висновок до 1 розділу

1. На основі аналітичного огляду літературних джерел науково-методичної літератури вітчизняних і іноземних авторів з'ясовано, що до теперішнього часу немає однозначних тверджень щодо впливу способу основного обробітку ґрунту на ефективність вирощування ріпаку озимого. Тому дослідження цієї тематики є важливим для ґрунтово-кліматичних умов вирощування і удосконалення технології вирощування культури.
2. Розвиток галузі ріпаківництва має бути спрямований на створення регіональних зон концентрованого вирощування озимого та ярого ріпаку. Це дасть можливість науково забезпечити технологічний процес вирощування ріпаку у великих обсягах та оптимально концентрувати і мобілізувати наявні ресурси.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика місця і умов виконання дослідження

Територія Івано-Франківської області розташована в західній частині України і знаходиться в трьох різних за своєю природою ландшафтних зонах. Північно-східна частина території – лісостепова, характеризується інтенсивним веденням сільського господарства, високим ступенем розораності земель. Природна лучна рослинність зберіглася на крутих схилах, у долинах річок, по ярах і балках. Заплавні луки відіграють значну роль у кормовому балансі тваринництва. Масиви широколистяних лісів розміщені переважно на непридатних для сільськогосподарського використання землях.

Природно-кліматичні умови сприяють розвитку сільського і лісового господарства, вирощуванню основних сільськогосподарських культур.

Дернові опідзолені ґрунти на делювіальних та алювіальних відкладах поширені на вододільних просторах, їх схилах і терасах річок. За своєю будовою вони подібні до темно-сірих опідзолених ґрунтів. Глибина гумусового горизонту 40–60 см, а дернових глибоких опідзолених до 60–70 см. За гранулометричним складом верхнього горизонту ґрунти грубопилувато-середньосуглинкові, зустрічаються пилувато- та піщано-легкосуглинкові, а також піщані. Структура орного шару розпилена (грудкувато-пилувата). Тому після випадання дощів ці ґрунти можуть запливати і на них утворюється кірка.

Дернові опідзолені ґрунти добре гумусовані. Вміст гумусу в орному шарі коливається від 2,1 до 3,7%, а з глибиною він поступово зменшується. Сума ввібраних основ становить в середньому 11–12 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 85%, реакція слабокисла (рН сольової витяжки 4,6–5,6, гідролітична кислотність незначна). Ґрунти слабо забезпечені рухомим фосфором та обмінним калієм.

Серед опідзолених дернових зустрічаються значні площі оглеєних ґрунтів, які мають явно погіршений водно-повітряний режим і потребують його регулювання. Одним із факторів, які впливають на процес ґрунтоутворення і його перебіг має клімат.

За даними Івано-Франківської метеостанції кліматичні умови Івано-Франківщини відносяться до помірно континентального типу.

Температура повітря. Зима на Івано-Франківщині відносно тепла, з частими відлигами. Середня температура найхолоднішого місяця (січня) становить мінус 5–6, абсолютний мінімум температури – мінус 32–36°C. Майже щороку мінімальна температура буває мінус 21–26°C. Середня температура лютого наближається до середньої січневої.

Починаючи з березня температура підвищується спочатку на 4–5°C, а влітку – на 1–2° С за місяць. Найтеплішим місяцем є липень. Середня його температура становить 18–19°C. Абсолютний максимум температури спостерігається в липні і сягає 35–38°C. У липні можлива максимальна температура близько 30°C. За багаторічними даними, перехід середньої добової температури через 0°C, навесні на території області припадає на кінець першої – початок другої декади березня.

Восени стійкий перехід температури через 0°C від плюсових до мінусових температур спостерігається в кінці листопада. Отже, період з середніми плюсовими температурами триває в середньому 240–260 днів.

Найхолоднішими є січень-лютий. Так, середньомісячна температура в січні опускається до –5°C. У вказані місяці зафіксовано і абсолютні максимум-плюс 17°C і мінімум-мінус 34°C. На території області мінімальна температура ґрунту верхніх горизонтів дорівнює переважно 5–7°C морозу. Повторення температури ґрунту, за якої можливе пошкодження посівів, становить 5–21%, тобто 1–2 рази на десятиріччя. Відлига та льодова кірка є типовими явищами.

Початок безморозного періоду в повітрі настає в останній п'ятиденці квітня, а кінець – у першій п'ятиденці жовтня. Але в окремі роки останні весняні приморозки в повітрі спостерігаються в травні, а перші осінні – у вересні. Ймовірність приморозків у травні та вересні невелика. Середня тривалість безморозного періоду становить 150–170 днів.

Сума активних температур з 1 липня до переходу середньодобової температури повітря восени нижче плюс 10°C становить 1500–1600°C.

Період з температурами вище 10°C на Передкарпатті починається в кінці квітня і триває майже до середини першої декади жовтня. Проте приморозки на поверхні ґрунту в цей період можливі. Середньодобова температура вище 15°C настає в кінці травня і утримується до початку вересня, а тривалість цього періоду становить 90–100 днів.

У Передкарпатській зоні середня багаторічна сума температур становить 1900–2200°C. Середня тривалість вегетаційного періоду 200–210, безморозного – 160–170 днів.

Режим опадів. Кількість опадів за рік, (за даними Івано-Франківської метеостанції) становить 570–700 мм. У холодний період року (листопад–березень) опадів випадає лише 25–30% річної суми, що становить близько 140 мм. Починаючи з квітня, місячна кількість опадів істотно зростає. У теплий період року (квітень–жовтень) на рівнині їх випадає 450–500 мм. Максимум опадів припадає на літній період: червень, липень – 90–100 мм. У Передкарпатті буває від 90 до 115 днів на рік з опадами 1 мм за добу. Надходження вологи в ґрунт залежить від інтенсивності дощів. Опади інтенсивністю 5 мм засвоюється ґрунтом повністю; 6–10 мм – на 80%; 11–15 мм – на 60%; 16–20 мм – на 40%; понад 20 мм – на 30%. Для сільського господарства зливи інтенсивністю 30 мм і більше за 12 годин і менше є шкідливими.

Значної шкоди сільському господарству завдає град, який часто супроводжується сильними зливами та грозою. Середня кількість днів з градом становить 1–2, максимум 4–6 на рік.

У Передкарпатті сталий сніговий покрив у середньому буває в 8 роках із 10. Він утворюється в кінці грудня, а на початку березня або навіть в кінці лютого тане. Взимку часто бувають відлиги, під час яких сніг розтає. Висота снігового покриву переважно становить 11–20 см. Найбільшою вона є в другій половині зими. В окремі роки в лютому висота снігового покриву сягає 50 см. Кількість днів зі сталим сніговим покривом становить 60–80 днів.

2.2. Метеорологічні умови за роки виконання дослідження

Метеорологічні умови за 2020-2021 роки виконання дослідження щодо впливу способу основного обробітку ґрунту на продуктивність ріпаку озимого були різними (табл. 2.1, 2.2). Так, 2020 року, на час закладання дослідів, кількість опадів в третій декаді серпня становила 15,3 мм при місячній кількості 167,0 мм і 6,5 мм у першій декаді вересня, при місячній кількості 53,6 мм. У жовтні та грудні було зменшення опадів відповідно на 11,0 та 6,0 мм від середнього багаторічного показника. Температурний режим, порівняно з середніми багаторічними даними, суттєво не відрізнявся. Середня температура повітря за рік складала 9,8°C.

Таблиця 2.1

Середня місячна температура повітря за 2020-2021 рр., °С
(дані метеостанції м. Івано-Франківськ)

Рік	Місяць												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	6,3	1,2	2,8	11,3	12,7	16,9	18,9	18,1	12,9	9,2	4,1	1,8	9,0
2020	5,4	3,6	4,3	14,0	11,9	17,2	19,3	18,4	12,3	10,2	6,1	1,6	9,8
2021	3,6	8,1	4,8	15,4	8,1	15,9	18,8	16,4	12,5	12,5	4,1	1,2	9,7

У 2021 року майже протягом всіх місяців кількість опадів була вища за середні багаторічні показники, за винятком липня та жовтня. Проте період закладання дослідів супроводжувався різким зменшенням опадів. Так, у третій декаді серпня і першій декаді вересня випало відповідно 26,6 та 4,0 мм опадів при місячній нормі 134,6 та 50,1 мм, а в жовтні кількість опадів становила 9,6 мм за середнього багаторічного показника 33,0 мм. За рік кількість опадів збільшилась від середнього багаторічного показника на 19,9 мм і відповідно становила 675,0 мм. Температура повітря була нижчою від середніх багаторічних температур з травня по вересень. Зниження температури повітря зафіксоване в лютому до – 8,1°C. Середньорічна температура збільшилась на 0,7°C і відповідно становила 9,7°C.

Таблиця 2.2

Середня місячна сума атмосферних опадів за 2020-2021 рр., мм

(дані метеостанції м. Івано-Франківськ)

Рік	Місяць												Місяць
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	34,7	39,7	22,0	28,0	59,4	46,0	131,0	125,0	52,8	33,0	40,5	43,0	655,1
2020	41,4	49,4	12,0	7,0	51,8	10,0	165,0	167,0	53,6	22,0	49,0	37,0	594,2
2021	38,4	46,5	20,9	44,1	83,5	51,9	101,0	134,6	50,1	9,6	62,4	32,0	675,0

Під час весняно-літньої вегетації ріпаку озимого у 2020-2021 рр. кількість опадів була задовільною. У травні і червні випало 134,1 та 107,4 мм опадів за середнього багаторічного показника 59,4 та 46,0 мм. Суттєвого відхилення в температурному режимі не встановлено.

Аналіз метеорологічних даних (метеостанція м. Івано-Франківськ) за роки дослідження (2020–2021 рр.) показав, що суттєвих відхилень від норми для зазначеного регіону, які б мали негативний вплив на ріст, розвиток та формування продуктивності гібриду ріпаку озимого Архітект на фоні способів полицевого обробітку, які вивчали у досліді, не встановлено.

2.3. Методика виконання дослідження

Дослідження з вивчення ефективності різних способів основного обробітку ґрунту у технології вирощування ріпаку озимого в умовах Передкарпаття виконано у відділі технології Івано-Франківського інституту агропромислового виробництва НААН в стаціонарному досліді продовж 2020–2021 рр.

Дернові опідзолені ґрунти на дослідній ділянці добре гумусовані. Вміст гумусу в орному шарі коливається від 2,1 до 3,7%, а з глибиною він поступово зменшується. Сума увібраних основ становить в середньому 11–12 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 85%, реакція слабокисла (рН сольової витяжки 4,6–5,6, гідролітична кислотність незначна). Ґрунти слабо забезпечені рухомим фосфором та обмінним калієм.

Дослід було закладено 2019 року відповідно до „Методикою польового дослідів“ Б.О. Доспехова. Попередник ріпаку озимого – пшениця озима. Розмір облікової ділянки з дослідження обробітку ґрунту становить 270 м², а системи удобрення – 90 м². Повторення дослідів триразове, розміщення варіантів у дослідів послідовне. Схема дослідів наведена у табл. 2.3 і 2.4.

Для характеристики агрохімічних показників ґрунту залежно від способів його обробітку відбирали зразки на період сходів культури, під час бутонізації та перед збиранням врожаю культури.

Дослідження виконано за такими загальноприйнятими методиками:

- фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин ріпаку озимого за методикою Держкомісії із сортовипробування сільськогосподарських культур;
- щільність орного шару ґрунту за методом М.А. Качинського пошарово через кожні 10 см на глибину 50 см;
- структурно-агрегатний склад ґрунту за методом Саввінова;
- вологість ґрунту термостатно-ваговим методом пошарово через 10 см до глибини 100 см висушуванням за температури 105°C ;
- облік бур'янів в осінній період – кількісним методом, перед збиранням – кількісно-ваговим;

- облік врожаю – методом суцільного збирання з облікової ділянки та перерахунком на гектар;
- економічну ефективність за методикою О.М. Онищенко, В.В. Юрчишина;
- енергетичну ефективність визначали за методикою, розробленою В.М. Володіним, В.В. Корінцем, О.В. Морозом;
- статистичний аналіз одержаних експериментальних даних за методикою Б.О. Доспехова.

Характеристика гібриду ріпаку озимого Архітект для вирощування у досліді (рис. 2.1)



Рис. 2.1. Посіви і насіння гібриду ріпаку озимого Архіт

Термін сівби: оптимальні- пізні Весняне відростання: середньораннє
Цвітіння: середньораннє Достигання середньораннє.

