МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 27 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ГУЛЯЄВ Сергій Русланович

Керівник: КОВАЛЬ Галина, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

	ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1.	ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (огляд літератури)……..	6
1.1.	Забур'яненість посівів ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту…….	6
1.2.	Поширеність шкідників залежно від заходів і глибин зяблевого обробітку ґрунту…….	11
1.3.	Формування врожаю ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту…….	15
РОЗДІЛ 2.	ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ ……..	18
2.1.	Ботанічна та біологічна характеристика ячменю ярого….	18
2.2.	Особливості ячменю ярого сорту Квенч…….……..	19
РОЗДІЛ 3.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1.	Характеристика ґрунту…….	21
3.2.	Кліматичні та погодні умови в роки проведення досліджень…….	22
3.3.	Схема досліду……..	24
3.4.	Агротехніка вирощування ячменю ярого у досліді……	25
3.5.	Програма і методика проведення досліджень…….	26
РОЗДІЛ 4.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….	27
4.1.	Вміст насіння бур'янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту за різних заходів основного обробітку…….	27
4.2.	Забур'яненість посівів ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту……..	28
4.3.	Чисельність шкідників в посівах залежно від інтенсивності основного обробітку ґрунту……..	31

4.4. Польова схожість насіння ячменю ярого за різної глибини та заходу зяблевого обробітку…… 34
4.5. Урожайність зерна ячменю ярого за різної глибини та заходу зяблевого обробітку ґрунту…….. 36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ …… 38
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА……
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування ячменю ярого…… 42
6.2. Охорона навколишнього природного середовища в галузі рослинництва…… 44
ВИСНОВКИ 46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 47
ДОДАТКИ 54

ВСТУП

Ячмінь – культура різного спрямування використання. Із його зерна виробляють різні крупи, солодові екстракти та інше. Зерно ячменю є також основною сировиною для пивоварної промисловості. Пивоварні якості зерна визначаються сортовими властивостями, ґрунтово-кліматичними умовами, а також технологією вирощування. В наш час із появою потужних промислових підприємств для виробництва солоду і пива почали інтенсивно використовувати ячмінь. У результаті цього зараз в Україні, та й у світі в цілому, попит на пивоварне зерно постійно збільшується [1]. Намагаючись підвищити рентабельність виробництва, аграрії все частіше віддають перевагу більш затребуваним на ринку видам зерна. Наразі є багато таких виробників, які прийняли рішення у майбутньому замінити посіви ячменю на користь кукурудзи, адже у зерновій групі кукурудза має найвищу рентабельність виробництва, яка поступається лише ріпаку та соняшнику. Ціни на фуражне зерно, зокрема пшеницю та кукурудзу, знаходяться майже на одному рівні з цінам на ячмінь [2].

Однією з причин порівняно низької врожайності ячменю в нашій країні є високий рівень забур'яненості посівів цієї культури. За сучасної технології вирощування сільськогосподарських культур потенційні втрати врожаю від бур'янів сягають 20 % [3]. Ячмінь, як усі інші зернові колосові культури, може вражатися широким спектром грибкових та вірусних хвороб та пошкоджуватись шкідниками. У наслідок цього, спостерігається значний недобір врожаю та суттєво зменшується якість зерна. Здебільшого, зимують збудники хвороби на рослинних залишках. В наших умовах, враховуючи невисоку культуру землеробства в цілому, ці показники можуть бути значно вищими, тому боротьба з ними повинна становити невід'ємну складову частину технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур.

Наукові дослідження і практика дають підставу вважати, що основний обробіток є дієвим заходом контролю рівня присутності бур'янів, шкідників і

збудників хвороб у агрофітоценозах. Ячмінь ярий слабо конкурентний до бур'янів, а тому за свідченнями багатьох науковців його потрібно сіяти після чистих удобрених попередників, а обробіток ґрунту повинен бути спрямованим на максимально-можливе знищення вегетуючих бур'янів та боротьбу з потенційною забур'яненістю поля [4].

