

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Навчально-науковий інститут інноватики,
природокористування та інфраструктури**

Кафедра агробіотехнологій

ОНИСЬКІВ Назарій Богданович

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА
УМОВ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАХОДІВ
РЕГУЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ**

**Спеціальності: 201 – «Агрономія»
освітньо-професійної програми – «Агрономія»**

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-21

Ониськів Н.Б.

Науковий керівник:

доктор с.-г. наук, професор Шувар І.А.

Кваліфікаційну роботу допущено до захисту

«__»_____ 2024р.

Завідувач кафедри

_____ А.М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ – 2024

АНОТАЦІЯ

Ониськів Н.Б. Формування продуктивності пшениці озимої за умов екологізації адаптивної системи заходів регулювання чисельності бур'янів.
– Рукопис.

Дослідження для здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія». – Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, 2024.

В дипломній роботі встановлено вплив прийомів біологізації землеробства на забур'яненість посівів сільськогосподарських культур, розроблено та перевірено в стаціонарних умовах природоохоронну технологію боротьби з бур'янистою рослинністю. Доведено можливість боротьби з бур'янистою рослинністю шляхом добору оптимального для сільськогосподарських культур основного обробітку ґрунту та системи добрив.

ANNOTATION

Onyskiv N.B. Formation of winter wheat productivity under conditions of ecologization of the adaptive system of weed control measures. – Manuscript

Research for obtaining the educational degree of "Master" in the specialty 201 "Agronomy." – West Ukrainian National University, Ternopil, 2024.

In the thesis, the influence of agricultural biologization techniques on the contamination of agricultural crops is established, and an environmental technology for controlling weeds is developed and tested in stationary conditions. The possibility of controlling weeds by selecting the optimal main tillage and fertilizer system for agricultural crops is proved.

ВСТУП

Нині людство підійшло до критичного порога, за яким подальше використання природних ресурсів може обернутися екологічною катастрофою.

Для захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів щорічно у світі виробляють понад 2 млн. т. хімічних речовин, з яких готують близько 200 тис. препаратів [3]. Використання хімічних препаратів у сільському господарстві дає змогу знизити загальні втрати продукції до 30 %, проте їхнє застосування наскільки корисне, наскільки ж згубне для всього живого.

Застосування важких машин і ґрунтообробних знарядь призводить до погіршення ґрунтової родючості через ущільнення ґрунтів. Крім того, на проходах важких тракторів утворюється колія, в якій концентрується стік атмосферних опадів і посилюються ерозійні процеси.

Головний елемент ресурсного потенціалу сільськогосподарського виробництва - ґрунтовий покрив. Індустріальні методи роботи на землі призвели до різкого зниження родючості ґрунтів у всіх країнах світу. Тільки за рахунок зростання ярів площа ріллі щорічно скорочується на 100-150 тис. га, площа змитих земель збільшується майже на 1 млн. га.

Для підтримки бездефіцитного балансу гумусу необхідне щорічне внесення 10-12 т органічних добрив на 1 га ріллі. У Росії нині склалася така ситуація, що повернення гумусових речовин за рахунок органічних добрив тваринництва компенсується на 50 %, що істотно позначається на продуктивності агроценозів.

За такого становища в агропромисловому комплексі необхідно прискорити перехід на біологічне землеробство, що базується на максимальній замкнутості використання елементів живлення і вологообігу, передбачає перехід на безвідходне виробництво. Найважливіший чинник екологічно грамотного використання природних ресурсів у процесі

сільськогосподарського виробництва - дотримання законів землеробства, підвищення культури землеробства.

Безумовно, висока культура землеробства несумісна із засміченням полів. Боротьба з бур'янами досі є однією з найсерйозніших проблем землеробства. В економічно слаборозвинених країнах до 50 % можливого врожаю гине від бур'янів і шкідників, а в промислових державах - 15-20 % (128). За даними ФАО (Продовольчої та сільсько-господарської організації ООН), щорічні втрати врожаю в сільському господарстві світу становлять 34 % від потенційно можливого врожаю й оцінюються в 75 мільярдів доларів, з них втрати від шкідників оцінюються в 30, від хвороб - у 25 і бур'янів - у 20 мільярдів доларів.

Культурна рослина і бур'ян нерозлучні, як причина і наслідок. Зі словом «бур'ян» пов'язане уявлення про ворога, з яким доводиться вести безперервну боротьбу, що забирає багато сил і часу. Якщо культурну рослину залишити сам на сам із бур'яном, останній завжди перемагає.

Нині в Тернопільській області, за даними станції захисту рослин, 70% полів засмічені середнім і сильним ступенем (понад 50 бур'янів на 1м²), а економічний поріг шкодочинності на рівні 5% зниження врожайності для однорічників складає 50-70 штук на 1м². Втрати врожаю через бур'яни становлять від 15 до 30% і вище, тому боротьба з бур'янами - це резерв у збільшенні врожайності сільськогосподарських культур. Але боротьба з бур'янами в умовах Тернопільської області ускладнюється такими причинами:

- ✓ у господарствах залишається мало чистих парів, де б проводився весь комплекс боротьби з бур'янами; вивезення на поля непідготовлених органічних добрив, що містять велику кількість насіння бур'янів;
- ✓ вивезення на поля містять велику кількість насіння бур'янів;
- ✓ відносно короткий вегетаційний період, що ускладнює боротьбу з бур'янами восени та провокацію їх на проростання навесні;
- ✓ щорічне скорочення площ оброблюваних гербіцидами; відсутність достатньої кількості ґрунтообробних машин і знарядь.

Різноманітний видовий склад бур'янів на полях Тернопільської області та значне засмічення ґрунту насінням і вегетативними органами сприяє тому, що будь-який відступ від агротехніки обробітку культурних рослин негайно ж використовується певними видами бур'янів і призводить до їх швидкого розмноження.

Нині виключення гербіцидів із системи боротьби з бур'янами - найважливіша умова виробництва екологічно безпечної продукції. Виникає необхідність перегляду основних ланок агротехніки, підвищення їхньої ролі як чинника боротьби із засміченістю.

Забур'яненість посівів належить до того чинника, який різко знижує врожай усіх культур за переходу на біологічні системи землеробства. Тому розробка прийомів боротьби з бур'янами, що забезпечують високу врожайність і поєднують у собі ефективність традиційних та екологічність альтернативних систем землеробства, є вельми актуальною та перспективною задачею на теперішній час.

Мета та завдання досліджень. Метою цієї роботи було вивчення поширеності бур'янів і можливості боротьби з ними в умовах біологізації землеробства за рахунок способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення.

У процесі досліджень ставилися такі завдання:

1. Вивчити вплив систем основного обробітку ґрунту та системи добрив на динаміку забур'яненості посівів і врожайність сільськогосподарських культур в умовах біологізації землеробства;
2. Вивчити конкурентоспроможність культурних рослин;
3. Вивчити закономірності формування та прийоми зниження потенційної засміченості ґрунту;
4. Вивчити можливість відтворення родючості ґрунту й одержання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур на основі застосування джерел мінерального живлення рослинного походження;

5. Вивчити вплив біологізації землеробства на динаміку основних життєзабезпечувальних (для рослин) умов: засвоювану вологу; агроводно-фізичні властивості ґрунту;

Наукова новизна. Встановлено вплив прийомів біологізації землеробства на забур'яненість посівів сільськогосподарських культур, розроблено та перевірено в стаціонарних умовах природоохоронну технологію боротьби з бур'янистою рослинністю. Доведено можливість боротьби з бур'янистою рослинністю шляхом добору оптимального для сільськогосподарських культур основного обробітку ґрунту та системи добрив.

Практична цінність і реалізація результатів досліджень. Практична цінність роботи полягає в тому, що вона дає змогу істотно зменшити витрати на боротьбу з бур'янами, практично без зниження врожайності досліджуваних у досліді культур. Матеріали досліджень можуть бути використані при розробці біологічних систем землеробства.

Структура роботи. Згідно поставленої мети та завдань дослідження, в структурі даної дипломної роботи міститься вступ, сім окремих розділів, висновки, список використаної літератури, та 65 стор. текст. част., 12 табл., 86 джерел літератури.

Апробація результатів досліджень. Основні результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи доповідалися та отримали позитивну оцінку на засіданнях кафедри агробіотехнологій, а також на міжнародних конференціях. За результатами досліджень опубліковано 2 наукових праці.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ґрунт - як джерело всього розмаїття бур'янистої рослинності, співвідношення особливо небезпечних видів бур'янів відомих на даний момент.

Основним і більш рясним джерелом засмічення посівів є запас насіння бур'янів у ґрунті.

За даними Є.М. Білецького: «кожні 50 грамів ваги верхнього шару ґрунту полів Петербурзької губернії містили від 56 до 87 штук насіння бур'янів, а в ґрунті в перерахунку на 1 га налічувалося понад 500 млн. штук насіння бур'янів. Якщо ще врахувати, що ґрунт дуже сильно засмічений і зачатками бур'янів (уламки коренів, кореневищ, цибулин тощо), які ще більше збільшують потенційну засміченість ґрунту, то стане зрозумілим, наскільки важко культурним рослинам боротися з бур'янами» [3].

Ґрунт є «ідеальною коморою» для тривалого збереження насіння. Проростання насіння бур'янів розтягнуте на багато років через глибокий період спокою, необхідний для багатьох із них. Так, за даними Білика М.О.: «лісовий ґрунт, що був у сільськогосподарському користуванні 20-46 років тому, містив багато насіння талабану польового, а лісовий ґрунт, зайнятий посівами культурних рослин 100-150 років тому, все ж таки мав схоже насіння бур'янів» [4].

За даними багатьох дослідників: «щорічно відбувається поповнення запасу насіння бур'янів у ґрунті за рахунок внесення органічних добрив, поганої боротьби з вегетуючими бур'янами, неякісного очищення посівного матеріалу тощо» [8, 9, 12, 13, 15].

Так, за наявними даними М.П. Дядечко, М.М. Падія, В.С. Шелестова: «одна тонна гною великої рогатої худоби 5-6 місячного літнього зберігання в буртах містить 1,93 млн. шт. насіння 25 видів польових, лугових і пасовищних

бур'янів, зокрема 92 тисячі насінин багаторічників. Не менше бур'янів міститься і в торфі, після його внесення під картоплю, відмічалася масова та рясна поява сходів причепи польової (*Torilis arvensis*)» [8].

Що глибше (у межах 20-ти сантиметрового шару) закладено насіння під час обробітку, то краще й довше воно зберігається в ґрунті. Повне очищення ґрунту від бур'янів за постійного його обробітку і припинення нового обсіменіння має відбутися на 7-му році [51, 56].

За дослідженнями Грицаєнко З.М.: «велика кількість видів бур'янів, наявність величезної кількості дрібного насіння, що легко обсипається, розтягнуте проростання його впродовж низки років через тверду оболонку та наявність періоду спокою, а також різні вимоги до температури й вологості ґрунту призводять до величезного накопичення насіння бур'янів у орному шарі ґрунту, а, отже, і до засмічення посівів» [20].

За словами М.П. Лісового та В.П. Васильєва: «на даний момент відомо близько 30 тис. бур'янів, проте до числа небезпечних відносять лише 209 видів, представників 59 родин (28, 42, 43). Найбільша кількість небезпечних видів належить до родини тонконогових (Poaceae) - 44 види; до родини осокових (Cyperaceae) належить -12 видів; айстрових (Asteraceae) - 32 види; гречаних (Poligonaceae) - 8 видів; амарантових (Amaranthaceae) - 7 видів; бобових (Fabaceae), берізкових (Convolvulaceae) і молочайних (Euphorbiaceae) - по 5 видів; маревих (Chenopodiaceae), мальвових (Malvaceae) і пасльонових (Solanaceae) - по 4 види. Інші 47 родин представлені трьома і менш видами небезпечних бур'янів. З усього різноманіття небезпечних видів 57 % - однорічники і 43 % - багаторічники» [23, 24].

1.2. Шкода, яку завдають бур'яни

Бур'яни, що ростуть на сільськогосподарських угіддях, по-різному негативно впливають на оброблювані культури.

Прямий несприятливий вплив бур'янів виражається в тому, що вони погіршують умови життя культурних рослин.

Дядечко М.П. зазначає: «бур'яни, володіючи потужною кореневою системою, на 1 кг сухої речовини витрачають води в 3-4 рази більше, ніж кукурудза, витрачають елементи живлення, затіняють культурні рослини і при цьому знижують температуру ґрунту, є проміжними хазяями збудників хвороб. У їхніх популяціях знаходять притулок багато гризунів. Бур'яни також дають притулок паразитним рослинам, володіючи отруйними властивостями, псують технологічні якості сільськогосподарської продукції, чинять алелопатичний вплив на культурні рослини, підвищують витрати на збирання врожаю та очищення, зменшують ефективність добрив, прогресивних технологій, нових сортів і гібридів. У кінцевому підсумку призводять до зниження величини та якості врожаю, а також збільшують його собівартість» [28].

Зазвичай бур'яни - це рослини, що енергійно ростуть і потребують великих кількостей поживних речовин, а деякі бур'яни, як наприклад, повитиця (*Cuscuta*), поглинають поживні речовини безпосередньо з культурних рослин. Одна рослина гірчиці польової (*Sinapis arvensis*) поглинає в 2 рази більше азоту і фосфору і в 4 рази більше калію і води, ніж добре розвинена рослина вівса [28, 29].

Willson G., вивчаючи хімічний склад рослин щиріці закинутої, встановив: «великий вміст нітратів, головним чином у пагонах, причому в міру старіння рослин поглинання нітратів посилювалося. Цей автор вважав, що здатність щиріці поглинати і накопичувати нітрати дає їй змогу успішно конкурувати з культурними рослинами. Крім того, накопичення великих кількостей нітратів робить цю рослину отруйною для худоби» [86].

Зниження врожаю польових, овочевих і плодових культур унаслідок конкуренції з бур'янами оцінюється приблизно в 10 % [30, 31, 32].

Жеребко В.М. вважав знищення бур'янів найважливішим засобом боротьби з посухою. Він писав: «Яка користь буде з того, що ми приводимо ґрунт у чудовий механічний стан, що сприяє збереженню ґрунтової вологості,

якщо бур'яни винищені не будуть. Велика вологість ґрунту тільки допоможе поширенню бур'янів, і для рослин культурних не тільки не залишиться вологи, але вони ще будуть заглушені бур'янистою рослинністю» [32].

Присутність бур'янів у сіні або у валках зернової культури сповільнює їхнє сушіння, сприяючи розвитку плісняви, а наявність в обмолоченому зерні частинок бур'янів і шматків стручків таких рослин, як редька дика (*Raphanus raphanistrum*), може спричинити псування зерна під час зберігання чи при перевезенні. Товарна вартість пшениці може бути сильно знижена наявністю насіння деяких видів бур'янів. Присутність насіння гірчиці (*Sinapis*), амброзії (*Ambrosia*) або лялечки (*Agrostemma*) надає неприємного смаку та запаху борошну; достатньо кількох насінин буркуну білого (*Melilotus album*) на мішок пшениці, щоб зробити пшеницю взагалі непридатною для помелу.

Поїдання коровами, що пасуться, таких бур'янів, як цибуля (*Allium*) і амброзія (*Ambrosia*), надає молоку неприємного запаху. Насіння певних рослин здатне настільки заплутуватися у шерсті, що знижує вартість шерсті та шкур тварин. За даними А. Крафтса і В. Роббінса (54), як на природних, так і на сіяних кормових угіддях США багато видів отруйних рослин спричиняють щорічні втрати худоби, які оцінюються в 15 млн. дол. До цих втрат слід додати зниження ємності пасовищ у результаті засмічення.