Основні характерні для гібриду особливості:

- поєднує стійкість до TuYV (вірус жовтухи турнепсу) + стійкість до фомозу RLM7;
- пластичний до умов вирощування;
- швидкий розвиток восени;
- генетична стійкість до розтріскування стручків;
- висока врожайність у поєднанні із високою олійністю;
- велика маса 1000 насінин;

- добре продукує у зріджених посівах. Рекомендована норма висіву 450–500 тис./га;

- вміст глюкозинолатів менше 15 ммоль/г;
- потенціал врожайності: 7,1 т/га.

Для гібриду термін сівби оптимальні – пізні. Весняне відновлення вегетації середнє, цвітіння середньопізнє, досягання середньораннє.

Тип: **00** (безеруковий). Перший в Україні гібрид ріпаку з доведеною стійкістю до вірусу жовтухи турнепсу. Гібрид найпопулярніший в Європі за стійкістю TuYV (вірус жовтухи турнепсу), пластичний та стабільний і один із найкращих за зимостійкістю. Має швидкий розвиток восени, високу стійкість до вилягання, потужне гілкування. В насінні високий вміст олії і генетична стійкість до розтріскування стручків. Рекомендована норма висіву: 500 тис./га. Уміст глюкозинолатів менше 15 ммоль/г, потенціал врожайності – 70,6 ц/га .

Гібрид Архітект набув такої популярності, як гібрид інтенсивного типу, завдяки цілій низці переваг перед іншими відомими, зокрема:

- дуже добра зимостійкість;
- стартує швидко, і швидко нарощує біомасу;
- стійкий до розтріскування стручків;
- стійкий до вірусу жовтухи турнепсу;
- високий потенціал врожайності;
- висока стійкість до вилягання;
- високий вміст олії та ін.

У виробничих посівах окремих господарств Львівщини та Івано-Франківщини 2021 року гібрид Архітект у середньому давав 4 т/га, але подекуди (залежно від умов і технології) навіть понад 5,5-5,7 т/га.

Вивчення способу основного обробітку ґрунту під ріпак озимий у короткоротаційній сівозміні з таким чергуванням культур: горох/соє – пшениця озима – ріпак озимий – кукурудза на зерно.

Схема досліду включала варіанти полицевого обробітку ґрунту, наведені на рис. 2.2 та елементи технології вирощування і окремі рослини ріпаку (рис.

2.3-2.6). Розміщення варіантів у досліді рендомізовано, повторення варіантів триразове.

Повторення							
I				II		III	
Полицевий спосіб обробітку ґрунту на глибину:							
1.	2.	3.	4.	1	3	2	4
Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	Оранка на глибину 25-27 см	Оранка на глибину 14-16 см	Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	2	4	3	1

Рис. 2.2. Схема досліду – варіанти та розміщення у досліді



Рис. 2.3. Варіанти досліду з вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект (06.06.2020 р.)



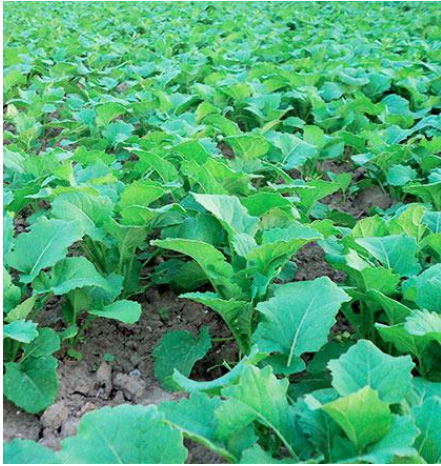


Рис. 2.4. Загальний вигляд дослідів перед виходом у зиму (потужний стартовий розвиток рослин, листопад 2020 р.) та у фазу цвітіння рослин гібриду ріпаку озимого Архітект (2021 р.)



Рис. 2.5. Розвиток кореневої системи рослин гібриду ріпаку озимого Архітект після фази цвітіння



Рис. 2.6. Рослини рослин гібриду ріпаку озимого Архітект перед завершенням фази досягання

Сучасні сорти та гібриди ріпаку за своїми біологічними особливостями: стійкість до осипання, вилягання, дружне дозрівання - дають можливість *збирати врожай прямим комбайнуванням*. З точки зору збереження, якості урожаю, наявності робочої сили, економії ПММ прямому комбайнуванню ріпаку доцільно надавати перевагу перед іншими способами збирання (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Збирання врожаю ріпаку озимого прямим комбайнуванням (2020р.)

Збирання врожаю ріпаку озимого прямим комбайнуванням *порівняно з роздільним збиранням* має такі вагомі переваги:

- Збільшення врожайності унаслідок зменшення фізичних втрат (втрати врожаю за роздільного збирання складають понад 5 %);
- економія ресурсів на скошуванні та дорогому укладанню у валки: після дощів ріпак швидше підсихає в стеблистої.

Тому для зменшення втрат врожаю до мінімуму, рекомендують збирати культуру на високому зрізі, на 2-5 см нижче рівня нижнього ярусу стручків.

Збільшення висоти стерні з 15 до 70 см забезпечує:

- зменшення втрат врожаю у 2,4 рази;
- зменшення вологості насіння культури у середньому на 3,8-4,5 %;
- зменшення кількості сміттєвих домішок у 3 рази.

Після обмолочування ріпаку, насіння необхідно відразу очистити і просушити до стану 7-8 % вологості. Для отримання високоякісного насіння необхідно його після збирання довести до високої кондиції – просушити за температури повітря 35-40 °С і відсортувати. Сушать ріпак на сушарках М-819, сортують на машинах СМ-4, КОС-0,5 або фірми „Петкус” (К-218, К-553, К-531). Насіння рекомендовано зберігати за стандартної вологості 6-8 %.

2.4. Агротехнічні особливості вирощування гібриду ріпаку озимого

Архітект в досліді

Сучасне сільськогосподарське виробництво опирається на інтенсивні технології вирощування культур, які повинні ґрунтуватись на комплексному і раціональному використанні ґрунтово-кліматичних умов, біологічних, технічних, матеріальних і грошових ресурсів для максимально можливого задоволення потреб рослин в основних факторах життя з метою отримання високих і сталих врожаїв.

Серед виживих чинників, які безпосередньо впливають на формування продуктивності культури, є науково обґрунтована адаптивна система обробітку ґрунту, яка за нинішніх умов повинна забезпечувати нагромадження та максимальне збереження вологи, яка залишилась в ґрунті після збирання попередника, знищення бур'янів, створення вирівняного передпосівного ложа для якісного загорання насіння на оптимальну глибину [79].

У нашому досліді попередником ріпаку озимого була пшениця озима. Після збирання врожаю пшениці озимої стерню на полі луцили БДТ-7 на глибину 6-8 см в агрегаті з трактором Т-150. Ґрунт добре розпушували із загоранням подрібненої соломи. Такий агрозахід впливав на створення сприятливих умов для проростання приораної падалиці стерньового попередника і насіння бур'янів.

Враховуючи те, що коренева система стрижнева, тому найбільш доцільним для нього є основний обробіток – оранка на глибину 22-25 см. Тому для доброго розвитку кореневої системи ріпаку озимого за два тижні до сівби проводили оранку плугом ПН-5-35 в агрегаті з трактором Т-150 на глибину 23-25 см. При цьому вдається добре загорнути солому і використовувати її на добриво, запобігти утворенню плужної підшви і переміщенню ґрунтових колоїдів та інших речовин з орного шару в нижні горизонти [70].

Під оранку вносили фосфорні і калійні добрива відповідно до схеми досліду. Під час сівби, як припосівне удобрення, використовували 15-18% від норми азотні, фосфорні і калійні добрива. Решту норми азотних добрив вносили у весняний період подрібнено за такою схемою:

- ✓ перше - по мерзлоталому ґрунту аміачну селітру (N_{34}) вносили за допомогою начіпного розкидача для мінеральних добрив;
- ✓ ддруге - через два тижні (за інтенсивного росту стебла у висоту);
- ✓ третє підживлення аміачною селітрою проводили через два-три тижні, на початку цвітіння.

Мінеральні добрива вносили за допомогою МВУ-900 в агрегаті з трактором МТЗ-80.

Обробіток ґрунту безпосередньо перед сівбою виконували комбінатором ЛК-4 в агрегаті з трактором Т-1500 на глибину 2-3 см.

Висівали ріпак сівалкою СЗ-3,6 в агрегаті з трактором МТЗ-80 з шириною міжрядь 15 см нормою 0,6 млн. шт./га (4 кг/га) на глибину 3 см завчасно обробленим протруйником Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т насіння). Після сівби коткували посів кільчасто-зубчастими котками 2ККН-2,8.

Крім весняного внесення мінеральних добрив у підживлення догляж за посівами в період вегетації культури включав застосування гербіциду Бутізан, 40 % к.с. (1,75-2,5 л/га), інсектициду - Сумі-Альфа, 5 % к.е. (0,3 л/га), фунгіциду - Амістар Екстра, 28 % к.е. (0,5-0,75 л/га).

Збирали врожай ріпаку озимого у фазу повної стиглості окремо з кожної ділянки прямим комбайнуванням комбайном Sampro-500.

Висновок до 2 розділу

1. Кліматичні умови Передкарпаття цілком сприятливі для вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект. Посушливі періоди у червні й дефіцит вологи із--за мінімальної кількості атмосферних опадів у фазу цвітіння у більшості років призводить до погіршення запилення й значного зменшення врожаю.
2. Упродовд 2-х років дослідження умови для вирощування ріпаку озимого були сприятливим. Якщо загальна кількість атмосферних опадів за рік пратично була близькою до середньої багаторічної норми, то їх розподіл за період вегетації ріпау був незадовільний – затяжні дощі і спекотні періоди. Такі метеорологічні умови сприяли розвитку шкідників і хвороб не тільки ріпаку озимого.

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА УМОВ РІЗНОГЛИБИННОГО ПОЛИЦЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

3.1. Фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин гібриду ріпаку озимого *Архітект*

Процеси росту й розвитку рослин в агроценозах завжди були проблемними щодо росту й розвитку рослин і завжди були в полі зору учених фізіології рослин та агрономії. Дослідження основних процесів життєдіяльності рослин, у процесі їх росту й розвитку вимагають розв'язання завдань закономірностей взаємозв'язку між цими процесами в ході формування врожаю в технології вирощування є надзвичайно актуальними.

Ріпак озимий у процесі вегетації проходить відповідні фази розвитку, які відображають ті процеси, які відбуваються в організмі рослини і тісно пов'язані умов вирощування (ґрунтово-кліматичні, система живлення та ін.).

У процесі росту ріпаку озимого виділяють такі фази: проростання насіння, з'явлення сходів, утворення розетки, стеблуння, бутонізація, цвітіння, формування стручків, дозрівання і відмирання рослин.

За сприятливих умов ріпак сходить через 4-5 днів і швидко формується коренева система. У період до фази утворення перших 4 листків основна частина асимілянтів транспортується до коренів, які ростуть в довжину і товщину. За сівби в оптимальні строки процес інтенсивного росту кореневої системи триває до кінця вересня. При цьому важливо враховувати, щоб густота стояння рослина мала оптимальні показники, адже в загущенні зростає конкуренція рослин за світло, що призводить до наростання листкової маси, сповільнення росту кореневої системи (рослини з короткою кореневою системою менш урожайні) і витягування кореневої шийки, що зменшує зимостійкість ріпаку.

Від жовтня триває закладання майбутніх квіткових бутонів, а пізніше – кількість бокових пагонів (один листок відповідає одному пагону), від яких залежить врожайність насіння культури.

На основі дослідження за 2020-2021 рр. нами встановлено як

відбуваються перебіг певних фаз розвитку рослин гібриду ріпаку озимого Архітект в умовах Передкарпаття (табл. 3.1).

Нами встановлено, що спосіб основного обробіту ґрунту мав вний вплив на польову схожість насіння культури. Так, у середньому за 2 роки дослідження показники в усіх варіантах за показниками мали близькі значення. Так, найвищу польову схожість насіння отримано як в окремі роки, так і у середньому за 2 роки дослідження у варіанті №4 – оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см і становила 91,0%, або на 11,7 % перевищувала контроль (79,3%).

Таблиця 3.1

Польова схожість рослин гібриду ріпаку озимого Архітект за роки дослідження

Спосіб основного обробіту ґрунту	Польова схожість, %		Середнє за 2 роки	± до контролю
	Рік			
	2020	2021		
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	78,80	79,80	79,3	–
2. Оранка на глибину 25-27 см	83,30	82,30	82,8	3,5
3. Оранка на глибину 14-16 см	85,70	86,70	86,2	6,9
4. Оранка на глибину 14-16 см +глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	92,40	89,60	91,0	11,7

Достатнє зволоження ґрунту на період сівба-сходи рослин оіпаку озимого сприяло отриманню й високих показників й у варіантах №2 і №3 – відповідно 82,8 і 86,2 %, або відповідно на 3,5 і 6,9 % була більшою, ніж на контролі.