З метою збереження і відтворення родючості ґрунту, економії паливо-мастильних матеріалів ряд науковців рекомендує запровадження заходів мінімального обробітку ґрунту [5]. Проте на думку більшості дослідників це призводить до поширення хвороб і шкідників, ущільнення ґрунту та значного зростання забур'яненості посівів [6].

Метою даної кваліфікаційної роботи було вивчення впливу різних заходів основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий після соняшника на зміну забур'яненості посівів, поширення шкідників та врожайність досліджуваної культури в умовах правобережної частини Лісостепу України.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів. Згідно результатів проведених досліджень рекомендовано застосовувати оранку в якості основного обробітку на 20–22 см, як альтернативний варіант можливе застосування чизельного обробітку на аналогічну глибину.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи проводилась на засіданні студентського наукового гуртка кафедри загального землеробства Уманського НУС. Результати наукових досліджень були апробовані на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Рубіновські читання» 16 травня 2023 року.

РОЗДІЛ 1

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

(огляд літератури)

1.1. Забур'яненість посівів ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту

Серед зернових культур в Україні ячмінь ярий за посівними площами посідає 3-тє місце. Рослина відносно конкурентна щодо бур'янів, але попри це часто доводиться контролювати цю групу шкідливих організмів в її посівах [7, 8]. На відміну від просапних культур, реальні винищувальні заходи боротьби з бур'янами в посівах ячменю ярого доводиться проводити лише хімічними засобами, що має негативний влив на екологічну ситуацію в Україні.

Сучасні агроекосистеми характеризуються нестабільністю і невисокою здатністю протистояти шкодочинній дії бур'янів, що ускладнює фітосанітарний стан агрофітоценозу [9]. Сформовані у процесі багатовікової історії розвитку сучасні популяції бур'янів набули властивостей, які допомагають їм протистояти інтенсивному антропогенному впливу [10].

Бур'яни у посівах завдають великих втрат урожаю ячменю ярому. Вони краще пристосовуються до виживання у конкуренції за життєвий простір і джерела енергії, ніж культура. Таким чином, підтримання полів у чистому від бур'янів стані є найважливішою передумовою високої продуктивності культури. Недобір урожаю зерна на забур'янених полях може досягати до 25–40% і більше. Особливо шкідливі високорослі бур'яни з порівняно довгим періодом вегетації (осоти, лобода, гірчиця та ін.). Вони ускладнюють збирання врожаю, збільшують

плівчастість зерна ячменю, а також можуть бути причиною поломок комбайнів [11].

На сьогодні у більшості випадків боротьба з бур'янами в основному зводиться до застосування широкого спектра гербіцидів. Суттєвим недоліком такої системи є висока вартість гербіцидів та забруднення навколишнього середовища. У зв'язку з цим товаровиробникам необхідно більше уваги слід приділяти пошуку альтернативних шляхів боротьби з бур'янами. При цьому важливим, а у багатьох випадках і вирішальним засобом боротьби із бур'янами, є обробіток ґрунту [12].

Згідно з останніми науковими дослідженнями, на сьогоднішній день в загальній структурі дії різних факторів на врожайність зернових колосових культур частка обробітку ґрунту в залежності від ґрунтово-кліматичних умов складає лише 10–20 %. Тому, очевидною є невідповідність між затратами на проведення основного обробітку і віддачою врожайністю сільськогосподарських культур [13]. Тому все частіше науковці та практики сільськогосподарського виробництва спрямовують свої погляди в напрямку мінімалізації механічного обробітку ґрунту.

Мінімальний обробіток в своїй основі сприймається, як один із шляхів ощадного відношення до ґрунту в цілому і до показників його родючості, а також економії енергетичних ресурсів. Так, за допомогою мінімального обробітку можна зупинити деградацію ґрунтів та відновити їх родючість, яка була частково втрачена протягом останніх 50–75 років використання інтенсивного механічного обробітку [14].