В своїх дослідженнях Б.А. Арешнікова зазначає: «бур'янисті рослини є осередками всіляких грибних і бактеріальних хвороб рослин і шкідливих комах. Тим самим вони сприяють поширенню шкідників і хвороб, збільшенню збитків від них і ускладнюють боротьбу з ними. Мікроорганізми, що викликають білу гниль бобових, існують також на багатьох дикорослих бобових, а збудник чорної ніжки капусти добре розвивається на гірчиці польовій. Деякі види гірчиць можуть бути господарями гриба - збудника капустяної кили. На низці складноцвітих, наприклад, на латуку компасному (*Lactuca serriola*) і осоті городньому (*Sonchus oleraceus*), мешкає збудник несправжньої борошнистої роси салату-латуку. Низка видів бур'янів є господарями збудника однієї або декількох вірусних хвороб культурних рослин, наприклад вірусу жовтяниці

айстр, який переносять шестикрапкові цикадки, що мешкає на кількох дикорослих рослинах, головною з яких є подорожник великий (*Plantago major*). Вірус кучерявості листя цукрових бур'яків переноситься з дикорослих рослин цикадкою. Цей вірус був виявлений на багатьох бур'янах, особливо на лободі (*Chenopodium*)» [34].

Розмір втрат від бур'янів залежить від ступеня засміченості, переважання тих чи інших видів, стану і фази розвитку культурних рослин.

За слабкої засміченості посівів шкода від бур'янів зазвичай невідчутна. Зі збільшенням великої кількості бур'янів у посівах шкодочинність їх швидко зростає, що спричиняє різке падіння врожайності.

Наявність бур'янів і присутність їхнього насіння в сільськогосподарських продуктах зумовлює зайві витрати праці й потребу в додатковому обладнанні.

Ільченко М.А. стверджує, що: «основними завданнями культивування просапних є розпушування ґрунту та пригнічення бур'янистої рослинності, а в садах і виноградниках боротьба з бур'янами є найголовнішою, якщо не єдиною, метою обробітки. Витрати на обробіток на орних землях становлять 16 % вартості врожаю, і приблизно 50% обробок зумовлені присутністю бур'янів» [35].

Бур'яни не тільки підвищують собівартість сільськогосподарської продукції, а й збільшують також витрати з очищення від них канав, каналів, узбіч доріг, смуг відчуження вздовж залізничного полотна, газонів, спортивних майданчиків і пустирів. Вирахувано (54), що в США щорічна середня вартість робочої сили та матеріалів для знищення бур'янистої рослинності на смугах відчуження залізниць становить 2,5 млн. дол., або близько 6,2 дол. на 1 км.

За оцінкою Служби меліорації США, втрати, зумовлені наявністю бур'янів у зрошувальних системах цієї служби, і витрати на боротьбу з бур'янами сягають 6 млн. дол. на рік. Тут не враховуються втрати води і збиток, що завдається орним землям, які становлять додатково 2 млн. дол. на рік. Можна навести багато інших прикладів, але й ці ясно показують, що бур'яни сприяють поширенню хвороб і шкідливих комах. Якби були знищені бур'яни,

це сильно полегшило б боротьбу з деякими найбільш злісними шкідниками та хворобами [81, 82].

Можна навести багато інших прикладів, але й ці ясно показують, що бур'яни сприяють поширенню хвороб і шкідливих комах. Якби були знищені бур'яни, це значно полегшило б боротьбу з деякими найбільш злісними шкідниками та хворобами.

Різноманітність оброблюваних культур і видового складу бур'янів, що мешкають у посівах, відмінність ґрунтово-кліматичних умов і культури землеробства ускладнює встановлення порогів шкодочинності бур'янів навіть для окремих сільськогосподарських регіонів країни. Це ще ускладнюється тим, що шкодочинність бур'янів визначається не тільки чисельністю, а й надземною масою в посіві в середньому в розрахунку на 1м², а також чутливістю до них культурних рослин на різних фазах росту.

1.3. Біологічні особливості бур'янів

Лісовий М.П., Лихочвор В.В. вказують: «зазвичай, у жодній системі заходів щодо боротьби з бур'янами не враховується той факт, що бур'янисті рослини, на відміну від культурних, володіють цілим арсеналом біологічних особливостей, які забезпечують можливість порівняно легко та швидко займати на орних землях вільний простір, переносити екстремальні умови в стані спокою, що вони володіють високою плодючістю, що перевищує в рази плодючість культурних видів, а насіння їхнє проростає не одразу; накопичуючись у ґрунті, вони зберігають тривалий час здатність до проростання, забезпечуючи постійну можливість засмічення посівів. Знання таких особливостей дає змогу виявити періоди в житті бур'янів, коли вони найбільш уразливі, а також несприятливі для них зовнішні умови. Це необхідно для ефективного застосування заходів зі знищення бур'янів у посівах сільськогосподарських культур та органів їхнього розмноження, що перебувають у ґрунті» [42, 43, 44, 45].

Успіх або невдача в боротьбі із засміченістю посівів є прямим наслідком того, наскільки повно вживані прийоми агротехніки враховують біологічну природу бур'янів [19, 35, 44, 52].

«Щоб успішно боротися з бур'янами, - пише О.С. Трибель, - треба знати їхні біологічні особливості, де і як вони ростуть, їхню життєздатність за різних екологічних режимів» [47].

На різних етапах еволюції бур'янисті рослини в різних умовах зовнішнього середовища змушені були пристосовуватися, щоб продовжувати свій розвиток. У результаті виробилися особливості біології, які забезпечують пристосованість до різних екологічних режимів. Більша частина біологічних особливостей у життєвому циклі бур'янів має специфічний характер і не властива культурним рослинам.

Кожна бур'яниста рослина характеризується своїми біологічними особливостями, що відрізняють її від інших. Біологічні особливості на різних етапах життя бур'янів і зумовлюють труднощі боротьби з ними.

Більшість насіннєвих бур'янів вирізняється тим, що вони утворюють велику кількість насіння, у сотні й тисячі разів більшу, ніж їх утворюють культурні рослини.

Мовчан О.М. зазначає: «плодючість бур'янів дуже велика: 1 рослина, наприклад, марі білої (*Chenopodium album*) дає до 100 тис. і більше штук насіння, 1 рослина ромашки непахучої (*Matricaria inodora*) - до 54 тис. насінин і т. д. (131). Порівняно з цим середня кількість насіння у зернових становить 200-250 шт.» [49].

Лобода біла, поширена широко і повсюдно, утворює 3 види насіння з різним періодом спокою і не втрачає схожість, за даними О.С. Трибель [47], до 38 років.

Оверченко Б. вказує: «насіння гірчиці польової (*Sinapis arvensis*) зберігає життєздатність протягом 10 років, осоту рожевого (*Cirsium arvense*) - 20 років, зірочника середнього (*Stellaria media*) - 30 років, грициків звичайних (*Capsela bursa pastoris*) - 35 років, берізки польової (*Convolvulus arvensis*) - 50 років,

буркуну білого (*Melilotus album*) - 77 років і т. д. Потроху проростаючи, вони засмічують посіви на багато років» [55, 56].

Підрізування стебел бур'янів (гірчака шорсткого (*Polygonum scabrum*), пікульника звичайного (*Galeopsis speciosa*) та ін.) у фазу плодоношення подовжує їхній вегетаційний період, вони встигають пройти всі фази росту й розвитку за мінімальних розмірів і дають ще більшу кількість насіння.

Високу фізіологічну активність відмічено у грициків, осоту польового, триреберника непахучого, коли плодоносні пагони утворюються на пенях без листя. Пошкодження коренів осоту польового під час обробітку ґрунту стало життєвою потребою, за відсутності обробітку через 3-5 років він може відмерти, осот рожевий витримує ущільнення ґрунту і відсутність обробітку до 8-10 років. Осот рожевий - один зі злісних бур'янів багаторічників, найчастіше розмножується вегетативно й утворює куртини [57].

Зі слів М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютіна: «для поширення насіння є різні пристосування. Деяке насіння настільки дрібне, що вже це забезпечує його пасивне поширення вітром (мак (*Papaver*), веснянка (*Erophila verna*), грицики (*Capsela bursa pastoris*)). Більші насінини часто мають відносно невелику вагу при великій поверхні і, отже, володіють великою летючістю. При цьому перевагу створюють особливі придатки, наприклад чубчик у насіння складноцвітих, довгі остюки у злаків або крилоподібні придатки, як у насіння щавлю (Кишех). Поряд з поширенням вітром, важливе значення має також перенесення насіння птахами і ссавцями. Плоди таких рослин мають зазвичай вирости на поверхні (підмаренник (*Galium*), жовтець (*Ranunculus*)), завдяки яким вони чіпляються за шерсть тварин. Крім подібного зовнішнього (епізодичного) механізму перенесення насіння, існує ендозоїчний, коли насіння проходить через кишечник тварин неушкодженим. Багато бур'янів дають ягоди, які поїдаються птахами, причому насіння розкидається потім в інших місцях разом з екскрементами. Однак деяке насіння може проростати, навіть пройшовши через організм ссавців (подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata*), триреберник непахучий, лобода, щавель)» [59].

Насіння низки бур'янів поширюється ендозоїчно, наприклад зайцями (заячник (*Lepus*)). Нарешті, потрібно вказати на розповсюдження рослин завдяки мурашкам. Насіння різних видів бур'янів (рутка (*Fumaria officinalis*), глуха кропива, чистотіл (*Chelidonium*), фіалка (*Viola*)) має багаті на вітаміни, жири та білки тканинні утворення, які охоче поїдаються мурахами. Перенесення такого насіння до мурашників може сприяти поширенню деяких бур'янів, принаймні на краях полів [59].

Писаренко В.М., Писаренко П.В. в своїй книзі вказують: «деякі види бур'янів є дводомними, тобто мають чоловічі та жіночі рослини. Типовими прикладами дводомних рослин є: осот рожевий, щавель малий (*Rumex acetosella*). Чоловічі рослини мають тільки тичинкові квітки, а жіночі - тільки маточкові. Насіння утворюється на жіночих рослинах, але лише після запилення їх пилком чоловічих рослин. Теоретично число чоловічих рослин дводомного виду дорівнює числу жіночих рослин. Однак у разі багаторічників, наприклад осоту польового, можуть бути майже виключно рослини однієї статі. Якщо ділянка була засмічена кореневими нащадками чоловічих рослин, усі пагони, що утворюються з них, матимуть виключно чоловічі квіти. У подібних випадках за досить сильного засмічення популяція бур'янів буде складатися тільки з чоловічих або тільки з жіночих особин. Якщо такі осередки ізольовані, рослини не можуть утворити» [60].

Деякі багаторічні бур'яни, зокрема кульбаба, здатні зав'язувати насіння без запліднення, а отже, запилення пилком не обов'язкове для утворення насіння.

Бур'яни також можуть слугувати індикаторами властивостей ґрунту, оскільки висувають певні вимоги до клімату і ґрунту для гарного росту. Хоча екологічний і фізіологічний оптимуми можуть збігатися, але це зовсім не обов'язково [55, 56, 57]. Деякі види бур'янів унаслідок конкуренції витісняються з тих місць, де вони могли б рости за інших умов. Наприклад, для причепи (*Spergula arvensis*) у чистому посіві оптимальний рН лежить у межах 6-6,5, але в угрупованні причепа зазвичай росте тільки на дуже кислих ґрунтах з

pH4. У подібні несприятливі для неї та близькі до межі її фізіологічної витривалості місцезростання причепа витісняється в результаті конкуренції з іншими бур'янами. Слід також пам'ятати, що в природі картину змінює не тільки конкуренція, а й вплив абіотитичних чинників середовища, який часто рівноцінний іншим впливам [59]. Рослини піщаних ґрунтів (причепа, давала однорічна (*Scleranthus annuus*), щавель) оселяються на суглинках, якщо останні настільки вилужені, що мають кислу реакцію.

В дослідженнях Сайко В.Ф. вивчалось значення бур'янів як індикаторів достатку або нестачі азоту, фосфору, калію. Добрими індикаторами азоту виявилися підмаренник чіпкий, глуха кропива, зірочник середній та рутка лікарська, тоді як гумай польовий, вика (*Vicia*), ромашка польова (*Anthémis arvensis*) та курячі очка (*Anagalis*), навпаки, вказують на нестачу азоту. Щодо P_2O_5 і ще більшою мірою K_2O суто фітоценологічні методи дають досить невизначені результати [63].

Нерідко бур'яни використовуються для визначення вмісту вологи в ґрунті в умовах зрошення. За в'яненням бур'янів з різною глибиною проникнення коренів фермер може судити, коли необхідно провести полив [54].

В.П. Туренко, М.О. Білик, В.І. Мартиненко вказують: «на жаль для фермерів, багато бур'янів настільки ж успішно розмножуються і поширюються вегетативним шляхом, як і насінням. Як правило, бур'яни, що володіють цією здатністю, належать до найбільш злісних і витривалих. Це здебільшого багаторічники, але є й деякі однорічні види. Наприклад, шматки стебел таких однорічних видів, як росичка кров'яна (*Digitaria sanguinalis*) і зірочник середній, здатні давати нові рослини» [70].

Деякі повзучі багаторічники, наприклад жовтець повзучий (*Ranunculus*), поширюються по поверхні ґрунту за допомогою стебел. Інші, як пирій повзучий (*Elytrigla*) і хвощ повзучий (*Eguisetum*), розмножуються вегетативно тільки завдяки кореневищам. Такі бур'яни, як осот польовий, осот польовий, осот польовий і берізка польова, можуть поширюватися за допомогою кореневих нащадків.

Деякими дослідниками встановлено: «глибина проникнення кореневої системи рослин залежить від механічного складу ґрунту, глибини залягання ґрунтових вод і характеру підґрунтя. У пухких, потужних, добре дренованих ґрунтах коріння берізки польової може проникати до глибини 6 м, хоча зазвичай воно розташовується набагато ближче до поверхні. За вегетаційний період рослина берізки польової може розростися в сторони на 4,5 м і більше. Основна маса коренів осоту польового на постійних пасовищах розташовується поблизу поверхні ґрунту, але в пухкому, добре обробленому ґрунті його коріння може проникати на глибину 1,8 м і більше. Відрізки коріння осоту польового завдовжки 2,5-7,5 см за три роки захоплюють площу діаметром 18 м, а маленькі відрізки коріння осоту польового завдовжки всього 0,6 см дають упродовж сезону дорослі рослини, підземні пагони яких розповсюджуються на площі діаметром 4,5 м» [54, 59, 70].

Пагони берізки польової рідко відростають із бруньок, розташованих на глибині понад 1,2 м; як правило, вони з'являються зі значно меншої глибини. Відповідно, якщо можна забезпечити проникнення гербіциду на глибину 0,9-1,2 м, то це дасть змогу ефективно знищити бур'ян.

За наявними даними, проростки пирію повзучого віком до 6-8 тижнів так само легко знищуються, як сходи пшениці чи інших однорічних злаків. Через 6-8 тижнів після появи сходів у рослин пирію повзучого утворюються кореневища [71].