Таким чином, в умовах Передкарпаття впродовж 2019 і 2020 років висівання гібриду ріпаку озимого Архітект склалися сприятливо для отримання високих поазників польової схожості насіння культури із достатнім занасом часу на формування добре розвинених рослин, стійких дло несприятливих умов перезимівлі.

Практичний досвід багатьох років фермерських господарств свідчить про те, що врожайність продуктивність і стан озимих культур навесні значною мірою залежить від їх осінньої підготовки до зими та відновлення весняної вегетації.

Адже саме у цей період ріпак «програмує» закладання кількості гілок і потенційну кількість стручків.

Після висівання озимих культур у них ще часу осінньої вегетації попереду 60–100 днів, і стан перезимівлі залежать від погодних умов у цей період.

Важливо зазначити, що серед факторів, які істотно впливають на перезимівлю сільгоспкультур, найважливішими після сівби є такі, а саме: вологість ґрунту й достатньо тривалий період передзимової вегетації для формування добре розвиненої кореневої системи (рис.3.1), яка є запорукою раціонального нагромадження вологи та поживних речовин як із ґрунту, так із добрив (елементи живлення – фосфор і калій є незамінними в підготованні рослин до перезимівлі).



Рис. 3.1. Розвиток кореневої системи озимих культур в осінній період перед виходом у зиму

За осінній період за низьких температур вони можуть менше засвоюватись, тому рослини необхідно забезпечити ними своєчасно. Адже відомо, що ріпак озимий, у якого не пошкоджена точка росту, спроможний відновити вегетацію навесні навіть після повної втрати листків у зимовий період. Здорова й добре розвинена коренева система, запаси доступних поживних речовин та ефективний процес загартування рослини мають важливе значення для доброї перезимівлі культури.

В західній частині Лісостепової зони і Передкарпаття (у т. ч. Івано-Франківська) фази розвитку рослин гібриду ріпаку озимого Архітект складались так і відповідали значенням, наближеним до показників інших сортів ріпаку у зоні вирощування (табл. 3.2).

Ріст і розвиток рослин та тривалість міжфазних періодів гібриду ріпаку озимого

Архітект за роки дослідження (середнє за 2020-2021 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Міжфазний період, діб											За період, діб		
	сівба-повні сходи	повні сходи-перша пара	перша - друга пара листків	друга пара листків-третя	третя пара листків-четверта	четверта пара листків-п'ята	п'ята пара листків-шоста	відновлення вегетації	стеблуння-бутонізація	бутонізація-масове цвітіння	масове цвітіння-формування 50% стручків	вегетації культури,	вегетації включно із зимовим	
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	9	10	10	12	13	14	27	25	11	18	17	39	214	319
2. Оранка на глибину 25-27 см	10	11	11	11	12	13	23	26	10	19	18	35	215	318
3. Оранка на глибину 14-16 см	9	12	11	11	11	11	33	24	11	21	18	31	212	316
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	11	14	15	20	15	7	21	24	22	27	27	39	215	317





Рис. 3.2. Розвиток рослин ріпаку у варіантах обробітку ґрунту (2020 р.)



Рис. 3.3. Агроценоз ріпаку в досліді у фазу цвітіння ослин (2021 р.)

Так, середня тривалість періоду „сходи-стеблування” – 35,5 діб (33,0%), „стеблування-бутонізація” – 11,0 діб (10,2%), „бутонізація-цвітіння” – 16,5 діб (15,3%), „цвітіння-плодоутворення” – 11,5 діб (10,7%), „плодоутворення-напівтехнічна стиглість” – 16,8 діб (15,6%) і „напівтехнічна-технічна стиглість” – 16,5 діб (15,3%). В середньому за роки дослідження рослини вегетували у середньому 212-215 діб, а з урахуванням вегетації включно із зимовим періодом – 316-319 діб.

Відомо, що рослини ріпаку повільно ростуть і розвиваються на початковому періоді вегетації культури.

У весняний період вегетації та після підживлення озимого ріпаку азотними добривами, рослини швидко формують надземну масу і розвиток коренів.

Це важливий елемент системи захисту тому, що при масовому заселенні шкідниками та за спекотної погоди навіть за 1-2 дні сходи ріпаку можуть бути

повністю знищені з метою запобігання пошкодженню сходів хрестоцвітими блішками попелицями та іншими шкідниками насіння перед сівбою обробляють одним з інсектицидів: Хінуфур (18 л/т), Космос 250, т.к.с. (8 л/т), Чинук 20% т.к.с. (2.0 л/т).

3.2. Водний режим залежно від глибини полицевого обробітку ґрунту

У технології вирощування сільськогосподарських культур, і ріпаку озимого зокрема, вологість ґрунту та її запаси є одним із основних факторів родючості і важливим показником в оцінюванні сопособів обробітку ґрунту. Від наявності вологи в ґрунті залежить якість його підготовки, рівномірність загортання насіння, поява дружніх сходів та величина врожаю сільськогосподарських культур.

Роль води в ґрунті визначається її особливим положенням в природі. По-перше, вода – це фізико-хімічна активна система, що забезпечує розвиток фізичних, хімічних і біологічних процесів у природі, по-друге – це потужна транспортна система, що забезпечує міграцію речовин у просторі. Крім того від вмісту ґрунтової вологи залежать також технологічні властивості, якість обробітку і інші умови, що визначають продуктивність посівів [22].

Запаси вологи в ґрунті залежать від багатьох факторів, і особливо від водопроникненості ґрунту і ступеня випаровування води з його поверхні. А ці властивості обумовлені будовою ґрунту, яку можна змінювати за допомогою обробітку [26].

Автори вказують, що для найкращого розвитку рослин необхідно створювати певний інтервал вологості, коли корені рослин і ґрунтова мікрофлора постачаються достатньою кількістю повітря і води. Вони зробили висновок, що таким інтервалом зволоження для Передкарпатських ґрунтів є вологість 50–75% від повної вологоємності. Отже в ґрунті повинно знаходитись 20–30% вологи [22].

Водний режим передкарпатських ґрунтів тісно пов'язаний з характером і величиною опадів, які протягом вегетаційного періоду випадають нерівномірно, що і обумовлює їх нерівномірне використання сільськогосподарськими культурами в різні періоди вегетації. Основним джерелом вологи в цих ґрунтах

є атмосферні опади. Грунтові води внаслідок слабкої капілярної проникності ілювіального горизонту відіграють незначну роль в постачанні рослин водою.

Вологозабезпечення рослин на Передкарпатті залежить не тільки від суми опадів, що випадають та їх розподілу продовж року, але й від заходів нагромадження і збереження вологи, ефективність яких значною мірою залежить від систем основного обробітку ґрунту.

В Передкарпатті сумарна кількість опадів майже щорічно забезпечує отримання високих гарантованих урожаїв озимого ріпаку. Проте з окремих причин, переважно пов'язаних із недоліками технологічних процесів водний режим ґрунту в посівах озимого ріпаку, не завжди складається сприятливо.

Але є наукові дані, які свідчать про те, що при полицевому та безполицевому способах обробітку запаси вологи були майже однакові [65, 81]. Ріпак потребує багато води впродовж усього періоду вегетації. Найменше вологи потребують рослини восени. Якщо ґрунт під час передпосівного обробітку не пересушений і посіяно ріпак в оптимальні строки, то сходи з'являться на 6-й–8-й день, а випадання дощу пришвидшує появу сходів на 1-3 дні.

Від появи дружніх сходів до закриття ґрунту листками цілком достатньо незначних опадів. Більше того, в цей період ріпак може переносити навіть кількатижневу посуху. Осінні роси, при одночасному зменшенні випаровування внаслідок поступового зниження температури повітря, інтенсивного проникнення кореневої системи в нижчі, вологіші шари ґрунту, допомагають рослинам переносити нестачу вологи. Навесні при відновленні вегетації й утворенні розетки листків рослини ще використовують вологу, нагромаджену взимку [28].

Таблиця 3.3

Вплив способу основного обробітку на забезпечення вологою агроценозу гібриду ріпаку озимого Архітект (середнє за 2020-2021 рр.), мм

Спосіб основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Сходи	Бутонізація	Збирання	Середнє за вегетацію
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	0-10	15,1	7,5	13,0	11,9
	10-20	30,7	15,5	25,4	23,9
	20-50	51,8	30,2	38,1	40,0

	0-50	82,5	45,7	63,5	63,9
2. Оранка на глибину 25-27 см	0-10	14,1	7,5	7,5	11,2
	10-20	29,9	15,5	15,5	23,2
	20-50	51,0	29,5	29,5	39,9
	0-50	80,9	44,5	44,5	63,1
3. Оранка на глибину 14-16 см	0-10	15,3	10,2	13,8	13,1
	10-20	30,9	20,3	28,4	26,5
	20-50	51,6	31,7	45,0	42,8
	0-50	82,5	52,0	73,4	69,3
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	0-10	14,8	9,2	12,4	12,1
	10-20	31,1	18,1	26,2	26,4
	20-50	51,1	28,1	44,5	41,2
	0-50	82,2	46,2	70,7	67,7

При формуванні стручків і досяганні насіння ця культура також потребує достатнього вологозабезпечення. Ріпак добре реагує на часті, але не сильні дощі. Сприятливою є висока відносна вологість повітря. За відсутності таких умов досягання врожаю прискорюється, маса 1000 насінин зменшується до 2,5-3 замість 4-4,5 г.

Наші дослідження показали (табл.3.3), що на час сходів ріпаку озимого різниця запасів води між варіантами обробки ґрунту була незначною.

Встановлено, що запаси води в шарі 0–10 см на час сходів культури були практично на однаковому рівні у варіантах різної глибини глибокої полицевої оранки – у середньому 14,1-15,3 мм.

Аналіз отриманих результатів у середньому за 2 роки за період вегетації культури показав, що вологість ґрунту у цьому ж шарі 0-10 см у варіантах досліду дещо вирізнялася. На контолі (оранка на глибину 20-22 см) становила 11,9 мм, у варіанті № 2 – 11,2 мм. У варіанта №3 (оранка на глибину 14-16 см) ці запаси були більшими і становили 13,1 мм, у варіанті №4 – 12,1 мм. Тобто за м'якого полицевого обробки ґрунту складались більш сприятливі умови для нагомадження вологи навіть у верхньому 0-10 см шарі ґрунту.

Важливо зауважити, що рівень забезпечення рослин ріпаку озимого водою у шарі ґрунту 0-50 см також мав певні параметри. Так, якщо на час сходів ріпаку озимого у цьому шарі вона становила у середньому за 2 роки 80,9-82,5 мм, на час бутонізації ці запаси були також на однаковому рівні – 44,5-45,2 мм. Найвищі

показники були у варіанті №3 (оранка на глибину 14-16 см) – 82,5 мм, або на 6,3 мм порівняно до контролю (оранка на глибину 20-22 см).

Важливо, що на час збирання врожаю культури вологість шару ґрунту 0-50 см найвищою була у варіанті №3 і становила 73,4 мм (+9,9 мм порівняно до контролю), у варіанті №4 – відповідно 70,7 мм (+7,2 мм). Найменші ці запаси були у варіанті №2 (оранка на глибину 25-27 см) – 63,1 мм і на контролі – 63,9 мм.

Отже, впродовж вегетації варіанти з різними за глибиною обробітку мало різнилися між собою за запасами доступної для рослин вологи в шарі 0-50 см ґрунту. У середньому за 2 роки дослідження встановлено, що виконання мілкої полицевої обробітку у технології вирощування ріпаку озимого у серньому мало найвищі показники за мілкої оранки на глибину 14-16 см і за аналогічного полицевої обробітку з доповненням глибокого (25-27 см) безполицевого розпушування.

3.3. Щільність ґрунту у полі ріпаку озимого

Відомо, що для рослини складаються несприятливі умови як за надмірно пухкого складення, так і за надмірної щільності ґрунту. Науковими дослідженнями і практичним досвідом встановлено також, що обробіток ґрунту без обертання скиби краще забезпечує стабільність фізичного стану ґрунтів, особливо під культурами звичайного рядкового способу сівби, порівняно з іншими способами.

Щільність ґрунту – це комплексний показник який найбільш повно відображає всю сукупність фізичних властивостей ґрунту.

В останні роки в світовому землеробстві швидко зростає енергоозброєність сільського господарства, що створює необмежені можливості для інтенсивності і поглиблення обробітку ґрунту. Проте досвід і практика показують, що в багатьох випадках посилення інтенсивності обробітку все частіше дає негативні наслідки. Зростають витрати на його виконання, які не супроводжуються підвищенням урожайності, прискорюється мінералізація гумусу, ґрунт розпилюється зменшується його стійкість проти ерозії. Відомо, що кожен прохід

трактора і ґрунтообробних знарядь веде до переущільнення ґрунту, що негативно відбивається на якості наступних обробітків та врожайності сільськогосподарських культур [29].