Традиційна технологія вирощування сільськогосподарських культур, яка ґрунтується на застосуванні оранки, є значним споживачем енергетичних ресурсів, що значною мірою позначається на собівартості виробленої продукції і уже вичерпала себе внаслідок суцільної деградації ґрунтів і величезної енергоємності. Встановлено, що на таку систему обробітку ґрунту припадає 50% енергетичних і 25 трудових витрат загального обсягу польових робіт. Тому

настав час для застосовування ефективних ґрунтозахисних та енергоощадних технології [15].

Одним недоліків застосування мінімалізації механічного обробітку ґрунту на думку багатьох науковців є зростання забур'яненості посівів сільськогосподарських культур. Єдиної думки щодо значення способу обробітку ґрунту не існує. Нерідко це зумовлено різноманітним складом бур'янів на полях, тому це питання і сьогодні не втрачає своєї актуальності [16].

Зростання забур'яненості посівів ячменю ярого відмічали у своїх дослідженнях П.І. Бойка та інших [17]. Так, якщо після оранки й оптимальної системи удобрення на 1 м^2 було 20–54 шт. бур'янів, то після безполицевих обробітків в 3–5 разів більше. Отже на думку авторів перехід на безполицевий і, особливо, мілкий обробіток погіршує фітосанітарний стан посівів і призводить до істотного зростання забур'яненості.

Результати досліджень Л.І.Ворони, Г.М.Кочика та О.І.Мисловської [18] засвідчують, що поверхневий обробіток дисковими знаряддями та плоскорізний обробіток у порівнянні з традиційною оранкою сприяли збільшенню потенційної забур'яненості в шарі ґрунту: на неудобреному фоні на 45,6–52,6 %, при застосуванні загальноприйнятої системи удобрення на 39,8–48,1 %, на фоні біологічної системи удобрення на 27,8–28,0 %, внаслідок чого, у варіантах з безполицевим обробітком забур'яненість посівів була значно вищою, ніж на оранці. Так, при застосуванні поверхневого обробітку дисковими знаряддями і плоскорізного розпушування, в середньому по сівозміні, сприяли збільшенню забур'яненості у 1,2–1,9 рази порівняно з оранкою.

Не таким значним зростанням забур'яненості посівів характеризувались дослідження інших науковців. Так, заходи мінімалізації зяблевого обробітку в дослідженнях В.О. Єщенка та М.В. Калієвського [19] за впливом на такий біологічний показник родючості ґрунту, як засміченість верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту насінням бур'янів, досліджувані оцінювались також негативно. Особливо це стосувалось заміни полиневого обробітку

безполицевим і глибокого плоскорізного розпушування мілким, внаслідок чого засміченість ґрунту насінням бур'янів зростала на істотну величину. Все це і було основною причиною поширення в цих варіантах бур'янів як на посівах ячменю ярого, так і решти культур польової сівозміни. Так, при заміні полицевого зяблевого обробітку безполицевим забур'яненість посівів ячменю ярого на початок вегетації цієї культури підвищувалась відповідно на 38 %. Не меншим це підвищення було і на кінець вегетації досліджуваної культури.

В дослідженнях Р.А. Борищук та Р.В. Вожегової [20], було встановлено, що в період відновлення весняної вегетації найменшою кількість бур'янів в посівах ячменю була у варіантах різноглибинного полицевого обробітку на глибину 23–25 см – 18,5 шт./м^2 , а за різноглибинного та одноглибинного безполицевого та диференційованих способів обробітку вона збільшувалася у 1,1–1,4 рази. Перед збиранням врожаю ячменю озимого забур'яненість значно зменшувалася і майже вирівнювалася за усіма варіантами досліду, завдяки весняному обробітку посівів гербіцидами.

В дослідженнях О.Б. Карнауха [21] забур'яненість посівів ячменю ярого також у певній мірі залежала від заходів основного обробітку ґрунту, адже в середньому за три роки досліджень забур'яненість посівів на початку його вегетації в межах досліду коливалась від 56,4 до 81,9 шт./м^2. Найменша кількість бур'янів була відмічена у варіанті з оранкою на глибину 20–22 см, а найбільша — у варіанті, де в якості основного обробітку використовувалось дискування на глибину 10–12 см. Проміжне місце при цьому займав варіант з плоскорізним розпушуванням ґрунту. В разі застосування гербіцидів кількість бур'янів помітно зменшувалась у всіх варіантах досліду. В середньому за роки досліджень кількість бур'янів при цьому знизилась майже у п'ять разів, порівняно з безгербіцидним фоном.