У польових дослідах рослини берізки польової, що мають від 2 до 5 справжніх листків, досить легко знищувалися поверхневим обробітком. В іншій серії дослідів усі рослини берізки, що мають по 10-20 справжніх листків, були знищені в результаті чотирьох прополювань, причому вже після перших двох уціліло лише кілька бур'янів. У тепличних дослідах восьмиденні сходи берізки польової відростали від коренів, навіть якщо рослина була зрізана на глибині 2,54 см нижче поверхні ґрунту. Боротьба з багаторічними бур'янами ускладнюється тим, що їхні бруньки можуть переходити в стан спокою. Так (146), внаслідок частих обробітків ґрунту бруньки берізки польової та молочаю

лозового (*Euphorbia virgata*) можуть частково або повністю переходити в стан спокою. Якби можна було припинити цей період спокою і підтримувати активний ріст рослини, це сильно полегшило б боротьбу з бур'янами [72, 74].

1.4. Ефективність сучасних методів боротьби з бур'янами

Агрономічною наукою і практикою вироблено низку дієвих заходів для боротьби з бур'янистою рослинністю, до яких належать: правильна структура посівних площ та обґрунтоване чергування культур у сівоzmінах, диференційована система основного та передпосівного обробітку ґрунту, чистота посівного матеріалу, система заходів догляду за посівами впродовж вегетації, система застосування добрив та ін.

Однак проблема боротьби із забур'яненістю полів до цього часу не розв'язана і залишається однією з найголовніших проблем у землеробстві всіх країн.

Поява підвищеної кількості окремих видів бур'янів може бути спричинена різними причинами. Залежно від цих причин обирають відповідні заходи профілактики та прямого придушення бур'янів.

Механічні методи боротьби з бур'янистою рослинністю.
 Стефановська Т.Р. вказує: «особливо важлива роль у боротьбі з бур'янами належить системі основного обробітку ґрунту, бо він завершує цикл боротьби зі зростаючими бур'янами та водночас відкриває боротьбу з потенційною засміченістю ґрунту, а отже й посівів. Насіння бур'янів, яке пройшло період спокою і вивернуте під час оранки на поверхню, за необхідної вологості й температури ґрунту частково проростає восени на зябі та знищується приморозками, а для проростання решти достатньо кількох днів між ранньовесняним і передпосівним розпушуванням ґрунту. Звідси зрозуміло, яке значення має пошарове, різноглибинне обробіток ґрунту в боротьбі з потенційною засміченістю ґрунту. Вважається, що найкращим прийомом

знищення багаторічних бур'янів є глибокий обробіток ґрунту, особливо оранка плугом із передплужниками» [52, 67].

Вважається, що мінімальний обробіток ґрунту має застосовуватися на менш забур'янених полях, з одночасним внесенням гербіцидів. Однак є дані, які вказують, що збільшення забур'яненості посівів при безплужному обробітку спостерігається лише в перші кілька років, потім у міру зменшення кількості насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту, забур'яненість посівів виявляється нижчою, ніж при оранці [27, 79].

Таким чином, мінімальний обробіток ще посяде своє місце в біологічному землеробстві, до того ж його слід розглядати як найважливішу умову збереження родючості ґрунту та захисту його від ерозії, поліпшення гумусового балансу, зменшення втрат із ґрунту поживних речовин і вологи. При цьому створюються можливості значної економії часу та енергії.

Хімічні методи боротьби з бур'янистою рослинністю. Жеребко В.М. зазначає: «здатність деяких хімічних сполук знищувати бур'янисті рослини відмічена ще наприкінці минулого століття. Встановили, що здатність знищувати деякі широколисті бур'яни мають розчини різних неорганічних сполук (залізного купоросу, азотнокислої міді, сульфату амонію, сірчаної кислоти та ін.)» [32, 33].

Ці хімічні речовини отримали назву *гербіциди*.

Нині гербіциди використовують у широких масштабах.

Список гербіцидів щорічно уточняється [23].

Є думка: «що повністю ліквідувати втрати врожаю внаслідок забур'яненості посівів за допомогою гербіцидів не вдається через неповне знищення бур'янів і часткове пошкодження культури. Бур'яни встигають завдати шкоди посівам у період від сходів до застосування гербіцидів» [24].

У міру накопичення досвіду в застосуванні гербіцидів для боротьби з бур'янами стало очевидним, що ці речовини стають реальним чинником екології рослин.

Постійне використання гербіцидів призводить до тривалого їхнього надходження в об'єкти агробіогеоценозу і є важливим чинником впливу на екологічну обстановку місцевості [44].

Білецький Є.М. вказує: «гербіциди мають пряму та непряму дію на компоненти агроценозу. Пряма дія - знищення або зниження чисельності фітоценозу та пригнічення деяких видів членистоногих і патогенів. Зазначено, що за високої біологічної активності гербіцидів, їхній вплив на агроценоз виражається у зміні його структури та функції, внаслідок чого формується одновидова спільнота. Водночас відбувається зміна мікрофлори ґрунту, наземної та ґрунтової фауни, а також патогенез рослин. За низької біологічної активності гербіцидів зміна агроценозу незначна, але дія на мікрофлору та членистоногих може бути помітною» [3].

За даними Білявського Г.О.: «небезпека накопичення залишків токсикантів в орному шарі ґрунту на тлі поверхневого обробітку ґрунту менша, ніж за відвального» [7]. Є вказівки в літературі [12], що під впливом гербіцидів відбувається зміна білкового обміну ріст-активуючих речовин у пророслому насінні культурних рослин. Такі зміни призводять або до загибелі сходів, або до сильного пригнічення, і, внаслідок цього - до неповноцінного розвитку рослин.

Наведені приклади - тільки мала частина негативної дії гербіцидів, і згодом ще, напевно, буде виявлено інші негативні моменти. Отже, до застосування гербіцидів слід підходити обережно і в майбутньому за можливості повністю перейти на біологічні методи боротьби з бур'янистою рослинністю.

Біологічні методи боротьби з бур'янистою рослинністю. Виробництво будь-яких продуктів харчування пов'язане з біологічними процесами. З урахуванням величезних витрат коштів та енергії в сільському господарстві різні агрозаходи і в сьогоденні, і в майбутньому мають бути переважною мірою біологічними, а не здійснюватися за допомогою випускаємих промисловістю хімічних препаратів або шляхом інтенсивної механізації [37]. При цьому В.М. Бродвій, В.В. Гулий, В.П. Федоренко вказують: «що, зокрема:

- біологічне розпушування й оструктурування ґрунту замість техніко-механічного;
- біологічне переведення азоту повітря в органічні азотовмісні сполуки і відмова від синтетичних продуктів;
- біологічна боротьба з бур'янами шляхом позбавлення їх природних чинників росту (вода, світло, кисень) або придушення кореневими ексудатами інших рослин замість використання синтезованих гербіцидів;
- біологічна боротьба зі збудниками грибних і бактеріальних хвороб шляхом правильного чергування культур у сівозміні, цілеспрямованого внесення органічних добрив, скорочення площ під сприйнятливими культурами в конкретних регіонах чи селекції на стійкість, а не обробіток посівів хімічними бактеріцидами чи фунгіцидами;
- біологічна боротьба зі шкідниками за рахунок використання вищезгаданих способів та активізації корисних організмів (хижаків, паразитів) замість застосування інсектицидів або нематицидів» [9].

Біологічна боротьба з бур'янами заснована на використанні комах і грибів, що мешкають на певних видах бур'янів. Чудовим прикладом застосування біологічного способу є знищення видів опунцій в Австралії за допомогою ввезеного з Аргентини шкідника *Cactoblastis cactorum* [54]. Якщо до появи *Cactoblastis cactorum* у Квінсленді було 20 млн га зайнято заростями кактусів, то через 12 років після інтродукції шкідника 95 % кактусів було знищено.

У системі біологічних методів боротьби з бур'янами своя роль належить фітоценотичним методам.

Створення умов, що забезпечують випереджальний ріст культурних рослин стосовно бур'янів, і є основою методу біологічного заглушення.

Думка про те, що бур'яни володіють вищою конкурентною здатністю, не завжди справедлива, тому що багато культурних рослин володіють великою продуктивністю, а отже, і великою здатністю пригнічувати бур'яни.

Осот жовтий у посівах кукурудзи, озимих хлібів утворює менше коренів розмноження, ніж на пару (26).

Конкуренентоспроможність визначається не тільки видовим фактором культури, бо в місцях огріхів, просівів бур'яни домінуватимуть.

Важлива роль у регулюванні біологічних відносин належить алелопатії. Взаємовплив культурних і бур'янів (алелопатія) вже детально розглядалися в розділі 1.1.. Слід лише додати: вченими встановлено, що навіть стерня культурних рослин має здатність пригнічувати деякі види бур'янів, а також гальмувати ростові процеси в цілої низки рослин [26].

Центральне місце в системі захисту рослин постійно посідає чергування основних культур у сівозміні з урахуванням необхідного перерви у вирощуванні одного виду [11, 12].

Як зауважив Томлін С.А.: «вивчення бур'янів у певних умовах плодозміни та сівозміни заслуговує на особливу увагу, саме тут треба шукати кінцевого розв'язання практичного питання про повне очищення наших полів від бур'янистої рослинності. Польовий дослід без урахування засміченості - ніщо. Дані дослідів, отримані в умовах засміченого поля, не застосовні до умов поля чистого. Головна роль сівозміни полягає в тому, щоб максимально використати біологічні особливості культури - попередника і правильну, своєчасну, раціональну систему обробітку ґрунту в придушенні бур'янів» [85].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика господарства

ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер» Тернопільського району Тернопільської області знаходиться в південно-східній частині району в 40 км від обласного центру м. Тернопіль. ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер» розташоване в сприятливій зоні. До найближчої залізничної станції Підволочиськ - 5 км.

Спеціалізація господарства - виробництво зернових культур та технічних культур з розвиненим тваринництвом.

Склад сільськогосподарських угідь господарства «Ексклюзив-Трейд» наведено в таблиці 1.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер», 2024 р.

Угіддя	Площа, га
Загальна земельна площа	1293
Сільськогосподарські угіддя, всього	1273
в т.ч. - ріллі	1252
Сінокоси та пасовища	20
інші угіддя	21

Земельна площа його становить 1293 га, з яких 1272 га приходить на сільськогосподарські угіддя. З загальної кількості земель на ріллю припадає 1252 га. Структура посівних площ викладена в таблиці 2.

Отже, як видно з таблиці 2, в основу в структурі посівних площ складають зернові, технічні культури. Досить малі площі зайняті під кормовими культурами, що свідчить про те, що в господарстві відсутнє тваринництво.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ в ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер», 2024 р.

Групи і с.-г. культури, що до них входять	Площа посіву	
	га	%
Всього землі в обробітку	1252	100
I. Зернові культури всього	694	55
В т.ч. 1) Озимі	366	29
з них: пшениця	230	18
ячмінь	136	11
2)Ярі зернові, всього	328	26
з них: кукурудза	148	12
ячмінь	51	4
горох	129	10
II. Технічні, всього	558	45
з них: соняшник	120	10
соя	221	18
озимий ріпак	217	17
III. Кормові, Багаторічні трави	20	-

Характеризуючи господарство в цілому, слід звернути особливу увагу на основні показники виробничої діяльності, такі як урожайність та валовий збір культур.

Для збільшення виробництва продукції рослинництва є два шляхи. Перший - розширення посівних площ, другий - підвищення врожайності культур з 1 га площі. В господарстві виробництво збільшується за рахунок збільшення урожайності культур. Несприятливі погодні умови осінньо-зимового періоду 2023-2024 року перешкодили одержати запланований урожай, але завдяки проведеним організаційно господарським заходам втрати було значно мінімізовано.

В таблиці наведені дані за останні 2 роки про урожайність вирощуваних в господарстві культур.

Таблиця 2.3

Урожайність основних культур господарства.

Назва с.-г. культури	Урожайність, ц/га	
	2023 р.	2024 р.
Озима пшениця	80,0	78,1
Озимий ячмінь	41,7	47,8
Ярий ячмінь	47,0	45,0
Яра пшениця	-	55,0
Горох	41,4	37,0
Кукурудза на зерно	61,3	75,6
Соняшник	50,1	27,0
Соя	42,2	29,3
Озимий ріпак	23,7	23,5

Слід звернути Вашу увагу на досить високу врожайність майже всіх сільськогосподарських культур, яка обумовлена науково-обґрунтованим підходом до виробництва продукції рослинництва.

Урожайність вирощуваних сільськогосподарських культур дещо змінюється, але сприятливий температурний режим, достатня кількість опадів та порівняно рівномірний розподіл їх у період вегетації дозволяють при внесенні необхідної кількості органічних і мінеральних добрив та впровадженні правильної агротехніки вирощувати високі врожаї зернових, зернобобових, кормових, овочевих, картоплі та інших сільськогосподарських культур.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови зони і місця проведення досліджень

ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер» розташоване в північно-західному агроґрунтовому районі зони центрального Лісостепу України. Територія району

являє собою хвилясту рівнину, глибоко розсічену ярами, балками і густою гідрографічною сіткою. Ґрунти господарства характеризуються суцільним розповсюдженням чорноземів типових легко- і середньо суглинкових.

Як зазначає Андрущенко Г.О.: «клімат помірно-континентальний. Середня річна температура коливається в межах 5,5-7,7°C, перехід середньодобової температури повітря через +5°C весною настає 6-10 квітня, а перехід її через +5°C в бік зниження - в середині жовтня і на початку листопада. Перші осінні приморозки спостерігаються на поверхні ґрунту переважно в кінці вересня, останні весняні в середині травня. Річна сума опадів складає 504-520 мм, з них 349-405 мм випадає протягом вегетаційного періоду. Тривалість сонячного сяйва, за спостереженням Тернопільської метеорологічної станції, за рік складає 1905 годин, що відповідає 42% можливого» [2].

Відносна вологість повітря в період вегетації майже ніколи не буває меншою 60-70%, завдяки чому волога з поверхні ґрунту випаровується в помірних кількостях. Однак, часто бувають посушливі періоди, коли рослини гостро потребують вологи, так як в цьому році.

Ґрунти в ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер» чорнозем типовий мологумусний середньо суглинкового гранулометричного складу. Вони характеризуються досить хорошими фізико-хімічними властивостями. Вміст гумусу в цих ґрунтах в одному шарі в середньому складає 3,18%. На глибині 40-50 см кількість його зменшується до 2,41%. Реакція ґрунтового розчину чорноземів досить вирівняна і коливається по всьому профілю від нейтральної до близької до нейтральної.

Сніговий покрив на території господарства невисокий. Середні декадні висоти за зиму не перевищують 8,7 см, а найбільші 15-18 см.

2.3. Метеорологічні умови в роки досліджень

За даними Білявський Г.О.: «життя рослин, їх ріст та розвиток відбувається в результаті постійної взаємодії між рослиною та довкіллям.

Найкраще ці процеси відбуваються при наявності необхідних умов в оптимальній кількості. Тому комплексне вивчення закономірностей росту, розвитку та формування врожаю сільськогосподарських культур у системі ґрунт – рослина – атмосфера можливі лише на підставі кількісної та якісної оцінки впливу метеорологічних умов. Найвища продуктивність посівів формується завжди при оптимальному поєднанні метеорологічних елементів, що визначаються біологічними властивостями рослин» [7].