Разом з тим у вирішенні ряду завдань, які раніше покладалися лише на обробіток ґрунту, вишукуються й інші шляхи. Посилюються хімічні заходи боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками, вноситься більше добрив, що знижує мінералізацію органічних речовин ґрунту для мобілізації рухомих поживних елементів. За таких умов доля механічного обробітку ґрунту в створенні врожаю може зменшуватись.

У зв'язку з негативною післядією надмірної інтенсивності обробітку на родючість ґрунту, зміною функціональних його завдань, ростом культури землеробства, а також вирішенням ряду теоретичних питань родючості ґрунту, з другої половини ХХ століття почався крутий поворот від практики багаторазових проходів сільськогосподарської техніки до їх скорочення або повної відмови від механічних обробітків (пряма сівба) [12, 23, 31].

За даними ряду авторів, тривале застосування мілкої оранки, безполицевого обробітку і особливо дискування сприяє диференціації орного шару за твердістю і щільністю. Як правило, ці показники в шарі 0–10 см зменшуються, а в шарі 10–20 і 20–30 см в порівнянні з оранкою збільшуються. Чизельний обробіток забезпечує більш пухку будову всього шару, що обробляється.

Теоретичною основою мінімалізації обробітку слугують досягнення в області агрофізики ґрунту. Коли стало відомо, що в багатьох випадках рівноважна щільність не виходить за межі оптимальної і що розпушення ґрунту не завжди сприяє збереженню в ньому вологи, то виникає сумнів в необхідності інтенсивного обробітку [23-25].

Як змінюються показники щільності ґрунту під посівами ріпаку озимого у варіантах дслідку залежно від способу обробітку його полицевими знаряддями нами встановлено впродовж 2020-2021 рр. в умовах Передкарпаття (табл. 3.4).

Так, на час з'явлення сходів культури щільність ґрунту у варіантах глибокого обробітку була практично на однаковому рівні у всіх шарах на

глибині 0-30 см: у шарі 0-10 см – у середньому 1,09-1,12 г/см³, 10-20 см – 1,13-1,18 г/см³, 20-30 см – 1,20-1,12 г/см³.

З глибиною величина об'ємної маси у варіантах з мілкими обробітками різко зростала. Так, у варіанті №3 за мілкою обробітку ґрунту (оранка на глибину 14-16 см) ці показники відрізнялись пошарово з глибиною – відповідно 1,22, 1,21 і 1,26 г/см³. Це зумовило зменшення довжини центрального кореня озимого ріпаку за період осінньої вегетації, проте це не вплинуло на діаметр кореневої шийки, що є основним фактором оптимальної моделі рослин озимого ріпаку при входженні у зиму.

Таблиця 3.4

Щільність ґрунту залежно від способу основного обробітку у варіантах вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект (середнє за 2020-2021 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Щільність, г/см ³			
		сходи	бутонізація	збирання	середнє за вегетацію
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	0-10	1,11	1,24	1,31	1,22
	10-20	1,18	1,28	1,34	1,26
	20-30	1,20	1,31	1,36	1,29
2. Оранка на глибину 25-27 см	0-10	1,10	1,23	1,29	1,20
	10-20	1,17	1,26	1,32	1,25
	20-30	1,20	1,29	1,34	1,27
3. Оранка на глибину 14-16 см	0-10	1,12	1,21	1,26	1,19
	10-20	1,21	1,29	1,38	1,29
	20-30	1,26	1,38	1,43	1,35
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	0-10	1,09	1,18	1,23	1,16
	10-20	1,13	1,21	1,26	1,20
	20-30	1,23	1,32	1,38	1,31

За даними нашого дослідження під впливом глибокої оранки ґрунт розпушується на усій глибині орного шару, при чому динаміка зменшення щільності в нижніх шарах значно менша, ніж за мілкою обробітку на 14-16 см і за обробітку – оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см.

У фазу бутонізації культури щільність верхнього 0–10 см шару підвищилась до 1,18–1,24 г/см³, у шарі 10-20 см – до 1,21-1,29 г/см³, у шарі 20-

30 см – 1,29-1,38 г/см³. Найвищі показники склалися на період збирання врожаю ріпаку озимого і становили відповідно за глибиною, г/см³: 0-10 см – 1,23-1,31, 10-20 – 1,26-1,38, 20-30 см – 1,34-1,48 г/см³.

У процесі вегетації озимого ріпаку під дією опадів, техніки ґрунт ущільнювався і показники об'ємної маси збільшувалися в усіх варіантах дослідів.

Практично в усі періоди росту культури і визначення у відповідні фази її розвитку у варіанті №3 було пропорційно збільшення об'ємної маси в усіх окремих горизонтах орного шару ґрунту.

Отже, за роки нашого дослідження встановлено певні зміни зміною щільності ґрунту за різних способів основного обробітку під озимий ріпак. При цьому виявлено збільшення щільності за мілкої обробітку ґрунту. Глибока оранка під попередник ріпаку озимого – пшеницю озиму, та один раз за 4 роки глибоке глибоке безпліцеве розпушування ліквідує диференціацію орного шару за щільністю, якої він зазнає під час поверхневого обробітку. Щільність ґрунту протягом вегетаційного періоду у цьому варіанті не виходить за межі оптимальної для озимого ріпаку.

3.4. Актуальна забур'яненість агроценозу гібриду ріпаку озимого

Архітект

Що на розвиток культурних рослин значно впливають бур'яни, які є основними конкурентами за використання елементів родючості ґрунту, вологи, сонячного освітлення та ін. Вони впливають не тільки на зменшення врожаю сільськогосподарських культур і погіршення якості продукції, але й ускладнюють виконання польових робіт, особливо збирання врожаю, що вимагає додаткових витрат праці і засобів. Розрахунки свідчать, що втрати від бур'янів у землеробстві на всій площі ріллі становлять мільйони тонн [65, 71,].

У технології вирощування ріпаку на насіння особливу увагу необхідно звернути на захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Нехтування захисними заходами зменшує врожайність на 30-60%, а інколи призводить навіть до повної втрати врожаю [38,62,63].

На початкових етапах вегетації рослин бур'яни можуть суттєво впливати на розвиток рослин культури і на врожайність. З огляду на це зростає агротехнічна роль основного обробітку ґрунту в боротьбі переважно з багаторічними бур'янами та гербіцидів – з однорічними бур'янами. Доцільно враховувати також таку біологічну особливість ріпаку як спроможність культури пригнічувати бур'яни у другій половині вегетації.

Відомо найбільш шкодочинні біологічні групи бур'янів у посівах культури: **однорічні ярі** – редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця біла (*Amaranthus albus* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.) і зелений (*Setaria viridis* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.); **однорічні зимуючі** – суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* R. Br.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), триреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.); **багаторічні** – пирій повзучий (*Elymus repens* (L.) Gould), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.).

Наукові дослідження і практика землеробства свідчать, що основний обробіток ґрунту є одним з найдієвіших заходів боротьби з бур'янами. У сумарному ефекті загальної системи обробітку ґрунту питомий внесок окремих її ланок в протибур'яновий ефект основного обробітку становить близько 60, передпосівного – 30, післяпосівного – 10%.

Однак донині нема єдиної думки про вплив тривалого застосування різних систем основного обробітку на забур'яненість агроценозів.

Землі Передкарпаття характеризується сильною забур'яненістю, що обумовлено різними причинами, серед яких дуже важливим є невелика глибина орного шару.

Нами за 2 роки дослідження отримано такі результати забур'яненості агроценозу ріпаку озимого на початку і в кінці вегетації культури табл. 3.5.

Так, у досліді на початку вегетації ріпаку загальна кількість бур'янів у досліді була складала у середньому від 85 шт./м² на контролі до 135 шт./м² у варіанті мілкої оранки на глибину 14-16 см – 135 шт./м². При цьому найвищою

була забур'яненість агроценозу у варіанті за оранки на глибину 14-16 см – 125
135 шт./м² (+40 шт./м² порівняно до контролю).

Актуальна забур'яненість агроценозу гібриду ріпаку озимого Архітект
(середнє за 2020-2021 рр.)

Глибина обробітку ґрунту, см	Кількість бур'янів, шт./м ²				
	початок вегетації		збирання врожаю		
	усього	у т.ч. багаторічних	усього	у т.ч. багаторічних	сира маса бур'янів, г/м ²
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	85	7	67	3	1385
2. Оранка на глибину 25-27 см	91	8	69	5	1385
3. Оранка на глибину 14-16 см	135	15	102	9	2218
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	121	5	98	2	1967

Якщо ж порівнювати варіанти між собою, то на цей час загальна кількість бур'янів у посівах ріпаку була більшою на ділянках, де виконували глибші обробітки, що можна пояснити меншою розпушеністю верхнього шару, що сприяло тому, що більша кількість насіння бур'янів залишалася у верхньому шарі ґрунту, звідки і краще проростало. В той час ми відмітили, що при збільшенні глибини основного обробітку спостерігається зменшення кількості багаторічних бур'янів. За кількістю багаторічних бур'янів, то у варіанті мілкої оранки на 14-16 см їх було найбільше – 11 шт./м², а у інших варіантах їх було у середньому 5-7 шт./м².

На кінець вегетації великої різниці в забур'яненості посівів між варіантами в обидва роки досліджень не відмічалось, хоч при цьому спостерігається тенденція до збільшення кількості всіх видів бур'янів і багаторічних, у тому числі, при зменшенні глибини обробітку. Так, на цей період у варіанті №3 (оранка на глибину 14-16 см) закономірно залишалось у загальному найбільше бур'янів – 102 шт./м² (у т. ч. багаторічних 9 шт./м²), сира маса яких складала у середньому за 2 роки 2218 г/м².

Дещо меншою вона була у варіанті №4 (оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см), де загальна їх кількість становила 98 шт./м² і тільки 2 шт./м² багаторічних, однак сира маса їх були доволі високою – 1967 г/м². У варвантах за виконання глибокої оранки на 25-27 см і 2-22 см (контроль) на час збирання врожаю загальна кількість їх становила відповідно 69 і 67 шт./м² (у т. багаторічних 5 і 3 шт./м²) із її сирою масою 1391 і 1385 г/м².

Отже, зменшення глибини полицевого обробіту ґрунту сприяє деякому збільшенню забур'янення на початку і на кінець вегетації ріпаку озимого.

3.5. Структурно-агрегатний стан ґрунту у варіантах дослідів

Фахівці сучасної галузі землеробстві розглядають структуру ґрунту як своєрідний індикатор процесів, які в ньому відбуваються. Тому цінність структурного ґрунту полягає у створенні ним відповідних умов для росту й розвитку рослин культури.

Відомо, що на поверхні ґрунтових агрегатів складаються спиятливі умови для аеробних мікроорганізмів, знаходять ідеальні умови для життєдіяльності. Вони мінералізують органічні речовини периферійної частини агрегатів і постійно забезпечують рослини поживними речовинами. В структурних ґрунтах розкладання органічних речовин відбувається значно повільніше. Наскільки інтенсивніше відбуваються аеробні процеси розкладання органічних речовин, відповідно й більше кисню поглинають аероби. Це і є наслідком стабільного перебігу анаеробних процесів усередині агрегатів [17, 38].

П.А.Костичев на основі своїх багаторічних досліджень ґрунту і рослинності в умовах степу дійшов до висновку, що „високоврожайний ґрунт на відміну від неврожайного, характеризується високою міцністю своєї грудочкуватої структури” і далі: „грудочкувата будова орного шару, і особливо верхнього шару ріллі, найсприятливіша для збереження в ґрунті вологи і для підсилення родючості ґрунту взагалі” [25].

К.К. Гедройц, характеризуючи властивості ґрунтів, зазначав: „Структурність ґрунту є одним із найважливіших моментів, від якого залежить кількість рослинної маси, що її утворює ґрунт” [39].

Остаточного твердження в теорії щодо цінності розмірів агрегатів агрономічно цінної структури ґрунту донині нема, але різні автори мають різні погляди. Існують узагальнені результати чисельних досліджень за якого вмісту агрономічно цінних агрегатів ґрунт можна визнавати добре, середньо та погано структурованим. Отже, до добре структурованого ґрунту відносять ґрунт, який містить не менше як 60–80% частинок розміром 0,25-10 мм [42].

У польових умовах фактори, що руйнують та відтворюють структуру діють одночасно, вони взаємно пов’язані між собою. Управління цим процесом дозволяє підтримувати ґрунт у відповідному структурному стані. Важливими заходами, спрямованими на створення хорошої структури ґрунту є правильний добір, співвідношення та чергування культур у сівозміні, система обробітку ґрунту, внесення органічних та мінеральних добрив, а також меліоративні заходи.