При цьому залежно від варіанту досліду в посівах досліджуваної культури фіксувалося від 5,6 до 8,1 шт/м^2 бур'янів, а різниця між досліджуваними

варіантами була мінімальною. Тому за умови використання гербіцидів в посівах ячменю ярого автор вказує на можливість запровадження цих заходів.

Незначний вплив заходів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів ячменю ярого відмічався в дослідженнях О.І. Цилюрика та інших [22]. Так, у фазі кущення ячменю ярого залежно від фону удобрення бур'янів налічувалося: за оранки 9,6–11,2, чизельного обробітку – 11,2–13,6, дискового – 15,2–17,6 шт./м^2. При цьому на ранніх етапах розвитку ячменю ярого за полицевого та чизельного обробітків у агрофітоценозі домінувала падалиця соняшнику (44,2–76,7%), а за дискового – в структурі бур'янового угрупування кількість падалиці соняшнику та амброзії полинолистої була приблизно однакова – відповідно 48,6–50,5 та 45,9–48,7%. На час збирання урожаю ячменю у варіанті з полицевим обробітком бур'янів налічувалось 4,0–6,4 шт./м^2 (1,4–3,1 г/м^2), що менше порівняно з ділянками під чизельним обробітком. Найбільш забур'яненими, як і на початку вегетації, виявились ділянки з дисковим обробітком.

Згідно публікації М.К. Шикули з співавторами [23], плоскорізний обробіток є ефективним заходом у боротьбі з бур'янами в умовах інтенсифікації землеробства, тому що свіжодозріле насіння за сприятливих погодних умов швидко проростає з верхнього шару ґрунту, а їх сходи знищуються наступними обробітками.

Отже, більшість дослідників відмічають зростання забур'яненості посівів при зменшенні глибини та застосуванні безполицевих обробітків. Однак, величина цього зростання у різних дослідників досить суттєво різниться між собою. Тому це питання потребує подальшого вивчення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

1.2. Поширеність хвороб і шкідників залежно від заходів і глибин зяблевого обробітку ґрунту

Фітосанітарний стан посівів в залежності від кліматичних умов, агротехнічних заходів та засобів захисту рослин, визначає величину втрат врожаю від шкідливих організмів. Так, в роки масового розвитку шкідників урожайність пшениці ярої знижується на 23,2 %, а від хвороб в роки епіфітотій – на 40,0–60,0 % [24,25,26].

В більшості випадків основним агротехнічним методом попередження поширення більшості хвороб та шкідників польових культур є сівозміна та глибока зяблева оранка.

За дослідженнями І.Л. Маркова, рання глибока зяблева оранка плугом із передплужником є ефективний прийом знищення теліоспор збудників сажки, іржі, клейстотеціїв збудників борошнистої роси, ріжків жита, пікнідіальної стадії збудників септоріозів, конідіальної і сумчастої стадій фузаріозу колоса та ін. За такого обробітку ґрунту сплячі стадії багатьох фітопатогенів переміщуються на значну глибину, що запобігає їх проростанню і наступному зараженню рослин. Загортання рослинних решток, створення сприятливих умов для життєдіяльності мікробів-антагоністів у ґрунті, прискорення процесу розкладання рослинних залишків за допомогою мікроорганізмів та інші фітосанітарні заходи запобігають процесу накопичення фітопатогенів та їх поширення [27].

За даними І.М. Сторчоуса, якісна оранка ґрунту під пшеницю повинна забезпечувати знищення уражених рослинних решток і злакових бур’янів, які також уражуються збудником хвороби і можуть бути джерелом її інфекції. Під час обробітку ґрунту плоскорізом розвиток борошнистої роси на пшениці у порівнянні з оранкою збільшується. Розвитку фузаріозу сприяє система no-till, поверхневий обробіток ґрунту та неглибоке загортання рослинних решток [28].