Урахування агрокліматичних показників разом з даними регулярних спостережень за погодними умовами, ростом і розвитком сільськогосподарських культур дає змогу об'єктивніше оцінювати вплив на врожай погодних умов, що склались у певний період, а основне – обґрунтовано застосовувати різні агротехнічні заходи відповідно до умов, які очікуються в конкретний період.

В своїх дослідженнях Гончар Л.М. зазначає: «важливим фактором формування врожаю є температура повітря. Життєдіяльність рослин можлива лише в межах певного інтервалу температур. Для кожної культури потреба в теплі різна. Важливою характеристикою теплового режиму території є тривалість теплового періоду року взагалі та періоду вегетації зокрема. Чим триваліший теплий період в умовах достатньої забезпеченості іншими факторами, тим різноманітніший набір вирощування культур і якісніша одержувана від них сільськогосподарська продукція» [17].

У роки проведення досліджень 2023-2024 рр. погодно-кліматичні умови вегетаційних періодів вирощування досліджуваних сортів озимої пшениці відрізнялися один від одного по роках і в межах року від середніх багаторічних показників за температурним режимом, кількістю атмосферних опадів та їх розподілом в окремі місяці. В роботі використані дані Сквирської метеостанції (табл. 2.4).

Зимовий період 2022-2023 років був дещо теплішим за середньо-багаторічні показники за виключенням грудня. Опадів у цей період випало на рівні норми, що позитивно вплинуло на накопичення вологи в ґрунті.

Таблиця 2.4

Метеорологічні умови у роки проведення досліджень 2023-2024 рр. (за даними Тернопільської метеостанції)

Місяць Показник	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2023 р.												
Опади, мм	32,6	22,2	52,9	14,2	37,8	25,3	69,7	2,4	20,4	30,4	66,9	17,6
Середня t, °C	-0,8	-1,7	4,5	9,3	16,3	19,6	21,0	20,6	17,9	6,6	4,1	1,6
2024 р.												
Опади, мм	68,8	62,2	37,8	61,0	169,7	105,0	80,1	44,0	9,6	-	-	-
Середня t, °C	-6,0	1,7	4,4	12,3	14,4	19,4	21,2	20,5	15,6	-	-	-
Середні багаторічні показники												
Опади, мм	31,1	29,4	34,5	36,7	50,3	62,8	69,9	52,1	53,2	24,0	34,6	37,2
Середня t, °C	-3,7	-3,5	2,4	9,8	16,1	19,7	21,0	20,0	14,9	8,4	4,2	-1,1

3 температурним режимом весняні місяці 2023 року характеризувалися наступним чином. Березень був дещо теплішим 4,5 °C за норми 2,4 °C, а квітень і травень на рівні норми. Опадів у березні випало значно більше середньо-багаторічних показників. За середньо багаторічних показників у березні 34,5 мм випало лише 52,9 мм. У квітні і кількість опадів становила 14,2 мм за норми 36,7 мм. Таким чином квітень характеризувався недостатньою кількістю вологи, що негативно вплинуло на розвиток рослин пшениці. У травні кількість опадів була дещо нижче норми.

Червень і липень 2023 року, за температурним режимом, були на рівні середньо-багаторічні показників, що сприяло нормальному розвитку рослин пшениці озимої. Відносно кількості опадів, то у червні їх кількість була нижче норми (випало 25,3 мм за середніх показників 62,8 мм). У липні кількість опадів була близька до норми.

За температурним режимом серпень 2023 р. був близький до середньо багаторічних показників (20,6 °C) за середньо-багаторічних показниках 20,0 °C.

У серпні опадів майже не випадало.

У вересні випало лише 20,4 мм при нормі 53,2 мм, що на 32,8 мм менше проте температурні умови вересня вищі норми на 3 °С.

У жовтні опадів випало 30,4 мм, що перевищило 6,0 мм середні показники, а середньомісячна температура повітря була дещо нижче норми. Листопад виявився дещо вологішим (66,9 мм) при нормі 34,7 мм і теплим. Температура – 4,1 °С при середніх багаторічних показниках 4,2 °С.

В зимовий період 2023-2024 рр. опадів випало більше середньо-багаторічної норми (148,6 мм) на 47,9 мм. За температурним режимом зимовий період (за винятком січня, який був дещо холоднішим) виявився теплішим. Особливо виділився лютий, коли середньомісячна температура становила 1,7 °С за середньо багаторічних показників -3,5 °С.

Кількість опадів за весняний період 2024 р. становила 268,5 мм, що перевищувало середньо багаторічні показники на 147 мм. В основному це перевищення відбулось за рахунок опадів у травні місяці. Середня температура весняних місяців (за винятком травня) була вищою середньо багаторічних показників.

За температурним режимом червень і липень були на рівні середньо-багаторічні показників, але при цьому опадів випало значно більше норми. Так, у червні їх випало 105,0 мм, що більше від норми на 42,2 мм, а в липні цей показник становив 80,1 мм за середньо-багаторічні показники 69,9 мм.

Аналізуючи метеорологічні умови за період проведення досліджень (2023–2024 рр.) можна зробити висновок, що вони характеризувалися значною різноманітністю, як за температурним режимом і кількістю опадів в роки досліджень так і за їх розподілом що сприяє більш повній і комплексній оцінці пшениці м'якої озимої.

2.4. Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження проводилися в стаціонарному польовому багатofакторному

досліді, закладеному на полі ТОВ «ТП«Агрохім-Партнер», у ланці сівозміни (чорний пар - озима пшениця (яра пшениця) - цукровий буряк).

Дослід було розміщено на чорноземі типовому малогумусному середньо суглинкового в трикратній повторності із систематичним розташуванням варіантів. Площа ділянки 162 м² (30,0 x 5,4).

Фактор А: (способи обробітку ґрунту)

Вивчалися основний обробіток ґрунту,

1. Оранка на 25-27 см
2. Поверхневий обробіток на глибину 8-10 см

Фактор Б: (систем удобрення з розрахунку на 1 га сівозмінної площі)

1. Органо-мінеральна (гній 8 т, N₈₀P₄₀K₁₂₀ на 1 га);
2. Органічна (гній 36 т/га);
3. Органічна (гній 28 т/га + солома)

Під час проведення польових і лабораторних дослідів, спостережень і обліків керувалися загальноприйнятою методикою польового експерименту та методичними рекомендаціями. У досліді проводили такі спостереження та дослідження:

1. Фенологічні спостереження за культурами та бур'янами

При проведенні фенологічних спостережень відмічають:

- сходи – при появі перших листочків у 75% рослин;
- початок кушіння відмічають, коли у 10-15% рослин з'явиться перший листочок бічного паростка із піхви листа основного стебла;
- дата припинення вегетації визначається датою переходу середньодобової температури повітря через +50С;
- час відновлення вегетації весною відмічають при появі світлої зелені біля основи верхніх листочків;
- колосіння відмічають, коли колос приблизно наполовину видвинувся із піхви верхнього листа;
- молочний стан наступає, коли зерно в середній частині колосу досягає майже повної довжини, але має зелений колір та напіврідкий вміст;

- воскова стиглість характеризується наступними ознаками: зерно має жовтий колір, твердіє, але при надавлюванні нігтем легко ріжеться;
- повну стиглість відмічають, коли зерно стає твердим, при надавлюванні ножем - розколюється.

Тривалість вегетаційного періоду розраховують від дати повних сходів до воскової стиглості.

2. Визначення середньої густини ґрунту - у шарах ґрунту 0-10 см, 11-20 см, 21-30 см, шляхом заповнення ґрунтом циліндра, з подальшими перерахунками (на початку та наприкінці вегетації культур) [25].

3. Визначення вологості ґрунту та запасів доступної вологи в шарі 0-100 см для зернових і 0-150 см для цукрових буряків - проводили в період сівби (для озимої пшениці - в період весняного відростання) і в збирання врожаю термостатно-ваговим методом (на ділянках другої повторності) [25].

4. Визначення потенційної засміченості ґрунту після збирання врожаю в шарах ґрунту 0-10, 11-20, 21-30 см. Для цього в десяти місцях ділянки на другому і сьомому варіантах другої повторності за допомогою ґрунтового бура відбирали зразки ґрунту з подальшим відмиванням їх водою на ситах з діаметром отворів 0,25 мм і визначенням кількісного та видового складів насіння бур'янів. За результатами аналізу виводиться середній показник на 1 га. за вказаними шарами ґрунту. [51].

5. Облік кількісно-видового складу бур'янів - після весняної масової появи бур'янів і перед збиранням урожаю культури. Під час обліку перед збиранням урожаю бур'яни вириваються для визначення їхньої маси в повітряно-сухому стані [51].

6. Визначення схожості свіжозібраного насіння бур'янів, для чого дозріле насіння по 100 штук у чотирикратній повторності пророщували в чашках Петрі за кімнатної температури.

7. Визначення конкурентоспроможності культурних рослин на різних фонах обробітку ґрунту та добрив - на закріплених облікових майданчиках на кожній ділянці в діагональному порядку.

8. Визначення врожайності культурних рослин проводили методом суцільного обліку поділково.

9. Визначення економічної ефективності (78).

2.5. Технологія вирощування культури в господарстві

В господарстві сільськогосподарські культури розміщуються по найкращих або добрих попередниках. Сівозміни повністю відповідають спеціалізації господарства і дають можливість виконувати план на виробництво і продаж сільськогосподарської продукції і задовольняють внутрішньогосподарські потреби.

В польових сівозмінах дотримано науково-обґрунтоване чергування культур і повністю зберігаються ланки.

В господарстві майже повністю виключене беззмінне вирощування культур на одному полі два і більше років. Отже, фітосанітарний стан полів добрий.

Розміщення і розміри полів дозволяють повністю механізувати роботи і використовувати широкозахватні агрегати.

Розміщення в сівозміні. Озима пшениця в сівозмінах розміщена по добрих попередниках, за виключенням де її сіють після соняшника. Соняшник з точки зору агротехнічних строків виконання технологічних операцій по збиранню культури є незручним попередником для групи озимих культур, так, як при порушенні цих строків змінюється і термін виконання операцій по підготовці ґрунту до посіву озимини.

Обробіток ґрунту. В господарстві його починають відразу після збирання попередника дискуванням на глибину 8-10 см для створення пухкого добре замульчованого верхнього шару. Для цього застосовують дискові луцильники чи дискові борони. Потім через 2-3 тижні поля орють плугами Лемкен. Глибина оранки диктується необхідністю якісного загортання післяжнивних решток. Осінню, проводять передпосівну підготовку ґрунту, яка

включає в себе культивуацію ґрунту в агрегаті з боронами.

Удобрення. За рекомендаціями Господаренко Г.М.: «У Лісостепу при розміщенні озимої пшениці після конюшини оптимальна норма мінеральних добрив становить $N_{60}P_{45}K_{45}$, після гороху – $N_{90}P_{60}K_{60}$, після соняшника – $N_{120}P_{90}K_{90}$ » [19].

У нашому господарстві орієнтуються на ці рекомендації, але із-за важкого фінансового стану добрива вносять в менших кількостях. А саме: після конюшини, гороху та соняшника мінеральні добрива вносять в нормі 200 кг /га нітроамофоски.

Оскільки фосфор і калій потрібні рослинам пшениці з початку проростання, то добрива, вносять до сівби під основний або передпосівний обробіток ґрунту.

Ефективність строків та способів підживлення мінеральними добривами великою мірою залежить від стану посівів, попередників, основного внесення добрив тощо.

У господарстві всі посіви озимої пшениці підживлюють у дозі 250 кг/га аміачної селітри наземними засобами, використовуючи агрегат (Штаєр+Амазоне).

Від якості та своєчасності виконання сівби залежить стан озимих восени, якість перезимівлі, та весь процес росту та розвитку культур у весняно-літній період. Це добре розуміють в господарстві, і тому сівбі приділяється значна увага. Для сівби використовують агрегат, який складається – з трактора Арес та сівалки Солітер.

Сіють озиму пшеницю звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см. Глибина висіву 4 см. Норма висіву 5,0-5,5 млн./га схожих зерен або 220 кг/га.

Експериментально встановлено; «що для нормального розвитку рослин озимої пшениці, в осінній період, потрібна сума середньодобових температур 450-550°C. Тому краще сіяти озиму пшеницю в Лісостепу, коли рівень середньодобової температури становить 14-16 °C. За багаторічними даними

Білоцерківської агрометеостанції, перехід через +15 °С в основному припадає на 10 вересня. Саме після цієї дати озиму пшеницю починають сіяти, закінчують до 25-30 вересня» [21].

Осінній догляд за посівами пшениці розпочинається відразу ж після сівби із прикочування кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Цей захід забезпечує кращий контакт насіння з ґрунтом, рівномірніше ущільнення його, посилює приток поживних речовин із нижніх шарів ґрунту у верхні, що сприяє швидшому проростанню насіння, отриманню дружних сходів і підвищенню урожайності на 1,5-2 ц/га, а також кращій перезимівлі рослин озимої пшениці.

Але у зволожені роки прикочування не проводять, щоб запобігти утворенню ґрунтової кірки, а в зимовий період – льодової.

У господарстві спостереження за станом посівів ведуть окомірним способом. При необхідності підсів та пересів пошкодженої озимини проводять ярим ячменем, який найменше порушує сівозміну і дозволяє збирати добрі врожаї.

У господарстві боронування посівів озимої пшениці не проводять, так як це призводить до зрідження посівів, яке негативно позначається на рівні урожайності.

В господарстві посіви озимої пшениці ретардантами не обробляють, так як висівають низькорослі сорти, які не потребують такої обробки.

На території господарства найбільш поширені такі шкідливі організми: шкідники – озима совка, злакові мухи, хлібні клопи та ін.; хвороби – бура іржа, сажки, кореневі гnilі, борошниста роса; бур'яни – берізка польова, куряче просо, мишій сизий та зелений, пирій повзучий, грицики звичайні, лобода біла, щириця звичайна, осоти рожевий та жовтий.

Так як, озиму пшеницю сіють у господарстві в оптимальні строки, то масового пошкодження цими шкідниками майже не спостерігається, а отже, боротьба з ними не проводиться. Також не спостерігається і ураження озимої пшениці такими хворобами, як борошниста роса, септоріоз, бура іржа, які уражують лише ранні посіви, а, отже, не було необхідності проводити заходи

боротьби з ними.

У разі необхідності в господарстві для боротьби з бур'янами і шкідниками використовують, такі препарати як Гроділ Максї (110 мл/га), Рекс (0,6 л/га), Фалькон (0,6 л/га).

Після досягання зерна проводять пряме комбайнування. Обмолот пшениці проводять комбайнами “Домінатор”. Всі площі озимої пшениці збирають потоковим способом з подрібненням соломи і одночасним вивезенням її в місця скиртування.

Транспортування зерна проводять машинами ЗІЛ – 130, МАЗ, КАМАЗ.

Зерно, яке поступило на тік, очищають на зерноочисних агрегатах від домішок, щуплих, недозрілих, битих зерен а вологе зерно сушать на сушарках, що покращує його якість, підвищує товарну цінність.

2.6. Характеристика досліджуваних сортів

Поділька. В реєстрі сортів України з 2002 року.

Сорт виведено шляхом індивідуального добору мутантних рослин, одержаних в результаті впливу водного розчину НДМС в концентрації 0,001% на насіння сорту Донецька 48.

Оригізатори: Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН.

Різновидність лютеценс. Сорт середньорослий (90-96 см). Рекомендований для вирощування у поліській, лісостеповій та степовій зонах. Національний стандарт.