Дослідження, виконані нами в умовах Передкарпаття продовж 2-х років свідчать, що системи основного обробітку ґрунту помітно впливали на структурно-агрегатний склад ґрунту.

З метою об’єктивності і зручності аналізу структурних показників ґрунту нами використано загальновідомий коефіцієнт структурності. Його отримано за відношенням кількості агрегатів розміром 0,25-10 мм до суми агрегатів діаметром менше 0,25 і більше 0,25 мм у % (табл. 3.6).

За роки дослідження нами встановлено (таб. 3.6), що в період виконання осінньо-польових робіт (зокрема, у період сівби) вищі показники коефіцієнта структурності у верхніх шарах (0–10 см) були у варіантах полицевого обробітку основного обробітку ґрунту і становили: на контролі (оранка на глибину 20-22 см) – 2,11, за глибокої оранки на глибину 25-27 см – 2,13, тоді як за мілкої оранки на глибину 14-16 см – 2,01 і за аналогічної оранки + глибоке безполіцеве розпушування до 25-27 см – 2,09.

Вплив способу основного обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад у варіантах вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект (середнє за 2020-2021 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Коефіцієнт структурності	
		перед сівбою	перед збиранням
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	0-10	2,11	1,41
	10-20	1,82	1,91
	20-30	1,66	1,96
2. Оранка на глибину 25-27 см	0-10	2,13	1,46
	10-20	1,83	1,94
	20-30	1,59	1,95
3. Оранка на глибину 14-16 см	0-10	2,01	1,36
	10-20	1,80	1,89
	20-30	2,61	2,24
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	0-10	2,09	1,38
	10-20	1,81	1,90
	20-30	1,65	1,92

У глибших шарах (10–20 і 20–30 см) коефіцієнт структурності в цей період був значно вищий порівняно з верхнім 0-10 см шаром. Він практично пропорійно зростав в усіх варіантах обробітку ґрунту пошарово з невеликою рідницею між варіантами.

Визначення структурно-агрегатного складу ґрунту перед збиранням врожаю озимого ріпаку показало, що ріпак є важливою культурою, яка позитивно впливає на формування структури ґрунту. Особливо наочно видно як цей процес відбувався у верхніх горизонтах орного шару в усіх варіантах дослідів.

Ґрунти Передкарпаття досить чутливі до руйнування структури ґрунту особливо унаслідок частих зливних дощів, які руйнують її. Так, за період від сівби до збирання врожаю ріпаку озимого на контролі коефіцієнт структурності у верхньому 0-10 см шарі ґрунту зменшився на 0,7. Ще меншим він став у варіантах №№ 3 і 4 – відповідно 0,36 і 1,38. Найвищі показники Кстр. отримано у цьому шарі ґрунту у варіанті №2 за оранки на глибину 25-27 см – 1,46 (+ 0,05 до контролю). Фракція пилу в цих шарах становила 12–15%, фракція брилистих ґрунтових частинок доходила до 22–28%. Застосування різноглибинної оранки

сприяє збільшенню коефіцієнту структурності в нижніх горизонтах. Зокрема, у шарах 10-20 і 20-30 см ці показники у середньому серед варіантів дослідів становили відповідно 89-91 і 1,92-2,24.

Таим чином, виконані нами дослідження впливу способу основного полицевого обробітку ґрунту показали, що оранка у системі основного обробітку ґрунту позитивно впливає на структурно-агрегатний склад верхнього 0–10 см шару ґрунту в період осінньо-польових робіт, однак у нижніх шарах (10–20 і 20–30 см) коефіцієнт структурності був вищим у варіантах мілкої обробітку на глибину 14-16 см.

3.6. Формування врожаю гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту

Відомо, що такі культури як ріпаки озимий та ярий, соняшник, соя, льон, мак, гречка вимогливі до збалансованого мінерального живлення та характеризуються високими виносомі елементів мінерального живлення.

Вибір способу основного обробітку ґрунту, а також його глибини залежить від реакції рослин на агрохімічні та агофізичні умови ґрунтового середовища. В науковій літературі до сьогодні не має єдиної думки щодо впливу різних систем основного обробітку на врожайність ріпаку озимого. Серед учених і виробників існує декілька думок: одні серед них схильні до традиційного основного обробітку ґрунту – оранки. Інші – наполягають на важливості безполицевого обробітку, який, порівняно з оранкою менш енерговитратний [28, 83].

Однак, у науковій літературі зазначено, що традиційна технологія вирощування ріпаку ґрунтується на застосуванні оранки, яка забезпечує сприятливі умови для успішного розвитку стрижневої кореневої системи рослин культури [74, 75].

Виконані нами 2-річні дослідження в умовах Передкарпаття свідчать, що продуктивність ріпаку озимого залежала як від глибини обробітку ґрунту. За глибокої звичайної оранки після пшениці озимої під ріпак озимий краще

вдається загорнути в ґрунт стерню. Однак, за мілкої обробки ґрунт залишається вкритий мульчуючим шаром, який захищає ґрунт від ерозії, випаровування вологи та сприяє нагромадженню гумусу у верхніх горизонтах.

Встановлено, що збільшення глибини оранки від 20-22 см (контроль) до 25-27 см у варіанті №2 вплинуло на зменшення врожайності насіння ріпаку озимого у середньому за 2 роки від 32,5 ц/га до 30,9 ц/га. Такі зміни пов'язані з погіршенням поживного режиму унаслідок винесення на поверхню частини нижнього, менш родючого шару ґрунту, а також запасом вологи в ґрунті на початку вегетації культури (табл. 3.7).

Практично однаковою була врожайність у середньому за 2 роки дослідження у варіанті оранки на глибину 25-27 см – 33,7 ц/га порівняно до контролю (33,5 ц/га).

Таблиця 3.7

Врожайність гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробки ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.), ц/га

Спосіб основного обробки ґрунту	Рік		Середнє за 2 роки	Відхилення від контролю	
	2020	2021		ц/га	%
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	33,5	36,8	35,2	–	–
2. Оранка на глибину 25-27 см	33,7	35,8	34,7	-0,5	1,4
3. Оранка на глибину 14-16 см	34,2	38,7	36,5	+1,3	3,7
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безпліцеве розпушування до 25-27 см	35,5	39,2	37,4	+2,6	6,2

НіР 0,5 ц/га 2,31 2,58

Аналіз отриманих нами результатів польового дослідження впливу способу основного обробки ґрунту на врожайність гібриду ріпаку озимого Архітект у середньому за 2020-2021 рр. показав, що врожайність культури в окремі роки дещо відрізнялась, що пов'язано, у пршу чергу, з метеорологічними умовами періоду вегетації ріпаку. За 2020 р. вона у середньому у варіантах

становила 33,5-35,5 ц/га, 2021 р. – 35,8-39,2 ц/га. У середньому за 2 роки дослідження – 34,7-37,4 ц/га.

Найвищою була врожайність насіння ріпаку у варіанті №4 за виконання оранки на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см як за роками (35,5 і 39,2 ц/га), так і в середньому за 2 роки – 37,4 ц/га, або на 2,6 ц/га (+6,2 %) перевищувала показник на контролі (35,2 ц/га).

У варіантах глибокого полицевого обробітку ґрунту (варіанта 1 і 2) врожайність була меншою, але стабільною за роками.

Структурні показники врожаю ріпаку озимого формуються залежно від умов росту й розвитку культури, які складаються під впливом різних способів основного обробітку ґрунту та інших факторів. Тому аналіз структури врожаю може бути доповненням у поясненні причин формування різної продуктивності культури у варіантах дослідження.

Таким чином, на підставі результатів дослідження встановлено, що в умовах Передкарпаття на дерновому опідзоленому ґрунті за вирощування ріпаку озимого після попередника пшениця озима найдоцільніше виконувати оранку на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см, а також забезпечує одержання високих й сталих врожаїв оранка на глибину 14-16 см. Таке збільшення врожайності безперечно вимагає ще економічної і енергетичної оцінки.

3.7. Економічна і енергетична ефективність вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту

Технологія вирощування сільськогосподарських культур окрім високої врожайності і якості продукції повинна мати чітке економічне і енергетичне обґрунтування. Економічна ефективність виробництва означає – одержання максимальної кількості продукції з одного гектара ріллі за мінімальних витрат праці і коштів на отримання о одиниці продукції.

Відомо, що вітчизняні агротехнології переважно досить енергоємні. Тому серед методів зменшення цих витрат є мінімізація обробітку ґрунту, яка ґрунтується на впровадженні енергоощадних систем обробітку ґрунту, зокрема,

зменшення глибини основного полицевого обробітку та запровадження безполицевих способів обробітку ґрунту.

Найважливішими показниками економічної ефективності є собівартість одиниці продукції, чистий дохід з 1 га і рівень рентабельності.

Собівартість – вихідна база для визначення економічного ефекту, який дають витрати праці і коштів, вкладені в галузь. Знаючи її рівень і структуру можна планувати методи і шляхи їх зменшення.

Розрахунки і економічної ефективності вирощування продукції виконують у певній послідовності за ustalеними формулами. Собівартість продукції визначають за формулою (1):

$$C = \frac{\sum BЗ}{Ур} \quad (1)$$

де, С – собівартість 1 ц продукції, грн. за 1 ц;

$\sum BЗ$ – виробничі витрати на 1 га, грн.;

У – урожайність з 1 га, ц.

Чистий дохід – це грошовий вираз вартості до додаткового продукту, який визначають за різницею між грошовим виразом вартості валової продукції та витратами виробництва за формулою (2):

$$ЧД = ВВП - \sum BЗ \quad (2)$$

де, ЧД – чистий дохід, грн.;

ВВП – вартість валової продукції, грн. за 1 ц.

Рівень рентабельності – це процентне відношення чистого доходу до виробничих витрат. Визначають показник за формулою (3):

$$P_p = \frac{ЧД}{\sum BЗ} * 100 \quad (3)$$

де, P_p – рівень рентабельності, %;

ЧД – чистий дохід, грн.;

$\sum BЗ$ – виробничі витрати, грн.

Розрахунки економічної ефективності в технології вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту в нашому досліді у середньому за 2020-2021 рр. наведено в табл. 3.8, 3.9.

Закупівельна ціна 1 т ріпаку озимого в умовах господарства за роки дослідження змінювалась, однак станом на 01.10.2021 року становила 19200 грн/т.

Таблиця 3.8

Економічна ефективність вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант досліду	Врожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т продукції, грн.	Рівень рентабельності, %
1. Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	3,52	67584	33570	34014	9537	101,3
2. Оранка на глибину 25-27 см	3,47	66624	35860	30764	10334	95,7
3. Оранка на глибину 14-16 см	3,65	70080	27680	42400	7583	152,2
4. Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см	3,74	71808	34780	37028	9299	106,4

Їх аналіз показує, що при зменшенні глибини обробітку на 5 і 10 см відносно контрольного варіанту матеріально-грошові витрати зменшуються.

Враховуючи високі ціни за паливо, мінеральні добрива, засоби захисту рослин та ін., вартість валової продукції ріпаку озимого досить висока. На

контролі і за глибини полицевого обробітку на 25-27 см вона була у межах 20056-20833 грн. Із зменшенням глибини обробітку вона зменшувалась на 1962 і 763 грн.

Розрахунки економічної ефективності елементів технології вирощування ріпаку у середньому за 2 роки дослідження показали, що найбільші виробничі витрати (35860 грн./га) серед варіантів досліду були у варіанті №2 – застосування полицевої оранки як основного обробітку ґрунту на глибину 25-27 см порівняно до контролю (35570 грн./га). Тут отримано практично найменші й усі інші показники: умовно чистий прибуток 30764 грн./га і рівень рентабельності – 85,7 %, а собівартість 1 т продукції найвища – 10334 грн.

Найвищі економічні показники вирощування ріпаку озимого отримано у варіанті №3 (оранка на глибину 14-16 см), де врожайність була практично на рівні контролю і варіанту №2. Так, тут за айменших виробничих витрат– 27680 грн./га отримано найбільший умовно чистий прибуток – 42400грн./га (+8386 грн./га порівняно до контролю) і рівень рентабельності – 152,2 % та найменшу собівартість 1 т продукції – 7583 грн. (- 1954 грн. порівняно до контролю).

Отже, серед варіантів дослідження, пов'язаних з вивченням пособів основного обробітку ґрунту під ріпак озимий в умовах Передкарпаття у варіанті оранка на глибину 14-16 см отримано найвищі економічні показники порівняно з іншими варіантами глибокого обробітку ґрунту.