Середньоранній. Вегетаційний період 279-281 день. Стійкий до вилягання. Має високі зимо - та посухостійкість. Середньостійкий до ураження борошнистою росою та бурюю листковою іржею. Стійкий до проростання зерна в колосі та осипання зерна.

Сорт високоврожайний, інтенсивного типу. Урожайність в державному сортовивченні (2001-2002 рр.) у 52 сортодослідах становила 60,0-87,0 ц/га.

Суттєві прибавки урожаю сорту Подолянка до національного стандарту (5,0-19,3 ц/га) отримано в 57 сортодослідах, у т.ч. прибавки 10,0-19,3 ц/га – у 27 сортодослідах 23 областей України, що охоплюють зони Степу, Лісостепу та Полісся. Максимальна урожайність сорту 113,7 ц/га одержана у виробничих посівах ВАТ „Шамраївське” (с. Руда Сквирського р-ну Київської області).

У 2003 році на фоні масової загибелі озимих культур Подолянка сформувала рекордну урожайність – 78,0 ц/га на площі 80 га та 66,5 ц/га на площі 560 га в ССГ „П'ятидні” Володимир – Волинського р-ну Волинської області. В с. Новоселиця Ульяновського р-ну Кіровоградської області загинули виробничі посіви 10-ти сортів на площі 100 га, вистояла лише Подолянка.

Борошномельні та хлібопекарські властивості відмінні. Зерно містить 13,5-14,7% білка, 28,7-31,5% сирої клейковини, сила борошна 320-410 а. о., об'єм хліба із 100 г борошна 1100-1210 мл, загальна оцінка хлібопекарських властивостей 4,0-4,2 бала. Віднесений до сильних пшениць.

2.7. Домінантні бур'яни присутні в досліді та їхні біологічні особливості

Як вказував М.П. Лісовий: «найчастішими, майже обов'язковими «облігатними» бур'янами, що трапляються в посівах, є: з малолітніх - лобода біла, гірчак шорсткий, гірчак пташиний, гірчак берізковий, жабрій звичайний, триреберник непахучий, гірчиця польова, зірочник середній та інші; з багаторічників - важковикорінюваний і найпоширеніший осот польовий, трапляються пирій повзучий, хвощ польовий, чистець болотний та інші. З перелічених бур'янів, у нашому досліді були присутні всі види малолітніх бур'янів, а з багаторічників відмічалися лише осот польовий та чистець болотний. Крім того, в посівах у достатній кількості відмічалися такі види бур'янів: рутка аптечна, просо куряче, лелека цикутовий, фіалка польова, кочім постінний, щириця закинута, гулявник високий, полин гіркий, кульбаба лікарська, подорожник середній, осот жовтий та інші» [23].

Зірочник середній (*Stellaria media*) - ефемер - швидко розростається у вологі роки та на знижених місцях, у городах і на торфовищах. За сприятливих умов швидко розростається, покриваючи землю суцільними куртинами, заглушаючи культурні рослини. Вегетаційний період зірочника близько 40 днів. Вона здатна давати кілька поколінь за літо. Цвіте і плодоносить, починаючи з травня і протягом усього літнього періоду. Розмножується насінням. Має велику плодючість - одна рослина здатна давати до 25 тис. насінин. Насіння зберігає життєздатність протягом 34-х років, починаючи проростати навесні за температури 3-5 °С, оптимальна глибина для проростання насіння - 1,5 см. Зірочник відрізняється великою живучістю. Навіть при видаленні основної маси з вузлів стебел, що залишилися, може утворитися коріння, швидко розвиватися і незабаром засмітити ділянку. Осінні сходи зірочника здатні перезимовувати [38].

Лобода біла (*Chenopodium album*) - надзвичайно поширений бур'ян. Стебло пряме, розгалужене, за сприятливих умов досягає висоти 1м. Корінь потужний, розгалужений, йде в ґрунт на значну глибину. Розмножується лобода тільки насінням. Насіння її відрізняється великою життєздатністю. У лободи білої особливо яскраво виражена недружність проростання насіння. Кожна її рослина дає насіння трьох різних груп, що проростають у різний час. Найбільше насіння (білого кольору) дає сходи в рік дозрівання восени за наявності сприятливих умов; дрібніше (коричневого кольору) з товстою оболонкою проростає на другий рік; найдрібніше, блискуче насіння (чорного кольору) сходить лише на третій рік після дозрівання. Масові сходи лободи білої зазвичай з'являються наприкінці весни - на початку літа, за ранньої весни - раніше, за пізньої - пізніше (за температури близько 20 °С) [38].

Гірчиця польова (*Sinapis arvensis*) - цвіте і плодоносить з червня до осені. Одна рослина дає від 2 до 20 тисяч насінин. Розмножується виключно насінням. У сприятливі роки сходи гірчиці, що з'явилися восени, перезимовують безболісно (20). Насіння гірчиці містить до 30 % жиру і використовується на олію, яку застосовують у їжу і на технічні цілі. Ця

обставина в минулі роки часто слугувала причиною того, що з гірчицею в посівах не вели боротьби, розраховуючи за низького врожаю хліба одержати добрий урожай насіння гірчиці. Гірчиця - хороший медонос, дає нектар і пергу [38].

Редька дика (*Raphanus raphanistrum*) - часто засмічує парові поля, ярі зернові, просапні та інші культури. Спочатку росте дуже швидко, рано досягає фази цвітіння, набагато випереджаючи засмічувані культури, сильно затінюючи їх. Після цвітіння ріст припиняється, і до збирання зернових колосових культур бур'ян перебуває в середньому ярусі. Дуже схожий на польову гірчицю. З моменту цвітіння ці рослини легко відрізняються одна від одної. На пелюстках редьки дикої є лілові або фіолетові жилки, на яскраво-жовтих пелюстках гірчиці вони відсутні. Редька і гірчиця польова цвітуть і плодоносять до глибокої осені [38].

Просо куряче (*Echinochloa crusgali*) - поширене повсюдно. Засмічує переважно просапні культури. Віддає перевагу легким, добре обробленим ґрунтам, пониженим, більш зволженим місцям. Одна рослина може дати 5-10 тисяч насінин. Насіння, що обсіпалося, проростає тільки наступного року [38].

Щириця закинута (*Amaranthus retroflexus*) - широко розповсюджений бур'ян, дуже багато його в чорноземній смузі, де він є злісним засмічувачем просапних культур, особливо цукрового буряка та овочевих. Одна рослина здатна дати 500 тис. насінин. Насіння вкрите твердою оболонкою, в рік дозрівання не проростає. Проростає за температури 20-25 °С. Насіння краще сходить із поверхні ґрунту, за глибини залягання 0,5 см, при закладенні глибше 5 см сходів не дає [38].

Рутка лікарська (*Fumaria officinalis*) - засмічує всі культури і більшою мірою завдає шкоди овочам, особливо моркві, з якою схожа за сходами. У посівах зернових культур зазвичай розвивається в нижньому ярусі. Цвіте на початку червня. Розмножується насінням. Одна рослина дає до 1500 насінин. Сходи мають сизо-зелене забарвлення, перші листки чергові, трирозсічені.

Рутка має восковий наліт, внаслідок чого підвищується її опірність до гербіцидів, вона стійка до хімічних препаратів 2,4-Д і 2М-4-Х [38].

Триреберник непахучий (*Matricaria inodora*) - розмножується насінням, має ярі та зимуючі форми. Одна рослина може дати понад 5 тис. насінин. Насіння добре проростає з поверхні ґрунту (за наявності вологи) і за дрібного закладення - на глибину до 1 см. При підрізання або стравлюванні утворює велику кількість бічних гілок. Може зимувати двічі [38].

Осот рожевий (*Cirsium arvense*) - один із найпоширеніших і злісних бур'янів. На полях зазвичай росте куртинами. Розмножується насінням, але більшою мірою кореневою порослю. Визріле насіння має порівняно високу схожість, але за глибокого загортання воно не дає сходів. Найкраще насіння проростає з глибини 1-2 см. Велике значення для проростання насіння осоту рожевого має вологість ґрунту. Так, під час загортання насіння на глибину 1 см за вологості ґрунту 20% (повної вологості) сходів насіння не було, а за вологості ж ґрунту 60% сходів було понад 75%. У посівах сходи осоту рожевого, отримані з насіння, розвиваються повільно і до збирання хліба утворюють лише один стрижневий корінь із розеткою прикореневого листя. Після збирання молоді рослини осоту рожевого швидко ростуть і розвиваються. Рослини осоту рожевого, що утворилися з кореневої порослі, мають потужну кореневу систему, яка проникає в ґрунт на глибину до 5-6 м. Здатний давати нові рослини з відрізків коренів. У літній період приживлюваність кореневих відрізків вельми незначна через нестачу вологи в ґрунті [38].

Осот жовтий (*Sonchus arvensis*) - розмножується насінням, але головним чином кореневою порослю. На відміну від осоту рожевого, коренева система осоту жовтого розташовується ближче до поверхні ґрунту. Від головного кореня відходять довгі горизонтальні корені, що залягають переважно на глибині 6-13 см, а нерідко й ближче до поверхні ґрунту. Коріння дуже крихке і легко розламується на шматки, які вирізняються великою приживлюваністю [38].

Берізка польова (*Convolvulus arvensis*) - розмножується насінням і кореневою порослю. Насіння відрізняється розтягнутим періодом проростання. Проростає з глибини до 10 см. Головний корінь проникає в ґрунт на глибину до 3 м. Здатний за сприятливих умов розмножуватися з невеликих корневих відрізків. Розвиваючись у посівах зернових культур, він обплутує культурні рослини, сприяє вилягання хлібів і сильно ускладнює їх збирання [38].

Чистець болотний (*Stachys palustris*) - цвіте і плодоносить із середини літа до жовтня. Одна рослина утворює до 250 насінин, що легко обсіпаються. Розмножується переважно підземними пагонами. У рік проростання розвивається невелике стебло і слаборозгалужений мичкуватий корінь. На кінцях коренів утворюються членовидні бульбочки з бруньками біло-жовтого кольору. Під час обробітку ґрунту бульбочки розпадаються на членики, кожен з яких навесні може дати надземне стебло [38].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Середня щільність ґрунту

Середня густина ґрунту визначає основні агрофізичні властивості ґрунту і є суттєвим чинником впливу на його родючість [39].

За даними Лихочвора В.В.: «урожайність вирощуваних культур є інтегральним показником родючості ґрунту. Численні джерела свідчать, що ослаблення росту рослин відбувається за досягнення критичного рівня щільності складання ґрунту. Як надто пухке, так і надмірно щільне складання ґрунту не відповідає вимогам рослин. Найвищої продуктивності культурні рослини досягають за оптимальної густини складення ґрунту, яка коливається залежно від ґрунтової різниці та механічного складу в широких межах. Урожай знижується за ущільнення не тільки орного, а й підорного шарів ґрунту. Основною причиною зниження врожаїв сільськогосподарських культур за ущільнення ґрунту є погіршення умов для формування потужної кореневої системи та активної її діяльності. Оптимальні умови для росту й розвитку сільськогосподарських культур на сірих лісових ґрунтах створюються за густини в межах 1,15-1,25 г/см³ для зернових і 1,0-1,2 г/см³ для просапних культур» [43].

У літературі є відомості: «про вплив ущільнення ґрунту на його температурний режим, що безпосередньо впливає на схожість бур'янів. Отже різним передпосівним обробітком ми можемо спровокувати проростання насіння бур'янів» [85].

Є дані, що в досліді з вивчення схожості вівсюга залежно від щільності ґрунту та глибини загортання насіння, кількість сходів бур'янів через два тижні після сівби зернових в ущільненому ґрунті перевершувала той самий показник у пухкому у 2,3 та у 4,5 рази - проростання з глибини 5 та 10 см відповідно. Ще за тиждень кількість сходів вівсюга з глибини 5 см в ущільненому ґрунті

практично не змінилася, тоді як у пухкому зросла в 2 рази, але загалом була меншою. Із глибини 10 см у пухкому ґрунті кількість сходів вівсюга зросла в 11 разів, а в ущільненому - в 3,5 разу, але показала найбільшу кількість сходів за порівнюваними варіантами. Таким чином бур'яни більш дружно і в стислі терміни давали сходи в ущільненому ґрунті [86].

У наших дослідженнях середня щільність ґрунту (об'ємна маса) визначалася в шарах ґрунту 0-10, 11-20, 21-30 см, навесні на початку вегетації культур і восени наприкінці вегетації. Отримані результати щодо щільності ґрунту наведено в табл. 2 та дод. 1.

Таблиця 3.1.

Середня щільність ґрунту в посівах озимої пшениці, залежно від способу обробітку, г/см³, 2024 р

Культура	Період вегетації культури	Спосіб основного обробітку ґрунту	Глибина обробітку	Шар ґрунту, см			
				0-10	10-20	20-30	0-30
озима пшениця	при весняному відростанні	оранка	25-27	1,27	1,31	1,35	1,31
		поверхневий обробіток	8-10	1,22	1,31	1,40	1,31
	в кінці вегетації	оранка	25-27	1,38	1,47	1,45	1,44
		поверхневий обробіток	8-10	1,40	1,45	1,45	1,43

Аналіз табл. 2 показує, що щільність ґрунту в посівах озимої пшениці в середньому (у шарі ґрунту 0-30 см) на початку вегетації суттєво не різнилася залежно від способу основного обробітку ґрунту.

Протягом вегетації відбувалося ущільнення ґрунту по всіх досліджуваних шарах і варіантах. Особливо сильно ущільнення ґрунту виявилось в посівах озимої пшениці, де показник густини ґрунту наприкінці вегетації перевищував весняний на 0,13 і 0,12 г/см³ за оранкою та поверхневим обробітком відповідно. Порівняння даних щодо врожайності пшениці озимої, забур'яненості та густини ґрунту (табл. 3.2), виявило деяку залежність між ними.

Таблиця 3.2

Засміченість та урожайність озимої пшениці, залежно від щільності
грунту

Роки досліджень	Оранка			Поверхневий обробіток		
	ЩІЛЬНІСТЬ грунту, г/см ³	Кількість бур'янів, шт/м ²	урожайність, т/га	ЩІЛЬНІСТЬ грунту, г/см ³	Кількість бур'янів, шт./м ²	урожайність , т/га
2023	1,48	14,4	7,00	1,38	8,8	7,10
2024	1,38	21,6	6,68	1,48	28,8	6,61

Із табл. 3.2 видно, що врожайність озимої пшениці, якщо розглядати за роками досліджень, зростала зі зниженням щільності ґрунту, причому простежувалося, що на варіантах із більшою щільністю ґрунту кількість бур'янів була дещо більшою. Це, мабуть, пов'язано з тим, що різниця у величині щільності проявляється і через культурні рослини, бо створення оптимальних умов для росту й розвитку культури сприятиме біологічному пригніченню бур'янової флори.

Загалом за роками досліджень значення щільності ґрунту дещо варіювали.

Дослідження показали, що в середньому щільність була практично однакова за обома способами обробітку ґрунту. Таким чином, застосування поверхневого обробітку ґрунту не погіршує такого важливого агрофізичного показника родючості ґрунту, яким є щільність ґрунту.

3.2. Забур'яненість посівів озимої пшениці у зв'язку з їхнім місцем у сівозміні та метеорологічними умовами

Необхідно зважати на те, що за зміни кліматичних чинників видовий склад бур'янів в окремі роки може істотно змінюватися. Домінуючі види бур'янів в агрофітоценозах мають високу пластичність і широку амплітуду вимог до екологічних умов. Прикладом слугує поширення бур'янів, що вважаються індикаторами перезволоженості орного шару (чистець болотний,

м'ята польова) або підорного (мати й мачуха, хвощ польовий, гірчак шорсткуватий, очерет), у зазвичай сухих областях навіть на ґрунтах з оптимальним режимом вологості.

Процес зникнення певних вологолюбних видів може тривати протягом десятиліття після осушення земель, тоді як посухостійкі зникають у вологому середовищі значно швидше.

Кліматичні чинники у формуванні рослинних угруповань відіграють вирішальну роль, це необхідно враховувати під час вивчення поширення бур'янів за роками, впродовж року та в посівах окремих культур, зважаючи на те, що від погоди насамперед залежить інтенсивність розвитку найпоширеніших бур'янистих видів.

Нині на орних ґрунтах істотно зросла кількість видів бур'янів, стійких до традиційних агротехнічних заходів боротьби та гербіцидів.

У літературі є дані, що інтенсивність засмічення залежить від характеру погоди у весняні місяці. У посівах озимини, крім того, вона зумовлюється густотою та розвитком стеблостою після перезимівлі.

Дані забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у роки досліджень наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Забур'яненість посівів озимої пшениці (2023-2024 р.р.)

Культура	Роки досліджень	Час обліку*	Кількість шт/м ²			Сира маса г/м ²			Суха маса г/м ²		
			однорічні	багаторічні	всього	однорічні	багаторічні	всього	однорічні	багаторічні	всього
Озима пшениця	2023	1	8,9	2,9	11,8						
		2	6.4	3,5	9,9	3,9	3,7	7,6	1,0	0,8	1.8
	2024	1	71,5	3,9	75,4						
		2	9,4	6,6	16,0	9,8	27,9	37,7	2,1	4.0	6.1

*1 - облік при весняному відростанні культур
2 – облік перед збором врожаю культур

У наших дослідженнях озима пшениця висівалася в усі роки по чорному пару і, володіючи підвищеною біологічною здатністю придушення бур'янів (малолітніх ярих особливо), була засмічена набагато менше, ніж яра пшениця.

Видовий склад бур'янів у посівах озимої пшениці представлений переважно тими самими видами багаторічних бур'янів, що й у посівах ярої пшениці, але співвідношення їх у посівах дещо інше - у посівах ярої пшениці різкіше та численніше виражені куртини осоту рожевого та чистеця болотного. Що ж стосується малолітніх бур'янів, видовий склад їх у посівах ярої та озимої пшениці різнився. У посівах озимої пшениці основна маса бур'янів розташовувалася в нижньому ярусі. Лобода біла, горяни, як правило, представлені етіольованими формами, зі слабкою життєвістю. У більшості малорічників (жабрій звичайний, фіалка польова та ін.) ясно виражена неотенія. Те саме можна віднести і до осотів, на зовнішньому вигляді яких явно позначалася гнітюча дія озимої пшениці. Однак пригнічувальна здатність озимої пшениці найменше позначалася на триребернику непахучому - широко розповсюдженному, специфічному бур'яні посівів озимих хлібів.

Триреберник непахучий відмінно мирився з підвищеною щільністю і сухістю верхніх шарів ґрунту, виходив у ярус культурних рослин, дозріваючи до збирання озимої пшениці, давав насіння, що поповнювало потенційну засміченість ґрунту.

У своїх дослідженнях ми не ставили за мету вивчення хімічних засобів боротьби з бур'янами, але, як вказують Лісового М.П., Трибеля С.О. [42], біологічне пригнічення культурою підвищує чутливість триреберника непахучого до гербіциду 2,4Д.

Із коренепаросткових головним бур'яном посівів озимої пшениці був осот рожевий, кількість сходів якого в роки досліджень (2023-2024 рр.) була неоднаковою і перед збиранням озимої пшениці становила відповідно за роками 0,8, 4,0 шт./м².

Причому, як засвідчили кількісно-видові обліки бур'янів, різниці між системами обробітку ґрунту в чисельності осоту рожевого не проявилось. Тим

часом намітилася тенденція до збільшення чисельності його популяції з роками ротації сівозміни, що показують наведені вище цифри. Отже, використовуваних у досліді заходів боротьби з бур'янами недостатньо для успішної боротьби з цим бур'яном, і для його ліквідації знадобиться збільшення кількості механічних обробітків ґрунту в чистому парі.

Як вказують Писаренко В.М., Писаренко П.В.: «в різних агрофітоценозах формується й різний видовий склад бур'янів. Тож відсоток їхньої виживаності є ще й наслідком біологічної здатності видів зберігати себе у змінених, часом навіть екстремальних, умовах. Деякі види здатні вижити за мінімуму життєвих чинників і навіть сформувати насіння. Однак вони можуть бути настільки слабо розвинені й утворюють таку масу, що не впливають на процес формування врожаю культур. Тому одного показника відсотка виживання бур'янів для характеристики конкурентоспроможності, на наш погляд, недостатньо. Поряд із ним важливо знати, як впливають дані умови і сама культура на ріст і розвиток бур'янів, що вижили, що виражається у величині їхньої маси з одиниці площі або в розрахунку на одну рослину. Важливою характеристикою конкурентоспроможності є маса однієї рослини бур'яну» [60].

Про те, що посіви пшениці озимої пригнічують бур'яни, видно з кількості та маси бур'янів у повітряно-сухому стані за всіма варіантами дослідження. Так, за загальної кількості бур'янів за роками досліджень (2023-2024 р.р.) їхня кількість у середньому становила відповідно 9,9; 16,0 шт./м², а повітряно-суха маса становила відповідно 1,8, 6,1 г/м².

Кількість малолітніх ярих бур'янів у посівах озимої пшениці істотно залежить від осіннього періоду. Так, у вологу теплу і тривалу осінь 2023 року в посівах озимої пшениці проростання однорічних бур'янів тривало аж до заморозків, нами було відзначено сходи гірчиці польової, буркуна цикутового, фіалки польової, грициків звичайних, триреберника непахучого та ін. Є припущення (15), що чим більше ярих бур'янів проросте в посівах озимини з осені, тим менше їх виявиться в посівах озимини у весняно-літній період. Однак у наших дослідженнях зазначалося, що метеорологічні умови осені 2023

року сприяли масовому проростанню гірчиці польової, і, всупереч сподіванням, цей бур'ян успішно перезимував у посівах озимої пшениці.

3.3. Вплив систем основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів і врожайність озимої пшениці

Істотне, а часом і вирішальне значення у формуванні врожаю має ступінь забур'яненості полів на початку вегетації культурних рослин, тому що вони в цей період є менш конкурентоспроможними щодо бур'янів. Серед основних чинників, що впливають на забур'яненість посівів у ранні строки їхнього розвитку важлива роль належить системі основного обробітку ґрунту. Так, за даними низки вітчизняних і зарубіжних авторів, своєчасно проведений зяблевий обробіток ґрунту забезпечує зниження забур'яненості не менш як на 50 %.

Таблиця 3.4

Забур'яненість і врожайність пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту, шт./м2 (середнє 2023-2024 р.р.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Показники	в середньому за 2 роки
Оранка	кількість бур'янів при весняному відростанні культури, шт./м ²	33,9
	кількість бур'янів перед збором врожаю культури, шт./м ²	14,4
	сира маса бур'янів, г.	23,6
	Повітряно-суха маса бур'янів, г.	4,5
	урожай зерна озимої пшениці, т./га	7,27
Поверхневий обробіток	кількість бур'янів при весняному відростанні культури, шт./м ²	33,6
	кількість бур'янів перед збором врожаю культури, шт./м ²	14,4
	сира маса бур'янів, г.	19,2
	Повітряно-суха маса бур'янів, г.	3,5
	урожай зерна озимої пшениці, т./га	7,23

Обробіток ґрунту під озиму пшеницю проводили за типом чорного пару. Як основний обробіток ґрунту на половині варіантів застосовували оранку на глибину 25-27 см, на іншій половині, рівнозначній першій за складом варіантів, застосовували поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8-10 см.

Зіставляючи два способи обробітку ґрунту, з'ясували (табл. 6.), що чисельність бур'янів у посівах пшениці озимої в середньому за роки досліджень (2023-2024 р. р.) була однаковою, становила за весняного обліку 34 шт./м² і зменшувалась на кінець вегетації до 14,4 шт./м². Проте по оранці бур'яни накопичували більшу масу.

Урожай зерна озимої пшениці в середньому за роки досліджень (2023-2024), так само був на одному рівні.

На основі наведеного аналізу можна зробити висновок, що за переходу до біологізації землеробства роль поверхневого основного обробітку ґрунту як засобу боротьби з бур'янами в посівах зернових культур збільшується.

Таким чином, обробіток ґрунту має різнобічний вплив на характер і ступінь забур'яненості посівів. Найбільший вплив мають різний стан поверхні, повнота обертання, щільність ґрунту, глибина підрізання бур'янів, термін, норма посіву, кількість сходів, густина стояння культурних рослин і умови зростання культурних і бур'янів, що складаються.

3.4. Закономірності формування та прийоми зниження потенційної засміченості ґрунту

Відомо, що в ґрунті знаходяться великі запаси насіння бур'янів. Частина насіння бур'янів сходять, інші старіють і втрачають схожість.

Величезні потенційні запаси в ґрунті насіння («банк даних») та органів вегетативного розмноження бур'янів є одним з основних біоценотичних пристосувань сегетальної флори для збереження своєї стабільності в агрофітоценозах [62].

Для кількісної оцінки потенційної засміченості ґрунту запропоновано різні шкали, відповідно до яких до слабкозасмічених належать поля, що містять в орному шарі до 15 млн. шт./га життєздатного насіння, до середньозасмічених - від 15 до 50 млн. шт./га [28].

У польових умовах потенційна забур'яненість ґрунту перебуває, як правило, в межах від 40 млн. до 4 млрд. шт./га [18, 28, 64].

За узагальненими даними (49), понад 50 % насіння бур'янів відмирає в перші 2 роки після його загортання в ґрунт, а повне очищення від життєздатного насіння за умови відсутності нового обсіменіння на беззмінному чистому парі відмічено через 24 роки. Домінуюче становище в структурі найстійкішого насіння бур'янів посідали види, що мають твердо-насіннєвість [70].

Насіння більшості багаторічних видів бур'янів має переважно м'яку, неміцну оболонку, за винятком щавлю гороб'ячого і берізки польової. З цієї причини насіння багаторічників схильне більшою мірою до ризику загибелі в агресивному ґрунтовому середовищі.

За результатами щорічного визначення потенційної засміченості ґрунту в Тернопільській області, кількість насіння бур'янів в орному шарі становить у середньому 1-1,2 млрд штук на 1 га, а на окремих ділянках - до 5 і більше млрд штук. Порівняно з даними сорокарічної давності, запас насіння бур'янів збільшився більш ніж у 2 рази.

Для вивчення впливу систем основного обробітку ґрунту на потенційну забур'яненість у ланці сівозміни чистий пар - озима пшениця (яра пшениця) - цукрові буряки буром відбиралися ґрунтові проби на глибині 0-10 см, 11-20 см, 21-30 см. Отримані після всіх обчислень дані щодо потенційної забур'яненості ґрунту порівнювали між собою (за способом основного обробітку ґрунту) і з даними вихідної потенційної забур'яненості, отриманими під час закладання досліду.

Перед закладанням досліду кількість бур'янів на глибинах 0-10, 11-20 і 21-30 становила відповідно 157,6; 203,7; 257,8 млн. шт. за оранки і 220,4; 272,3; 137,2 млн. шт. за поверхневого обробітку.

Результати підрахунку потенційної засміченості ґрунту подано в табл. 8. Як зазначалося раніше, сівозміна знизилася потенційну забур'яненість ґрунту в 3,5 раза за оранкою і в 3,7 раза за поверхневим обробітком. За шарами ґрунту зниження засміченості відбувалося нерівномірно.

Таблиця 3.5

Потенційна забур'яненість залежно від виду основного обробітку ґрунту,
млн. шт./га

Роки відбору проб	Види основного обробітку ґрунту							
	оранка				поверхнева			
	шар ґрунту, см							
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
2023	157,6	203,7	257,8	619,1	220,4	272,3	137,2	629,9
2024	125,6	103,5	61,3	290,4	84,9	49,9	20,2	155,1

Слід зазначити, що добір зразків у 2023-2024 р.р. було проведено перед проведенням основного обробітку ґрунту, і з огляду на це можна припустити, що на варіантах після оранки потенційна забур'яненість ґрунту за профілем ґрунту набуде зворотного порядку, а на варіантах після поверхневого обробітку ґрунту потенційна забур'яненість ґрунту, найімовірніше, залишиться приблизно такою самою за профілем ґрунту. Це припущення ґрунтується на наявних у літературі вказівках (89), що під час культурної оранки плугом верхній 5-сантиметровий шар ґрунту з насінням бур'янів, яке обсіпалося, практично рівномірно розподіляється в ґрунті на глибину обробітку. Під час обробітку ґрунту знаряддями з активними робочими органами від 30 до 40 % верхнього шару (0-5 см) ґрунту не переміщується та залишається на тому самому рівні, що є однією з причин високої засміченості посівів під час поверхневого обробітку ґрунту.

Під час розбору відібраних зразків виявилось (табл. 9), що домінуючим у досліджуваних зразках було насіння проса курячого, лободи білої, гречки

березковидної, гірчиці польової та гірчака шорсткого. Такого результату в принципі можна було очікувати з огляду на результати фактичної забур'яненості посівів і те, що насіння цих видів здебільшого, володіючи твердою оболонкою, має можливість тривалий час зберігати свою життєздатність у ґрунті.

На збереження насіння бур'янів істотний вплив має глибина їхнього загортання в ґрунт. Це питання має великий теоретичний і практичний інтерес, який досліджував Оверченко Б. [55, 56]. Вони встановили, що зі збільшенням глибини загортання насіння - збільшується його життєздатність в орному шарі суглинних, багатих на гумус і достатньо зволжених ґрунтів.

Таблиця 3.6

Потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів за видами (2024 р.),
тис. шт./га

Види бур'янів	Способи основного обробітку ґрунту							
	оранка				поверхневий обробіток			
	шар ґрунту, см							
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
Просо куряче	5307,9	6679,1	1450,8	13437.8	2017,0	1729,9	101,2	3848,1
Гірчиця польова	221,2	221,2	530,8	937.2	566,2	275,2	151,8	993,2
Лобода біла	6104.1	2255,9	2724,7	11084,7	5343,3	2201,8	1364,8	8909,9
Щириця	44,2	88,5	460.0	592,7	353.9	314,5	151,8	820,2
Зірочник середній	44,2	309,6	318,5	672,3	35,4	117,9	101,2	254,5
Берізка польова	707,7	663,5	424.6	1795.8	460,0	275,2	-	735,2
Редька дика	44,2	88,5	-	132,7	-	-	50,6	50,6
Ромашка непахуча	44,2		35,4	79.6		39,3		39,3
Мак дикий		-			35,4		50,6	86,0
Гірчак	44,2		35.4	79,6	35,4			35,4
Осот жовтий	-	-	-				50,6	50,6
Чистець болотний	-	44,2	141.5	185,7		39,3		39,3
Осот рожевий	-	-	70.8	70,8	-	-		-
Всього	12561,9	10350,0	6127.7	29039.6	8492,7	4993,1	2022,6	15508,4

Як вказують V. Marque, A.K. Fritz, T.J. Martin: «запас життєздатного насіння бур'янів у непорушеному ґрунті зменшується на 22 % на рік, у культивованому - на 30-36 %» [78].