Сільськогосподарська галузь виробництва стає щораз більш ресурсовитратною для виробництва сировини, з кожним роком зростають його матеріальні і енергетичні ресурси. Новітні ресурсо- і енергоощадні технології вирощування сільськогосподарських культур ґрунтуються на оптимальному використанні ґрунтово-кліматичних умов, потенційних можливостей сортів/гібридів, розміщенні посівів в сівозмінах, отимальне забезпечення рослин елементами мінерального живлення, застосуванні систем захисту рослин, мотивації людей до збільшення обсягів, поліпшенні якості та економічній ефективності виробництва.

Встановлено, щ навіть унаслідок збільшення витрат енергії на вирощування ріпаку не дивлячись на зростання енергоємності врожаю порівняно до контролю

не вдається підвищити коефіцієнт енергетичної ефективності у варіантах обробітку ґрунту на глибину 25-27 см.

Таблиця 3.9

Енергетична ефективність вирощування гібриду ріпаку озимого Архітект залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.)

Показник	Варіант дослідю			
	Оранка на глибину 20-22 см (контроль)	Оранка на глибину 25-27 см	Оранка на глибину 14-16 см	Оранка на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см
Врожайність, т/га	3,52	3,47	3,65	3,74
Енергоємність урожаю, тис. ГДж/га	42,5	37,8	67,8	41,8
Витрати енергії, ГДж/га	29,9	31,7	47,6	30,5
Енергетичний коефіцієнт (К _{еє})	1,42	1,19	1,43	1,37

Результати енергетичного аналізу свідчать, що з погляду на економію затрат енергії на вирощування ріпаку без значного зниження врожайності даної культури найбільш сприятливим є полицевий обробіток ґрунту на глибину 14-16 см.

Узагальнюючи одержані результати можна стверджувати, що в умовах Передкарпаття найвищою енергетичною ефективністю у технології вирощування гібриду ріпаку озимого характеризується мілкий на 14-16 смосновний обробіток ґрунту.

Висновок до 3 розділу

1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин показали, що середня тривалість періоду „сходи-стеблування” – 35,5 діб (33,0%), „стеблування-бутонізація” – 11,0 діб (10,2%), „бутонізація-цвітіння” – 16,5 діб (15,3%), „цвітіння-плодоутворення” – 11,5 діб (10,7%), „плодоутворення-напівтехнічна стиглість” – 16,8 діб (15,6%) і „напівтехнічна-технічна стиглість” – 16,5 діб

(15,3%). В середньому за роки дослідження рослини вегетували у середньому 212-215 діб, а з урахуванням вегетації включно із зимовим періодом – 316-319 діб.

2. На час збирання врожаю культури вологість шару ґрунту 0-50 см найвищою була у варіанті №3 і становила 73,4 мм (+9,9 мм порівняно до контролю), у варіанті №4 – відповідно 70,7 мм (+7,2 мм). Найменші ці запаси були у варіанті №2 (оранка на глибину 25-27 см) – 63,1 мм і на контролі – 63,9 мм. В усіх варіантах обробітку ґрунту запаси вологи були достатніми упродовж вегетації ріпаку ярого за рахунок атмосферних опадів. Однак, як свідчать результати інших дослідників, що за чизельного обробітку витрати вологи на утворення 1 т насіння ріпаку озимого більші на 29-51%, ніж за оранки на 25-27 та 14-6 см. Це свідчить про більшу ефективність використання вологи за полицевого обробітку ґрунту.
3. На час з'явлення сходів культури щільність ґрунту у варіантах глибокого обробітку була практично на однаковому рівні у всіх шарах на глибині 0-30 см: у шарі 0-10 см – у середньому 1,09-1,12 г/см³, 10-20 см – 1,13-1,18 г/см³, 20-30 см – 1,20-1,12 г/см³. У фазу бутонізації культури щільність верхнього 0-10 см шару підвищилась до 1,18-1,24 г/см³, у шарі 10-20 см – до 1,21-1,29 г/см³, у шарі 20-30 см – 1,29-1,38 г/см³. Найвищі показники склались на період збирання врожаю ріпаку озимого і становили відповідно за глибиною, г/см³: 0-10 см – 1,23-1,31, 10-20 – 1,26-1,38, 20-30 см – 1,34-1,48 г/см³.
4. На початку вегетації ріпаку загальна кількість бур'янів у досліді була складала у середньому від 85 шт./м² на контролі до 135 шт./м² у варіанті мілкої оранки на глибину 14-16 см – 135 шт./м². При цьому найвищою була забур'яненість агроценозу у варіанті за оранки на глибину 14-16 см – 125-135 шт./м² (+40 шт./м² порівняно до контролю). На кінець вегетації великої різниці в забур'яненості посівів між варіантами в обидва роки досліджень не відмічалось, хоч при цьому спостерігається тенденція до збільшення кількості всіх видів бур'янів і багаторічних, у тому числі, при зменшенні глибини обробітку. зменшення глибини полицевого обробітку ґрунту сприяє деякому збільшенню забур'янення на початку і на кінець вегетації ріпаку озимого.

5. Способи основного полицевого обробітку ґрунту позитивно впливали на структурно-агрегатний склад верхнього 0–10 см шару ґрунту в період осінньо-польових робіт, однак у нижніх шарах (10–20 і 20–30 см) коефіцієнт структурності був вищим у варіантах мілкої обробітку на глибину 14-16 см. Найвищі показники Кстр. отримано у верхньому 0-10 см шарі ґрунту у варіанті №2 за оранки на глибину 25-27 см – 1,46 (+ 0,05 до контролю).
6. Найвищою була врожайність насіння ріпаку у варіанті №4 за виконання оранки на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см як за роками (35,5 і 39,2 ц/га), так і в середньому за 2 роки – 37,4 ц/га, або на 2,6 ц/га (+6,2 %) перевищувала показник на контролі (35,2 ц/га). У варіантах глибокого полицевого обробітку ґрунту (варіанта 1 і 2) врожайність була меншою, але стабільною за роками.
7. Найвищі економічні показники вирощування ріпаку озимого отримано у варіанті №3 (оранка на глибину 14-16 см), де врожайність була практично на рівні контролю і варіанту №2. Так, тут за айменших виробничих витрат – 27680 грн./га отримано найбільший умовно чистий прибуток – 42400 грн./га (+8386 грн./га порівняно до контролю) і рівень рентабельності – 152,2 % та найменшу собівартість 1 т продукції – 7583 грн. (- 1954 грн. порівняно до контролю). В умовах Передкарпаття найвищою енергетичною ефективністю у технології вирощування гібриду ріпаку озимого характеризується мілкий на 14-16 смосновний обробіток ґрунту.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛИЦЕВОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Охорона навколишнього середовища згідно з Законом України „Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” від 27 грудня 1997 р. повинна, в першу чергу, забезпечити виробництво екологічно безпечних продуктів харчування з розумним використанням ґрунтів, які можна вважати родючою плівкою планети Земля. Ґрунти, писав свого часу геніальний російський вчений М.В. Ломоносов у трактаті „О слоях земных”, утворилися „... от согнития животных и растительных тел... довготою времени”.

В.В. Докучаєв у роботах про ґрунт вперше розглядав їх як динаміку, а не систему. Він довів, що ґрунти – це живий організм.

До складу ґрунтів входять чотири важливих структурних компоненти: мінеральна основа (50-60% загального складу ґрунту), органічна речовина (до 10%), повітря (15-20%) і вода (25-35%) [6,8].

Вважається, що ґрунтовий покрив – це найцінніший і незайманий природній ресурс, нагромадження сонячної енергії, основа життя рослин, тварин і людини. Тому людина повинна дбати про ґрунт як основний засіб сільськогосподарського виробництва.

Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур є однією з ланок ґрунтозахисної системи землеробства. Ріст і розвиток рослин, а значить і рівень урожайності культур залежить від поєднання факторів родючості - поживного, водного, теплового та повітряного режимів, які створюються системами обробітку ґрунту, удобрення й захисту рослин. Комплексне поєднання цих трьох систем є технологією вирощування сільськогосподарських культур [1,2,5].

Найбільш важливою ланкою ґрунтозахисних технологій є система ґрунтозахисного безплужного обробітку ґрунту, яка включає такі прийоми, як плоскорізний обробіток і чизельне розпушування [7].

Для кожної зони, підзони, області з іншими ґрунтово-кліматичними умовами, рельєфом, структурою, посівних площ потрібен свій набір машин і

знарядь для безплужного обробітку ґрунту. Плоскорізні знаряддя краще працюють на легких і середніх за гранулометричним складом ґрунтах. На важких ґрунтах вони працюють гірше, можуть перекошуватися, вглиблюватися, утворювати брили. Для ефективної роботи плоскорізів потрібен не перезволожений ґрунт. Ці дві обставини і зумовлюють застосування плоскорізів у посушливій зоні, в районах недостатнього і нестійкого зволоження, на супіщаних і суглинкових ґрунтах, а також у підзоні достатнього зволоження на піщаних і супіщаних ґрунтах західного Полісся з його надмірним зволоженням і поверхневим оглеєнням ґрунтів порівняно непогано працюють плоскорізи [31,63,84].

Отже, застосування ґрунтозахисних технологій, які ґрунтуються на безплужному обробітку ґрунту, а також відмові від пестицидів дає змогу виробляти екологічно чисту продукцію рослинництва й тваринництва. Це й буде початковим етапом біологічного землеробства. Нині до впровадження безплужного обробітку повинна використовуватись та техніка, яка вже є, серійно випускається промисловістю, але уже подальшого вдосконалення загальних і регіональних систем ґрунтозахисного безплужного землеробства потрібні знаряддя плоскорізного типу, які дають змогу вести безполицевий обробіток ґрунту на глибину 5-6 см. потрібні плоскорізи-глибокорозпушувачі, які добре розпушують ґрунти важкого гранулометричного складу, а також плоскорізи-щілинувачі для схилених ґрунтів.

Для глибокого безполицевого розпушування застосовують плоскорізи-глибокорозпушувачі КПГ-2,2, КПГ-250, КПГ-2-150, КПУ-400, ПГ-3-100, РУН-4. Вони забезпечують обробіток ґрунту без перевертання скиби на глибину від 10 до 30 см. Нині розпочався етап третього покоління плоскорізної техніки. На зміну культиваторам-плоскорізам другого покоління прийшли культиватори-плоскорізи КПШ-4, КПШ-9, КПШ-5, ОПТ-3-5, використання яких дозволить помітно знизити антропогенне навантаження на ґрунт і захистити його від подальшої деградації [65].

Висновок до 4 розділу

1. В умовах Передкарпаття на дерновому опідзоленому ґрунті вирощування високого врожаю ріпаку озимого за виконання різноглибинного полицевого обробітку ґрунту повинно супроводжувати із низкою агротехнічних заходів, які спрямованих на охорону і збереження навколишнього природного середовища.
2. Ґрунтозахисна технологія вирощування ріпаку озимого є однією з ланок ґрунтозахисної системи землеробства. Ріст і розвиток рослин, а значить і рівень урожайності культури залежить від поєднання факторів родючості - поживного, водного, теплового та повітряного режимів, які створюються комплексним поєднання цих трьох систем: системою обробітку ґрунту, удобрення й захисту рослин з мінімальним негативним техногенним, пестицидним і антропогенним впливом на навколишнє природне середовище.
3. Застосування ґрунтозахисних технологій, які ґрунтуються на безплужному обробітку ґрунту, а також відмові від пестицидів дає змогу виробляти екологічно чисту продукцію рослинництва й тваринництва, захистити ґрунт від подальшої його деградації.

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ І ЗАХОДІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

З метою збереження здоров'я механізатора та допоміжного персоналу необхідно звести до мінімуму дію шкідливих факторів. Для цього проводиться цілий ряд організаційних заходів. Так, перед початком робіт проводять первинний та повторний інструктаж, відповідно з вимогами „Типового положення про навчання з питань охорони праці”, ДНАОП 000-4.12.99. Перед посівом та збиранням в господарствах створюється комісія, яка перевіряє справність систем керування, пускових засобів, наявність аптечки, засобів гасіння пожежі та їх відповідність вимогам ГОСТ 12.2-019-86 ССБТ. До її складу входять головний агроном, головний інженер, інженер техніки безпеки, механізатор. На основі рішень комісії дається допуск сільськогосподарським агрегатам до роботи. Для організації і відпочинку в полі обладнується спеціальне місце відпочинку, або пересувний вагончик з умивальником, милом, рушником, питною водою та медичною аптечкою [60,78].

При посіві ярого ріпаку агрегатами у складі ЮМЗ-6 і сівалки СЗТ-3,6 шкідливими факторами для людини є виділення від пестицидів і мінеральних добрив, а також пилові часточки у вітряну погоду. Сівалка повинна бути обладнана захисними кожухами для унеможливлення намотування робочого одягу на рухому частини сівалки. Також перевіряють чи добре закріплена підніжка, наявність кришок та ручок на кришках ящиків [59].