За безсистемного пророщування відмитого нами з ґрунту насіння виявилось, що насіння відмите з верхнього шару ґрунту показало менший відсоток проростання.

Загалом за результатами підрахунку потенційної забур'яненості ґрунту можна сказати, що поверхневий обробіток у процесі ротації сівозміни знижує потенційну забур'яненість ґрунту, і це дуже важливий показник. Ми можемо рекомендувати поверхневий обробіток не тільки як ґрунтозберігаючий, а й як прийом боротьби із забур'яненістю посівів сільськогосподарських культур у процесі переходу до біологізації землеробства.

3.5. Дія системи удобрення на забур'яненість посівів

Органічні добрива (гній, торфонавозні компости) за неправильної їх заготівлі та зберігання можуть стати джерелом збільшення потенційної та фактичної засміченості полів. Встановлено [38], що при внесенні гною в нормі 30 т/га в ґрунт із гноєм на 1 га ріллі вноситься від 2 до 6,5 млн. насінин бур'янів, зокрема 36 % від загального числа життєздатних. За даними Карасюк І.М., Геркіял О.М. Господаренко Г.М.: «в 1 кг коров'ячого гною, підстилаємого подрібненою соломкою і торфом, під час його внесення в середньому виявляють 463 насінини бур'янів. Як вказують вище наведені джерела, близько однієї чверті від загального складу насіння бур'янів, що виявляються в гної, складають насіння лободи білої, трохи меншу частину - насіння гірчаків і пікульника. Таким чином, у разі порушення технології приготування та зберігання, гній може стати вельми небезпечним джерелом збільшення засміченості ґрунту та посівів польових культур. Тому одним із заходів щодо запобігання повторному засміченню полів є недопущення використання як добрив не перепрілого гною

або торфонавозних компостів» [36]. За даними Ільченко М.А., кількість насіння бур'янів, що зберегло схожість у перепрілому гної скорочується в 27 разів [35].

Гній вносили в поле чистого пару з розрахунку на 1 га сівозмінної площі: під озиму пшеницю - 8,28 і 36 т/га і під яру пшеницю - 20 і 28 т/га, під яку додатково як зелене добриво використовували сидерати багаторічних і однорічних трав. Тому ми можемо простежити вплив внесення гною на зміну видового складу та кількості бур'янів у посівах цих культур і післядію гною на зміну забур'яненості наступної культури ланки сівозміни - цукрових буряків.

Таблиця 3.7 відображає вплив системи добрив на фоні різних способів основного обробітку ґрунту на масу бур'янів у повітряно-сухому стані та на врожайність озимої пшениці.

Таблиця 3.7

Вплив системи добрив на фоні різних способів основного обробітку ґрунту на масу бур'янів у повітряно-сухому стані та урожайність озимої пшениці

Спосіб основного обробітку ґрунту	Система удобрення	Маса бур'янів в повітряно- сухому стані, г.	Урожайність т/га
Оранка	органо-мінеральна (гній 8 т, N ₈₀ P ₄₀ K ₁₂₀ на 1 га)	3,2	7,42
	органічна (гній 36 т/га)	8,7	7,26
	органічна (гній 28 т/га + солома)	1,7	7,13
Поверхневий обробіток	органо-мінеральна (гній 8 т, N ₈₀ P ₄₀ K ₁₂₀ на 1 га)	2,0	7,24
	органічна (гній 36 т/га)	4,8	7,31
	органічна (гній 28 т/га + солома)	3,7	7,15

Аналіз табл. 3.7. показує, що внесення гною в нормі 36 т/га призводить до найбільшого накопичення маси бур'янами, причому за використання оранки як

основного обробітку ґрунту маси бур'янів за цієї норми була дещо вищою, ніж за поверхневого обробітку.

Друге місце за накопиченням маси бур'янами мав варіант - гній 28 т/га + солома за поверхневого обробітку. Встановлено, що в посівах пшениці озимої бур'яни найменше нагромаджували свою масу за використання оранки як основного обробітку ґрунту на варіанті органічної системи землеробства гній 28 т/га + солома, а за використання поверхневого обробітку ґрунту - за органо-мінеральної системи удобрення.

Щодо врожаю зерна озимої пшениці, то можна сказати, що найбільшої величини він досягав за органо-мінеральної системи удобрення по оранці та становив у середньому за роками досліджень 7,42 т/га, а на фоні поверхневого обробітку ґрунту - на 0,16 т/га менше, що, очевидно, пов'язано із глибшим закладенням у ґрунт мінеральних добрив, що не забезпечується поверхневим обробітком ґрунту. Оскільки бур'яни теж реагують на елементи живлення, нестача живлення на цьому варіанті певною мірою позначилася на забур'яненості посівів - забур'яненість на цьому варіанті за поверхневим обробітком була меншою.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

При впровадженні у виробництво будь-якої культури та технології вирощування дуже важливим є вирішення проблеми підвищення врожайності та загального збору ярої пшениці, а також підвищення економічної ефективності її виробництва.

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва неможливе без об'єктивної економічної оцінки різних явищ у сільському господарстві. Критерієм економічної ефективності виробництва та впровадження агротехнічних і організаційно-економічних заходів є рівень окупності витрат.

Економічна ефективність виробництва визначається врожайністю, витратами на одиницю площі, собівартістю, вартістю продукції, прибутком з гектара і рентабельністю.

Розрахунок економічної ефективності вирощування озимої пшениці здійснено в цінах 2024 року.

У 2024 році, коли досліджували ефективність застосування різних систем удобрення при різних способах основного обробітку ґрунту у посівах озимої пшениці, найвищий рівень прибутку було отримано при внесенні 36 т/га гною (за поверхневого обробітку) на посівах озимої пшениці сорту Подолянка – 27040 грн/га (табл. 4.1).

На варіанті де в якості основного способу обробітку ґрунту застосовували оранку найвищий чистий прибуток було отримано також за внесення 36 т/га гною - у розмірі 25634 грн/га. Внесення мінерального живлення $N_{80}P_{40}K_{120}$ та 8 т/га гною дало змогу отримати прибуток для даного сорту у розмірі 23020 грн/га. За внесення 28 т/га гною та соломи було отримано найнижчий прибуток, який склав – 22583 грн/га.

Аналізуючи показники прибутку при поверхневому обробітку, можна відмітити, що найвищий його рівень було отримано у варіанті із застосування

36 т/га гною – 27040 грн/га, тоді як, при внесенні $N_{80}P_{40}K_{120}$ та 8 т/га гною він становив 21262 грн/га. За внесення 28 т/га гною та соломи умовно чистий прибуток склав 23280 грн/га.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої, 2024 рік

№	Система удобрення (Фактор Б)	Урожайність, т/га	Вартість валового продукту, грн/га.	Прямі витрати, грн./га.	Чистий прибуток, грн./га.	Собівартість 1 т., грн.	Рівень рентабельності, %
Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор А)							
Оранка							
1	Органо-мінеральна (гній 8 т, $N_{80}P_{40}K_{120}$ на 1 га)	7,42	59360	36331	23020	4896	63
2	Органічна (гній 36 т/га)	7,26	58080	32446	25634	4469	79
3	Органічна (гній 28 т/га + солома)	7,13	57040	34457	22583	4832	66
Поверхневий обробіток							
1	Органо-мінеральна (гній 8 т, $N_{80}P_{40}K_{120}$ на 1 га)	7,24	57920	36658	21262	5063	58
2	Органічна (гній 36 т/га)	7,31	58480	31440	27040	4300	86
3	Органічна (гній 28 т/га + солома)	7,15	57200	33920	23280	4744	67

Аналізуючи собівартість 1 т насіння пшениці озимої, слід зазначити, що найвищі показники, як при застосуванні оранки так і при поверхневому обробітку, були у варіанті із внесенням $N_{80}P_{40}K_{120}$ та 8 т/га гною, – 4896 грн/ц та 5063 грн/т, тоді як, у варіанті, де вносили 36 т/га гною дані показники були найнижчими і становили – 4469; 4300 грн/т, відповідно до способів основного обробітку ґрунту.

За застосування органічної системи удобрення (28 т/га гною+солома),

собівартість 1 т зерна пшениці була доволі високою, і становила, відповідно, оранка - 4832 грн/т, а при поверхневому обробітку – 4744 грн/ц.

Аналізуючи рівень рентабельності, ми можемо зробити висновок, що відповідно до прибутку, змінювався рівень рентабельності. Найнижчим даний показник був за органо-мінеральної системи удобрення (гній 8 т, $N_{80}P_{40}K_{120}$ на 1 га) і залежно від способу обробітку складав – 63 та 58% відповідно.

Найвищим даний показник був на варіанті за внесення 36 т/га гною, при оранці, даний показник складав – 79%, за поверхневого обробітку – 86%

Отже, за результатами проведених досліджень, ми можемо стверджувати, що в умовах Західного Лісостепу України, а саме в умовах Тернопільської області, за рівнем прибутку та рентабельності, найкращим буде варіант застосування органічної системи удобрення (36 т/га), при поверхневому обробітку ґрунту на глибину 8-10 см, прибуток при цьому склав 27040 грн/га, а за рівнем рентабельності – 86%.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на створення безпечних умов здоров'я і збереження працездатності людини в процесі праці. Складовими охорони праці є трудове законодавство, виробнича санітарія та безпечне використання різних технічних заходів (в тому числі пожежної безпеки) у процесі сільськогосподарського виробництва.

Ю.О. Ковальчук, І.М. Городецький вказують, що: «основним органом, що забезпечує дотримання правил і наказів з охорони праці, є Департамент охорони праці. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», служби охорони праці створюються роботодавцями для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним наслідкам на виробництві, професійним захворюванням та аваріям» [48].

Роботодавець також відповідно до Закону визначає структуру служб охорони праці, їх чисельність, основні обов'язки, функції і права працівників з урахуванням деталей і виду діяльності, чисельності працівників, умов праці та інших факторів. Правила, що стосуються безпеки праці послуг відповідних компаній [48].

Служби охорони праці створені на підприємствах з чисельністю співробітників понад 50 осіб. На підприємствах з чисельністю працівників менше 50 осіб функцію охорони праці може виконувати людина, яка пройшла відповідну підготовку, у порядку комбінування (сумісництва).

У компаніях з менш ніж 20 співробітниками сторонні фахівці можуть бути залучені за контрактом для виконання функцій служби охорони праці з досвідом роботи не менше 3 років і навчені техніки безпеки.

Основними завданнями служби охорони праці є:

- організація профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів і запобігання нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань та інших загроз життю і здоров'ю працівників;
- вивчення та сприяння впровадженню у виробництво науково-технічних досягнень, прогресивних і безпечних технологій, сучасних засобів колективного та особистого захисту працівників;
- перевіряти відповідність працівника вимогам закону про безпеку праці та інших нормативних правових актів, що діють на підприємстві;
- інформувати співробітників підприємства про безпеку праці [48].

Функції служби охорони праці.

1. Розробка спільно з іншими підрозділами підприємства комплексних заходів щодо досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці, планів і програм удосконалення умов праці, запобігання нещасним випадкам на виробництві та професійним захворюванням, надання організаційно-методичної допомоги у реалізації запланованих заходів.

2. Підготовка проектів наказів з охорони праці та видання їх роботодавцям.

3. Підготовка звітів з охорони праці за встановленими формами.

4. Підготовка вступного інструктажу для працівників.

5. Підготовка проекту наказу з охорони праці та подання його роботодавцю.

4. Організація проведення вступного інструктажу для працівників; та надання інформації в контексті охорони праці.

5. Облік та аналіз причин нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві та завданих ними збитків.

6. Забезпечення належного оформлення і зберігання документів з питань охорони праці та своєчасної передачі їх у встановленому порядку до сховища документів для тривалого зберігання.

7. Підготовка за участю керівників різних підрозділів підприємства переліку професій, посад і видів робіт на підприємствах, для яких повинні бути розроблені інструкції з охорони праці, а також надання методичної допомоги при їх розробці.

8. Інформування працівників про основні вимоги законодавства, що діє в компанії, інші нормативно-правові акти та закони з охорони праці.

9. Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

10. Підготовка гігієнічних та санітарно-гігієнічних характеристик робочих місць працівників, які проходять обстеження на професійні захворювання

11. Проведення внутрішніх перевірок стану охорони праці та атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці

12. Розробка правил, інструкцій та заходів з охорони праці на підприємствах

13. Організація навчання з питань охорони праці [48].

Працівники служби охорони праці та промислової безпеки контролюють наступне: наявність інструкцій з охорони праці в секторі; тимчасовим проведенням останніх випробувань і технічних оглядів обладнання; тимчасовим навчанням з охорони праці; забезпеченням працівників спеціальним взуттям, спецодягом та іншими ЗІЗ; санітарно-гігієнічними умовами; тимчасовим і правильним наданням пільг і компенсацій працівникам; підтриманням безпечних умов на території підприємства; підтриманням організації охорони праці на робочому місці відповідно до нормативно-правових актів та використанням резервних коштів.

Фахівці служби охорони праці мають такі права:

- надавати обов'язкові вказівки начальнику структурного відділу підприємства щодо усунення дефектів;

- припинення роботи виробничих підприємств, майданчиків, машин, механізмів та обладнання у разі пошкодження, що загрожує життю або здоров'ю працівників;

- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли медичний огляд, навчання, керівництво, перевірку знань, передбачених законом, і не мають доступу до відповідної роботи;

- представити роботодавцю ідею залучення співробітників, посадових осіб до суду, які порушують вимоги захисту праці;

- вносити пропозиції, які спонукають співробітників до активної роботи з покращення ситуації з безпекою праці;

У процесі найму співробітники служби безпеки регулярно проходять навчання 3 рази на 1 рік. Працівники служби охорони праці не можуть брати участь у виконанні функцій, не передбачених Законом України "Про охорону праці". Служба охорони праці взаємодіє з компетентними працівниками інших структурних підрозділів, служб, бізнес-фахівців, представників профспілок, за з питань захисту праці.

Ліквідація служб охорони праці дозволена лише у разі ліквідації підприємства або припинення використання трудової діяльності фізичною особою.

ВИСНОВКИ

1. Щільність ґрунту була практично однакою за використовуваними в досліді способами основного обробітку ґрунту. Тобто, застосування поверхневого обробітку ґрунту не погіршує такого важливого агрофізичного показника родючості ґрунту, яким є щільність ґрунту.

2. Урожай зерна озимої пшениці зростає зі зниженням щільності ґрунту, причому прослідковується, що на варіантах із більшою щільністю ґрунту кількість бур'янів збільшується. Це дає змогу припускати, що створення оптимальних умов для росту й розвитку культури сприяє біологічному пригніченню бур'янової флори.

3. У посівах озимої пшениці бур'яни, за однакової кількості на 1 м², накопичують по оранці більшу масу. Це означає, що поверхневий обробіток ґрунту ефективніше за оранку пригнічує бур'яни, не знижуючи при цьому врожай зерна озимої пшениці.

7. Проведення поверхневого основного обробітку ґрунту призводить до інтенсивнішого зниження фактичної засміченості посівів порівняно з оранкою. Забур'яненість посівів за поверхневим обробітком знижується в 10,9 рази, тоді як за оранкою - лише в 5,5 рази; потенційна ж забур'яненість ґрунту знижується приблизно однаково: у 3,5 рази за оранкою і 3,7 рази за поверхневим обробітком.

8. За внесення найбільшої дози гною (36 т/га сівозмінної площі), перед збиранням озимої пшениці відмічається більша маса бур'янів у повітряно-сухому стані, що перевищує той самий показник за органо-мінеральної системи добрив у середньому на 36,8 % і 41,7 % - за оранки та поверхневого обробітку відповідно. Зазначено, що використання гною на добриво сприяє засміченню полів бур'янами не типовими для бур'янисто-польової рослинності, такими як циклахена нетреболиста, полин звичайний, причому рослини цього бур'яну, що розвиваються з насіння, показали себе слабо конкурентноздатними по відношенню до озимої пшениці, так як полин є світлолюбною рослиною.

Чисельність ефемерів залежала від погодних умов і від основного обробітку ґрунту. Підвищена вологість у період вегетації сільськогосподарських культур сприяє збільшенню засміченості цим бур'яном. За поверхневого обробітку ґрунту чисельність зірочника середнього у 2 рази вища, ніж за оранки, причому перед збиранням його чисельність вища у 2 рази.

9. Щодо врожаю зерна озимої пшениці, то можна сказати, що найбільшої величини він досягав за органо-мінеральної системи удобрення по оранці та становив у середньому за роками досліджень 7,42 т/га, а на фоні поверхневого обробітку ґрунту - на 0,16 т/га менше, що, очевидно, пов'язано із глибшим закладенням у ґрунт мінеральних добрив, що не забезпечується поверхневим обробітком ґрунту. Оскільки бур'яни теж реагують на елементи живлення, нестача живлення на цьому варіанті певною мірою позначилася на забур'яненості посівів - забур'яненість на цьому варіанті за поверхневим обробітком була меншою.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень, ми можемо стверджувати, що в умовах Західного Лісостепу України, а саме в умовах Тернопільської області, за рівнем прибутку та рентабельності, найкращим буде варіант застосування органічної системи удобрення (36 т/га), при поверхневому обробітку ґрунту на глибину 8-10 см, прибуток при цьому склав 27040 грн/га, а за рівнем рентабельності – 86%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохімічне обслуговування сільськогосподарських формувань: навчальний посібник / [Лопушняк В.І., Корчинський І.О., Висlobодська М.М. та ін.]. - Львів: «Новий світ – 2000», 2009. – 288 с.
2. Андрущенко Г.О. Ґрунти Західних областей УРСР. - Львів-Дубляни. - 1970–184 с.
3. Білецький Є.М. Теорія і технологія багаторічного прогнозу в захисті рослин / Науковий вісник №3(29), серія «Аграрні науки». - К., 2005. - С. 57- 70.
4. Білик М.О. Біологічний захист рослин: посіб. до лаборатор.-практ. занять / М.О. Білик. – Харків: Майдан, 2009. – 424 с.
5. Білик М.О. Масове розведення паразитичних і хижих членистоногих / М.О. Білик. – Харків: Майдан, 2012. – 304 с.
6. Білик М.О. Патологія комах-фітофагів: навч. посіб. / М.О. Білик, С.В. Станкевич, І.В. Забродіна. –Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. – 186 с.
7. Білявський Г.О. Основи загальної екології. К.: Лебідь, 1993. - 302 с.
8. Біологічний захист рослин / М.П. Дядечко, М.М. Падій, В.С. Шелестова. та ін. – Біла Церква, 2001.– 312 с.
9. Бродвій В.М. Біологічний захист рослин / В.М. Бродвій, В.В. Гулий, В.П. Федоренко. – Київ, 2004. – 351 с.
10. Бригадиренко В.В. Основи систематики комах /В.В. Бригадиренко. – Дніпропетровськ: РВВДНУ, 2003. – 203 с.
11. Бугай С.М. Озима пшениця. К.: Урожай. 1975. – 141 с.
12. Буценко Л.М., Пирог Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник. – Київ: Ліра-К, 2018. – 346 с.
13. Вигера С.М. Фітонцидологія з основами вирощування та застосування фітонцидо-лікарських рослин: навч. посіб. – Київ: Вирій, 2001. – 160 с.

14. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва /За ред. Є.Г. Дегодюка – К.: Урожай, 1992.- 317 с.
15. Вирощування озимої пшениці (у господарствах з різною формою власності) / Лихочвор В.В., Бомба М.І. – Львів, 1999. - 39 с.
16. Гайдук Т.Г. До характеристики зернового ринку України / Т.Г. Гайдук // Вісник аграрної науки, 2001. – № 1. – С. 73–75.
17. Гончар Л.М. Морфофізіологічні особливості та шляхи управління формуванням продуктивності пшениці озимої в правобережному Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук.- К., 2010. – 21 с.
18. Городній М.М., Середюк А.Г. Агрохімія. - К.: Вища школа. – 1995.- 52 с.
19. Господаренко Г.М. Агрохімія мінеральних добрив: - К.: Наук.світ, 2003.-136 с.
20. Грицаєнко З.М., Ковальський Є.П., Бутило А.П., Недвига О.Є. Гербіциди та їх раціональне використання. — К.: Урожай, 1996. — 304 с.
21. Данько В.І. Агротехніка і зимостійкість озимих культур.- К.: Урожай, 1973. - С.149.
22. Добрива та їх використання: Довідник / [І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Є. Розстальний та ін.]. – К., 2002. – 245 с.
23. Довідник із захисту рослин /За ред. М.П. Лісового. - К.: Урожай, 1999. - 743 с.
24. Довідник із захисту польових культур /За ред. В.П. Васильєва та М.П. Лісового. - 2-е видання, перероблене і доповнене. - К.: Урожай, 1993. - 224 с.
25. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур /Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В., Онищук А.М. та ін. - Львів.: НВФ «Українські технології», 1999. – 407 с.
26. Довідник з охорони праці в сільському господарстві /Під ред. Лахмана Р.Д. -К.: Урожай. 1980. – 399 с.

27. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / І.О. Дмитренко, Б.С. Носко і ін.)- К.: Урожай, 1987. – 207 с.
28. Дядечко М.П. Біологічний захист рослин. / Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С. та ін. // Біла Церква, 2001. - 311с.
29. Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М. Термінологічний словник-довідник з ентомології, фітопатології, фітофармакології. — Харків, 1998. — 198 с.
30. Желязков О.І. Формування врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву в умовах Присивашся: Автореф. дис... канд. с.-г. наук.- Дніпропетровськ., 2010. – 20 с.
31. Жемела Г.П. Добрива, урожай, якість зерна / Г.П. Жемела. – К.: Урожай, 1991. – 136 с.
32. Жеребко В.М. Наукове обґрунтування та розробка заходів регулювання рівня забур'яненості агрофітоценозу сої в Лісостепу України: Автореф. дис. ... д.-ра с.-г. наук / НАУ. — К., 1997. — 39 с.
33. Жеребко В.М. Ефективність використання післясходових гербіцидів на посівах сої // Вісник аграрної науки. — 1994. — № 1. — С. 47 – 53.
34. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях /За ред. Б.А. Арешнікова. - К.: Урожай, 1992. - 224 с.
35. Ільченко М.А. Агротехніка озимої пшениці в Лісостепу //Озимі зернові культури / За ред. Л.О. Животкова і С.В. Бірюкова. – К.: Урожай, 1993. – С.122-133.
36. Карасюк І.М., Геркіял О.М. Господаренко Г.М. і ін. Агрохімія. - К.: Вища школа, 1995. – 47 1с.
37. Кияк Г.С. Деякі питання підвищення продуктивності озимої пшениці. Зб.: Наукової праці ЛСГП. - т. 30, Львів. 1970. - С. 44-49.
38. Косолап М.П. Гербологія. - К.: Арістей, 2004. - 364 с.
39. Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін. Ґрунти України: Властивості, генезис, менеджмент родючості: Навч. посібник /За ред. В.І.Купчика.- К.: Кондор, 2007. – 414 с.

40. Лайко П.А, Бабієнко М.Ф., Іщенко Т.Д. та ін. Екологія і продовольча безпека в Україні та світі //Економіка АПК.-2006.-№1.- С.54-60.
41. Лактіонов М.І. Агрогрунтознавство.: навч. посібник /Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В.В.Докучаєва.- Харків: Видавець Шуст А.І., 2001.-156с.
42. Лісовий М.П., Трибель С.О. Інтегрований захист — основа сучасних технологій // Захист рослин. — 1998. — № 5. — С. 4 – 5.
43. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України. - ЛДАУ. 1997, -204 с.
44. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2002.- 800 с.
45. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. - Львів: НВФ «Українські технології, 2008. - 624 с.
46. Лізунков Е.М., Березівський П.С. Економічне обґрунтування дипломних робіт. - Львів, 1990. – 40 с.
47. Методики випробування і застосування пестицидів /За редакцією професора С.О. Трибеля. - К.: Світ, 2001. - 446 с.
48. Методичні рекомендації для виконання розділу "Охорона праці" в дипломних роботах студентами агрономічного факультету /Укладачі Ю.О. Ковальчук, І.М. Городецький. ЛДАУ, 2000. – 11 с.
49. Мовчан О.М. Карантинні шкідливі організми. Частина 1. - К.: Світ, 2002. - 284 с.
50. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західного регіону України / Редкол.: М.В. Зубець (голова ред. колегії) та ін. – К.: Урожай, 2004. – 560 с.
51. Наукові основи ведення зернового господарства / В.Ф. Сайко, М.Г. Лобас, І.В. Ярошовський та ін.; За ред. В.Ф. Сайка; Упорядн. І.В. Яшовський. - К.: Урожай, 1994. – 336 с.

52. Науково-практичні підходи до ведення сільського господарства за екстремальних погодних умов: матеріали позачергової сесії Загальних зборів УААН 15 липня 2003 р., м. Київ. – К.: Аграрна наука, 2003.- 144 с.
53. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України.- К.: Вид-во «Сільгоспосвіта», 1994- 344 с.
54. Облік шкідників і хвороб /За ред. В.О. Омелюти - К.: Урожай, 1986. - 296 с.
55. Оверченко Б. Своєчасно обстежити і доглянути посіви озимих культур / Б. Оверченко [Електронний ресурс] // Припозиція, 2003. – № 2. – Режим доступу до журн.: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=770&number=22>.
56. Оверченко Б. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці [Електронний ресурс] / Б. Оверченко // Припозиція, 2002. – № 2. – Режим доступу до журн.: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=366&number=11>.
57. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. - К.: Аграрна освіта, 2000. - 415 с.
58. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Київ: Юнівест маркетинг, 2020. – 895 с.
59. Пестициди і технічні засоби їх застосування / За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. — Харків, 2001. — 347 с.
60. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: Екологічно обґрунтовані системи. Полтава, Камелот, 1999.- 188 с.
61. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: підручник /М.М. Городній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар та ін. /За ред. М.М. Городнього.- К.: Арістей, 2006.- 484 с.
62. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці /Л.О. Животков, М.В. Душко, О.Я. Степаненко та ін. – К.: Урожай, 1992.- 224 с.

63. Сайко В.Ф. Технологія вирощування та захисту зернових культур. / Сайко В.Ф., Свидинюк І.М., Камінський В.Ф. та інші. // К., 2006. - 28 с.
64. Сільськогосподарська ентомологія /За ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенко. - К.: Вища освіта, 2005. - 511 с.
65. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / За ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука.- К.: Аграрна наука, 2007.- 800 с.
66. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В.Медведєва і М.В.Лісового. - Харків, 2001.- 98 с.
67. Стефановська Т.Р. Технологія вирощування і використання організмів у біологічному захисті рослин / Т.Р. Стефановська, Л.П. Кава. – Житомир: ПП «Рута», 2014. – 319 с.
68. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / За ред. С.М. Рижука, В.В. Медведєва. Харків, 2003.- 214 с.
69. Тогагинська О.В. Вплив агроекологічних чинників на якість зерна озимої пшениці: автореф. дис... канд. с.-г. наук.- К., 2010. – 17с.
70. Туренко В.П. Новітній асортимент засобів захисту рослин від шкідливих організмів: навч. посіб. / В.П. Туренко, М.О. Білик, В.І. Мартиненко та ін. – Харків: Майдан, 2021. – 356 с.
71. Управління якістю продукції рослинництва /За ред. М.М. Городнього.- К.: НАУ, 2001.- 243 с.
72. Фітофармакологічний довідник / За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. — Харків, 2000. — 512 с.
73. Хофман Дж., О. Ван Клімпут, М. Бьоме та ін. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення.- К.: Арістей, 2004. - 488 с.
74. Черемха Б. Відновлення вегетації та весняний догляд за посівами озимої пшениці [Електронний ресурс] / Б. Черемха // Припозиція, 2003. – № 2. – Режим доступу до журн.: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=771&number=22>.

75. Шевчук М.Й., Веремеєнко С.І. Агрохімія.: Навч.посібник. Ч.1.: Теоретичні основи формування врожаю.: Рівне, Редакційно-видавничий відділ НУ водного господарства та природокористування, 2008.- 342 с.
76. Шелестова В.С. Прогноз розвитку шкідливих організмів. Методичні вказівки. / Шелестова В.С., Рубан М.Б., Марков І.Л. та ін. // К., 1999. - 53 с.
77. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення / За ред. Д. Мельничука. – К.: Аристотель, 2004. – 488 с.
78. Agronomic and Quality Attributes of Winter in the Central Great Plains / V. Marque, A.K. Fritz, T.J. Martin and other // Crop Sci., 2004. – Vol. 44. – P. 878–883.
79. Fowler D.B. Nitrogen Demand and Grain Protein Concentration of Spring and Winter Wheat / D.B. Fowler // Agronomy J., 2003. – Vol. 95. – P. 260–265.
80. Gorodniy M.M. Agricultural Chemistry / M.M. Gorodniy, I.V. Pryctash, P.M. Kyvtryga. – Kyiv: Publish Center NAU, 2007. – 231 p.
81. Kidd P.S. Why Plants Grow on Very Acid Soil: are ecologist Missing the Obvious / P.S. Kidd, J. Proctor // J.Exp. Bot., 2001. – Vol. 2. – P. 791–799.
82. Nielsen D.C. Legume Green Fallow Effect on Soil Water Content at Wheat Planting and Wheat Yield / D.C. Nielsen, V.F. Vigil // Agronomy Journal, 2005. – Vol. 97. – P. 684–689.
83. Nitrogen Fertilization on Uptake of Soil Inorganic Phosphorus Fractions in the Wheat Root Zone / [Fucang Zhang, Shaozhong Kang, Jianhua Zhang and other] // Soil Sci. Soc. Am. J., 2004. – Vol. 68. – P. 1890–1895.
84. Vance C.P. Update on the State of Nitrogen and Phosphorus Nutrition. Symbiotic Nitrogen Fixation and Phosphorus Acquisition. Plant Nutrition in the World of Declining renewable resources / C.P. Vance // Plant Phisiol, 2001. – Vol. 127. – P. 390–397.
85. Tomlin C.A. World Compendium: The Pesticide Manual. — N.Y.: Crop Protection Publications, 1994. — 1341 p.

86. Willson G. Agriculture, Fertilizer and the Environment Availableat
[Электронный ресурс] / G. Willson. – 261 p. – Режим доступа до журн.:
<http://www.yara.com>.

ДОДАТКИ