Під час сівби в сухий ґрунт працівники знаходяться в умовах підвищеної запиленості повітря, підвищеного рівня шуму, який може досягти 110 дБ при нормі 85 дБ. Завантаження сівалки насінням та добривами повинно проводитися за допомогою засобів механізації. На кожному агрегаті повинні бути лопатка для розрівнювання протруєного зерна, засоби для очищення робочих органів і металеві дротини для очищення висівних апаратів [43].

Всі працівники забезпечуються спецодягом, взуттям та засобами індивідуального захисту. Працюючим на сівалках видаються халати, окуляри

ПО-1 або ПО-2, а для захисту органів дихання - респіратор РПГ-67 з патроном „А”. Рух агрегату можна починати після подачі сигналу трактористам і одержання сигналу у відповідь від старшого на посівному агрегаті.

Для збирання ріпаку використовують такі сільськогосподарські машини для скошування у валки СК-5 та обмолот валків. Відвіз насіння на тік - Газ-53А.

Перед початком збиральних робіт керівниками підприємств мають бути проведені такі організаційні заходи [10,21]:

- проведений інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки;
 - закінчена підготовка збирально-транспортних засобів;
 - організовані ланки технічного обслуговування;
- підготовані поля і перевірено провисання проводів ліній електропередач.

При організації інструктажу з охорони праці на робочому місці повинні враховуватися стан культури, що збирається, погодні умови, стан збиральної техніки і транспортних засобів, кількість і кваліфікація працівників а також інформація про виробничі небезпеки та випадки травмування під час збирання врожаю.

Організовується постійне чергування спеціалістів. Всі агрегати і перевезення проводяться по заздалегідь продуманому маршруту, що визначає агроном. Для відпочинку влаштовуються польові табори або обладнуються пересувні вагончики на відстані 100 м від проведення робіт, які обладнуються умивальником, милом, рушником, питною водою та медичною аптечкою. На такій же відстані влаштовується місце тимчасової стоянки комбайнів та іншої техніки. Така організація роботи сприяє високопродуктивній праці і збереженню здоров'я механізаторів.

Також, слід відмітити деякі недоліки, які допускаються в підприємстві при організації роботи з охорони праці. Так, існують конструктивні недоліки машин, знарядь, механізмів, в тому числі відсутність запобіжних пристроїв, в роботі допускається експлуатація машин, механізмів, не дообладнаних захисними пристроями і в несправному стані [21].

Для усунення недоліків по охороні праці в підприємстві потрібно:

- поширити контроль за дотриманням техніки безпеки під час роботи;

- перевіряти знання механізаторів і інших працівників правил техніки безпеки;
- стежити за технічним станом і укомплектуванням техніки;
- краще дотримуватись вимог правил техніки безпеки при виконанні всіх робіт, а особливо при збиранні врожаю, так як саме в цей період було зафіксовано найбільше порушень вимог охорони праці;
- забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту, які ще не вичерпали свій ресурс придатності та стежити за їх використанням працівників під час виконання небезпечних робіт.

Висновок до 5 розділу

4. В умовах Передкарпаття на дерновому опідзоленому для отримання високого врожаю ріпаку озимого за виконання різноглибинного полицевого обробітку ґрунту з метою збереження здоров'я механізатора та допоміжного персоналу необхідно звести до мінімуму дію шкідливих факторів.
5. Усіх працівників, зайнятих у технологічних процесах вирощування ріпаку озимого, забезпечувати спецодягом, взуттям та засобами індивідуального захисту. Працюючим на сівалках видавати халати, окуляри ПО-1 або ПО-2, а для захисту органів дихання - респіратор РПГ-67 з патроном „А”. Рух агрегату можна починати після подачі сигналу трактористам і одержання сигналу у відповідь від старшого на посівному агрегаті.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі аналітичного огляду літературних джерел, узагальнення досягнень науки і передового досвіду та результатів 2-річного дослідження в умовах Передкарпаття на дерновому опідзоленому ґрунті з вивчення способу основного обробітку ґрунту під ріпак озимий гібриду Архітект зроблено такі попередні висновки:

1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин показали, що середня тривалість періоду вегетації культури „сходи-стеблування” – 35,5 діб (33,0%), „стеблування-бутонізація” – 11,0 діб (10,2%), „бутонізація-цвітіння” – 16,5 діб (15,3%), „цвітіння-плодоутворення” – 11,5 діб (10,7%), „плодоутворення-напівтехнічна стиглість” – 16,8 діб (15,6%) і „напівтехнічна-технічна стиглість” – 16,5 діб (15,3%). В середньому за роки дослідження рослини вегетували 212-215 діб, а з урахуванням вегетації включно із зимовим періодом – 316-319 діб.
2. На час збирання врожаю культури вологість шару ґрунту 0-50 см найвищою була у варіанті №3 і становила 73,4 мм (+9,9 мм порівняно до конт-ролю), у варіанті №4 – відповідно 70,7 мм (+7,2 мм). Най менші ці запаси були у варіанті №2 (оранка на глибину 25-27 см) – 63,1 мм і на конт-ролі – 63,9 мм. В усіх варіантах обробітку ґрунту запаси вологи були достатніми упродовж вегетації ріпаку ярого за рахунок атмосферних опадів. Однак, як свідчать результати інших дослідників, що за чизельного обробітку витрати вологи на утворення 1 т насіння ріпаку озимого більші на 29-51%, ніж за оранки на 25-27 та 14-6 см. Це свідчить про більшу ефективність використання вологи за полицевого обробітку ґрунту.
3. На час з'явлення сходів культури щільність ґрунту у варіантах глибокого обробітку була практично на однаковому рівні у всіх шарах на глибині 0-30 см: у шарі 0-10 см – у середньому 1,09-1,12 г/см³, 10-20 см – 1,13-1,18 г/см³, 20-30 см – 1,20-1,12 г/см³. У фазу бутонізації культури щільність верхнього 0-10 см шару підвищилась до 1,18-1,24 г/см³, у шарі 10-20 см – до 1,21-1,29 г/см³, у шарі 20-30 см – 1,29-1,38 г/см³. Найвищі показники склались на

- пріод збирання врожаю ріпаку озимого і становили відповідно за глибиною, г/см³: 0-10 см – 1,23-1,31, 10-20 – 1,26-1,38, 20-30 см – 1,34-1,48 г/см³.
4. На початку вегетації ріпаку загальна кількість бур'янів у досліді була складала у середньому від 85 шт./м² на контролі до 135 шт./м² у варіанті мілкої оранки на глибину 14-16 см – 135 шт./м². При цьому найвищою була забур'яненість агроценозу у варіанті за оранки на глибину 14-16 см – 125 135 шт./м² (+40 шт./м² порівняно до контролю).
 5. На кінець вегетації великої різниці в забур'яненості посівів між варіантами в обидва роки досліджень не відмічалось, хоч при цьому спостерігається тенденція до збільшення кількості всіх видів бур'янів і багаторічних, у тому числі, при зменшенні глибини обробітку. зменшення глибини полицевого обробітку ґрунту сприяє деякому збільшенню забур'янення на початку і на кінець вегетації ріпаку озимого.
 6. Способи основного полицевого обробітку ґрунту позитивно впливали на структурно-агрегатний склад верхнього 0–10 см шару ґрунту в період осінньо-польових робіт, однак у нижніх шарах (10–20 і 20–30 см) коефіцієнт структурності був вищим у варіантах мілкої обробітку на глибину 14-16 см. Найвищі показники Кстр. отримано у верхньому 0-10 см шарі ґрунту у варіанті №2 за оранки на глибину 25-27 см – 1,46 (+ 0,05 до контролю).
 7. Найвищою була врожайність насіння ріпаку у варіанті №4 за виконання оранки на глибину 14-16 см + глибоке безполицеве розпушування до 25-27 см як за роками (35,5 і 39,2 ц/га), так і в середньому за 2 роки – 37,4 ц/га, або на 2,6 ц/га (+6,2 %) перевищувала показник на контролі (35,2 ц/га). У варіантах глибокого полицевого обробітку ґрунту (варіанта 1 і 2) врожайність була меншою, але стабільною за роками.
 8. Найвищі економічні показники вирощування ріпаку озимого отримано у варіанті №3 (оранка на глибину 14-16 см), де врожайність була практично на рівні контролю і варіанту №2. Так, тут за айменших виробничих витрат – 27680 грн./га отримано найбільший умовно чистий прибуток – 42400 грн./га (+8386 грн./га порівняно до контролю) і рівень рентабельності – 152,2 % та найменшу собівартість 1 т продукції – 7583 грн. (-1954 грн. порівняно до

контролю). В умовах Передкарпаття найвищою енергетичною ефективністю у технології вирощування гібриду ріпаку озимого характеризується мілкий на 14-16 см основний обробіток ґрунту.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Передкарпаття на дерновому опідзоленому ґрунті з метою отримання стало понад 3,5 т/га насіння гібриду ріпаку озимого Архітект в системі основного обробітку ґрунту доцільно виконувати полицевий обробіток на глибину 20-22 та 25-27 см.

За умов дефіциту пального і високої ціни на нього для отримання врожайності понад 3,7 т/га з високими економічними показниками в технології вирощування культури доцільно виконувати оранку на глибину 14-16 см.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агробіологічні основи короткоротаційних сівозмін Лісостепу: Монографія / В.Ф. Камінський, Д.В. Літвінов, Л.І. Шиліна. Вінниця, ТОВ „ТВОРИ”, 2019. 228 с.
2. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні. *Агроном*. 2006. № 2. С. 94-95.
3. Адаптивні системи землеробства і сучасні агротехнології – основа раціонального землекористування, збереження і відтворення родючості ґрунтів /За ред. д. с.-г. н. В. Ф. Камінського. К.: ВП „Едельвейс”, 2013. 308с.
4. Адаптивні системи землеробства: Підручник / В. П. Гудзь, І. А. Шувар, А. В. Юник, І.П. Рихлівський, Ю. Г. Міщенко. К.: „Центр учбової літератури”. 2-є вид. перероб. та доп., 2014. 336с.
5. Артемов Н.В. Рапс. М.: Агропромиздат, 1989. 44 с.
6. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби – до переробки. К.: Світ, 2016. 108 с
7. Бегей С.В., Шувар І.А. Екологічне землеробство: Підручник. Львів: „Новий Світ-2000”, 2007. 429 с.
8. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи /науково-виробниче видання [В.В. Іванишин, І.А. Шувар, Л.В. Центило, В.М. Сендецький, О.М. Бунчак, Н.М. Колісник та ін.]; за заг. ред. В.В. Іванишина та І.А Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 284 с.
9. Борона В. Інтегровані моделі. Особливості захисту посіви ріпаку від шкідливих організмів з урахуванням біологічних властивостей культури. *Карантин і захист культур*. 2006. № 4. С.11-13.
10. Вишнівський П. Загальні особливості вирощування ріпаку. *Агроном*. 2005. № 1. С. 77-78.
11. Врочинський К.К. Пестициди і охорона водних ресурсів. К.: Урожай, 1987. 160 с.
12. Гаврилюк М.М., Адамчук В.В., Грицишин М.І. Техніко-технологічне забезпечення мінімізації обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 1. С.11-16.

13. Гайдаш В. Д. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні. *Пропозиція*. 2017. № 8-9. С. 50-51.
14. Гармашов В. М. Турусов В. И., Гаврилова С. А. Изменение свойств чернозема обыкновенного при различных способах основной обработки. *Земледелие*. 2017. № 6. С. 17-19.
15. Гудзь В. П., Шувар І. А., Каленська С. М., Величко В. А., Пилипенко Л. А., Юник А. В., Іванюк М. Ф., Качура Є. В. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник із загального землеробства /за ред. В. П. Гудзя, С. М. Каленської, В. А. Величка, Л. А. Пилипенка. Київ: Аграрна наука, 2017. 392с.
16. Гудзь В. П., Шувар І. А. та ін. Землеробство: Підручник /За ред. В. П. Гудзя. К.: Центр учбової літератури, 2014. 480 с.
17. Демиденко О. Ризики під час переходу до мінімального обробітку ґрунту. *Пропозиція*. 2019. № 10. С. 72-75.
18. Державна служба статистики України. Статистична інформація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
19. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік. К.: ТОВ «Алефа», 2019. 300 с.
20. Довбня А.В Охорона праці в Україні. К.: Юрінкаль Інтер, 1999. 400 с.
21. Довідник по олійних культурах. К.: Урожай, 1988. 184с.
22. Доля М., Бондарєва Л. Ресурсоощадна технологія вирощування озимого ріпаку. *Пропозиція*. 2015. № 07–08. С. 12–14.
23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
24. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку / Б. І. Гуляєв, В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята, Д. А. Кірізін. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40. № 2. С. 101-109.
25. Єщенко В. О. Мінімізація механічного обробітку. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 10. С. 15-17.
26. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.

27. Застосування заходів зниження шкодочинності бур'янів в агроценозах за органічного виробництва: науково-методичні та практичні рекомендації / М. В. Коломієць, Ф. Й. Брухаль, М. М. Пташнік, Л. М. Красюк, П. С. Заяць. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 44 с.
28. Зелінський М. Мінімальний обробіток ґрунту може забезпечити якісні врожаї та зменшення собівартості в 4-6 разів. *Агросвіт України*. 2013. № 1. С. 21-22.
29. Зерфус В.М. Яровой рапс улучшает фитосанитарное состояние посевов. *Земледелие*. 1989. № 12. С. 50-51.
30. Іваніна В. В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах: монографія. К: ЦП „Компринт”, 2016. 328с.
31. **Іванкевич М.**, Козяр Т., Яворів В. Вибір систем обробітку ґрунту для технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Західного регіону України. *Техніка і технології АПК*. 2012. № 4. С. 11-13.
32. Івашків І.М., Стефанишин Л. С., Король С.В. Економічні передумови використання відновлювальних енергетичних ресурсів на вітчизняних підприємствах в умовах розвитку зеленої енергетики. *Агросвіт*. 2020. №13-14. С. 61–65.
33. Івашків І.М., Трухан Л.М. Перспективи розвитку альтернативних джерел палива в Україні. *Економічний аналіз*. Тернопіль. 2019. Т. 29. №1. С.178-182.
34. Іващенко О.О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства /Комплексні дослідження рослин експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів. К.: Колобіг, 2006. С. 3-13.
35. Каталог ріпаку [Текст]. К.: Піонер. Насіння. Україна, 2013. 19 с.
36. Кирилюк Р.М., Бахмат М.І. Оптимальне розміщення ярого ріпаку на одиницю площі. *Агроном*. 2013. № 2. С. 90-92.
37. Коломієць М.В. Вплив технологій обробітку ґрунту на його фітосанітарний стан в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 2. С. 13-16.

38. Конищев А. А. К вопросу о совершенствовании технологий обработки почвы. *Земледелие*. 2013. № 7. С. 7-9.
39. Косолап М. П., Кротінов О. П. Контроль бур'янів у системі землеробства No-till. *Агробізнес сьогодні*. Вип. №5 (204). Березень. 2011.С. 6-8.
40. Кравчук В., Погорілий В., Рожанский О., Бондар О. Техніко-технологічні системи обробітку ґрунту в Україні. Стан і перспективи (поради до часу). *Техніка і технології АПК*. 2011. № 4. С. 6-9.
41. Крисько Ю. Ф., Уюк О. А. Основний обробіток ґрунту. Протибурянова ефективність різних систем у сівозміні. *Захист рослин*. №5. 2015. С.23.
42. Лехман С. Д., Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 272 с.
43. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Л.: НВФ „Українські технології”. 2005. 88 с.
44. Лихочвор В. Ярий ріпак – не тільки страхова культура. *Пропозиція*. 2010. № 3. С. 50-52.
45. Мазур В. А., Мацера О. О. Аналіз структурних елементів урожайності рослин озимого ріпаку залежно від впливу удобрення та строку посіву. *Збірник наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво*. 2018. Вип. 9. С. 41- 50.
46. Макаров В. І., Гуков Я. С., Болотова Т. М., Ганн В. В. Нова методологія агроекономічної оцінки ефективності способів обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 5. С. 61-65.
47. Маковски Н. Опыт возделывания озимого рапса. Минск: Ураджай, 1988. 100 с.
48. Малієнко А. М., Гаврилов С. О. Сучасні тенденції і напрями формування технологій обробітку ґрунту в сівозмінах. *Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / за ред. В. Ф. Камінського*. К. : Едельвейс, 2012. С. 83-94.

49. Малієнко А.М., Скурятін Ю.М., Кондратюк В.В. Удосконалення методичних підходів оцінки забур'яненості ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 5. С. 9-11.
50. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Агрономія сьогодні. Тематичний додаток до №10. 2011 (*Агробізнес сьогодні*). 23с.
51. Маслак О. Перспективи вирощування та реалізації ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 13(332). С. 58–62.
52. Матійко О.О., Чорна Т.М. Місце України на світовому ринку олійних культур. *Економіка природокористування: стан та перспективи розвитку*. ЕПК-2016. УДФСУ, ІРПНЬ, 2016. С. 106-114.
53. Мацера О. О. Продуктивність ріпаку озимого залежно від рівня удобрення та строку посіву в умовах Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН"*. Київ. 2018. Вип. 3. С. 90-104.
54. Медведовський О. К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 305 с.
55. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-східного Лісостепу України: Монографія. Суми: Університетська книга, 2007. 229 с.
56. Мельник І. І., Гречкосій В. Д. Стан та перспективи механізованого виробництва озимого ріпаку в Україні. *Агроном: науково-виробничий журнал*. 2016. № 3. С. 84–86.
57. Мельничук Т. В. Технологія вирощування та використання ріпаку (рекомендації). Львів, 1999. 35 с.
58. Методика біоенергетичної оцінки систем землеробства і агротехнологій. К., 2000. 48 с.
59. Методика польових досліджень з контролювання забур'яненості посівів культур в органічному землеробстві / М. В. Коломієць, Ф. Й. Брухаль, М. М. Пташнік, Л. М. Красюк, П. С. Заяць. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 32. с.

60. Методика польових досліджень з обробітку ґрунту / А. М. Малієнко, М. В. Коломієць, Ф. Й. Брухаль, М. М. Пташнік, Л. М. Красюк, П. С. Заяць. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 84 с.
61. Міщенко Ю. Г., Полетаєва Н. С. Післяжнивні сидерати та водопроникність ґрунту. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*. Вип. 3 (29). 2015. С. 88-95.
62. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
63. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія /за ред. д-ра с.-г. наук, проф., акад. НААН Я.М. Гадзала, д-ра с.-г. наук, проф., чл.-кор. НААН В.Ф. Камінського. К.: Аграрна наука, 2016. 592 с.
64. Науково-практичні рекомендації по застосуванню сучасних систем обробітку ґрунту в сівозмінах Лісостепу / М. В. Коломієць, Ф. Й. Брухаль, М. М. Пташнік, Л. М. Красюк, П. С. Заяць. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 36 с.
65. Носенко В.Г. Особливості формування продуктивності ріпаку ярого в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидат с.-г. наук. Київ, 2011. 19 с.
66. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства /За ред. Крутя В.М. К.:Урожай, 1986. 136 с.
67. Овчарук О.В., Кравчук В.С., Литвинюк В.В. Значення ріпаку озимого для виробництва біопалива. *Інноваційні технології в рослинництві. ІV всеукраїнська наукова інтернет-конференція* (м. Кам'янець-Подільський, 10 травня 2021 р.). С. 96-100.
68. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: *спец. випуск журн. „Пропозиція”*. К.: Юнівест медія, 2016. 447 с.
69. Пиріг Г., Крисоватий С. Сучасні технології вирощування озимого ріпаку: теоретико-методологічні та прикладні аспекти. *Нарощування фінансово-економічного потенціалу суб'єктів економічних відносин як основа поступального розвитку територіально-господарських систем* : монографія. Т. : ФОП Паляниця В.А., 2021. С. 121-127.

70. Плішко А. А., Майстренко М. І. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення. К.: Урожай, 1985. 160 с.
71. Погорілий В., Шустік Л. Сучасні чизелі на ринку України. *Пропозиція*. 2011. № 2. С. 114-118.
72. Рекомендації з насінництва нових сортів ріпаку озимого і ярого селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» / Є.В. Заїка, О.М. Дрозд, В.В. Кондратюк, Т.М. Пивовар. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 28 с.
73. Ріпак / [Гайдаш В.Д., Климчук М.М., Макар М.М. та ін.]; під заг. ред В. Д. Гайдаш. Івано-Франківськ: Сіверія, 1998. 224 с.
74. Ріпак / за ред. В. Д. Гайдаша. Івано-Франківськ : Сіверсія, 1998. 224 с.
75. Ряба О. І., Єщенко В. О., Примак І. Д., Колесник Т. В. Від полицевого до безполицевого та нульового обробітку ґрунту: історія розвитку і сучасний стан в Україні. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2011. Вип. 76, ч.1. С. 61-75.
76. Савранська Л.М. Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність ріпаку ярого в правобережному Лісостепу. *Зб. наук. пр. ННЦ „Інститут землеробства УААН”*. К.: ЕКМО, 2007. Вип. 1. С. 49-52.
77. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: ВД «Екмо», 2007. 44 с
78. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання: монографія / І. А. Шувар, О.М. Бердніков, В.М. Сендецький, О.В. Тимофійчук, В.С. Гнидюк, О.М. Бунчак, Л.В. Центило, Н.М. Колісник, Б.В. Тимофійчук: За заг. ред. І.А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 156с.
79. Ситник В. П., Медведєв В.В. Обробіток ґрунтів в Україні: плужний, мінімальний, нульовий? *Вісник аграрної науки*. 2007. № 2. С. 5-12.
80. Ситник І. Д. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку. *Посібник українського хлібороба*. 2018. С. 77-90.
81. Сніжок О.В. Ріпаковий квіткоїд. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 1. С. 21-22.

82. Собко М.Г. та ін. Способи і методи регулювання зрідженими посівами ріпаку. *Агроном.* 2017. № 1. С. 150-152.
83. Спрощення обробітку ґрунту під озимий ріпак (досвід передового агрохолдингу). *Агроном.* 2017. № 2. С. 80-82.
84. Танчик С. П., Цюк О. А., Центило Л. В. Наукові основи систем землеробства: монографія. Вінниця: ТОВ „Нілан -ЛТД”, 2018. 314с.
85. Танчик С., Центило Л. Особливості вирощування ріпаку озимого. *Пропозиція.* 2012. № 7. С. 56-58.
86. Удосконалена методика підбору компонентів для створення 00-нульових сортів-синтетиків ріпаку: методичні рекомендації / Є.В. Заїка, О.М. Дрозд, В.В. Кондратюк, Т.М. Пивовар. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 16 с
87. Харченко О. В., Масик І. М., Міщенко Ю. Г., Давиденко Г. А. Екологічна оцінка різних сівозмін за балансом гумусу. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія: Агрономія і біологія. – Вип. 3 (29). 2015. С.126-129.
88. Цвей Я. П., Ременюк Ю. О., Хіврич О. Б. Вплив способів обробітку ґрунту на агрофізичні властивості чорнозему типового. *Вісник аграрної науки.* 2011. № 9. С. 15-18.
89. Целінський В. П. Техніка безпеки на польових роботах. К.: Урожай, 1986. 64с.
90. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: ТОВ „Енем”, 2006. 85 с.
91. Шпаар Д., Маковский Н., Самерсов В. Рапс – культура с будущим. *Новое сельское хозяйство.* 1996, 1. С. 26-29.
92. Шпаар Дитер. Уборка и хранение озимого и ярового рапса. *Зерно.* 2012. № 6. С. 64-69.
93. Шувар І.А. Бунчак О.М., Сендецький В.М. та ін. Виробництво і використання органічних добрив (монографія); За заг. ред. І.А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596с.
94. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства: монографія. Львів: Каменяр, 1998. 224с.

95. Шувар І. А., В. П. Гудзь, В. І. Печенюк та ін. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: Навч. посібник; За ред. І. А. Шувара. Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 350с.
96. Шувар І. А., Снітинський В. В., Бальковський В.В. Екологічні основи збалансованого природокористування. Львів-Чернівці: Книги-XXI, 2010. 760с.
97. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів: Навчальний посібник. Львів: „Новий Світ-2000”, 2008. 496 с.
98. Agrocharts. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrochart.com/uk/usda/section/17/oliini/>
99. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://faostat.fao.org/site/636/default.aspx>
100. Koltowski Z. Abundance of nectar secretion and pollen production by polish hybrid composite cultivars of rapeseed. Journal of Apicultural Science. 2018. Vol. 47, № 2. P. 133-138.
101. Ohe W. von der, Ohe K. von der. Amount of pollen and nectar in flowers of hybrids of winter rapeseed. Abstracts of the 11th International Rapeseed Congress (Groupe Consultative International de Recherche sur le Colza). Copenhagen, 2018. KVL. P. 206-207.
102. Rücker B., Röbbelen G. Impact of low linolenic acid content on seed yield of winter oilseed rape. *Plant breeding*. 1996. N 115. P. 226-230.
103. www.rapool.ru/index.cfm/action/varieties/c/4/var/43.html