Згідно М.С. Корнійчука зміна умов життя в результаті обробітку ґрунту негативно впливає на розмноження, виживання і пошкодженість рослин шкідниками [30].

А.С. Кочков та ін. стверджують, що основними джерелами інфекції септоріозу є післяжнивні рештки, які знаходяться на поверхні ґрунту та стерня, на якій зимує гриб [31].

Згідно І.Л. Маркова, за безполицевого обробітку ґрунту всі рослинні рештки від попередньої культури разом із збудниками хвороб залишаються на поверхні, накопичення інфекції зростає, що спричинює більш інтенсивне ураження рослин хворобами наступного року. Зяблевий полицевий обробіток ґрунту суттєво знижує запас інфекції [32,33].

За результатами спостережень і вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту та удобрення на розвиток мікозів тритикале озимого М.М. Ключевич вказує, що розвиток переважаючих хвороб після проведення оранки на глибину 18–20 см був меншим, порівняно із дискуванням та плоскорізним обробітком ґрунту, і становив, на фоні без застосування добрив, борошнистої роси – 8,0 %, бурої листкової іржі – 10,7 %, септоріозу листя – 12,4 % і кореневих гнилей – 8,7 %. Зменшення глибини оранки до 12–14 см впливало на фізіологічні функції рослин і сприяло незначному збільшенню розвитку фітопатогенів [34].

В результаті досліджень В.Н. Тимофеева та ін. помічене зростання розвитку кореневих гнилей на фоні оранки та диференційованого обробітку, при цьому фітосанітарний стан визначався впливом обробітку ґрунту на 15–20 % та метеоумов 60 %. В період вегетації в роки з перевищенням опадів ураженість кореневими гнилями була нижчою на 5,0–10 % при оранці, а в посушливих умовах – після мілких безполицевих обробітках. Рівень ураженості посівів кореневими гнилями знижувався на фоні мінімального обробітку в роки з підвищеною теплозабезпеченістю та погіршувався у вологі роки [26].

Спостереження за розвитком найбільш шкідливими хворобами показали, що враження пшениці бурою іржею практично щороку сягало 60–70 %. Розвиток стеблової і жовтої іржі збільшився за десятирічний період більш ніж на 5%. Особливу небезпеку має наростання ураження пшениці стебловою іржею. Відомо, що при сильному її розвитку в посіві недобір урожаю може досягати 60–70 % [35].

Ю.Г. Красиловець стверджував, що полицева оранка і безполицевий обробіток ґрунту на удобреному фоні за впливом на розвиток кореневих гнилей суттєво не відрізнялись. Розвиток усіх хвороб разом на листях цієї культури при полицевій оранці і безполицевому обробітку ґрунту був практично однаковим – віповідно 24,3 та 24,6%. Тому ці хвороби не вплинули на рівень урожайності культури при різних способах основного обробітку ґрунту [35].

З досліджень І.Л. Маркова основним джерелом інфекції збудників твердої сажки, стеблової і карликової сажок є заспорене насіння (поверхнева інфекція) і заспорений ґрунт (ґрунтова інфекція); збудником лінійної стеблової іржі злаків – уражені рештки; бурої іржі пшениці і жовтої іржі злаків – уражена «падалиця» озимої пшениці (самосіви) і уражені посіви з осені озимої пшениці і багаторічних злакових трав; звичайної та фузаріозної кореневої гнилей, септоріозу та фузаріозу колосу, чорного зародку – заражене насіння (поверхнева і внутрішня інфекція), уражені рештки і ґрунтова інфекція; офіобольозної, ризоктоніозної церкоспорильозної кореневих гнилей, септоріозу листя, піренофорозу – рослинні рештки і ґрунтова інфекція; чорного плямистого та базального бактеріозів – заражене насіння і частково не перегнилі рештки в ґрунті; снігової плісені, склероціальної і тифульозної гнилі – ґрунтова інфекція [36].

Протягом вегетації в дослідах В.Н. Тимофеева, Н.В. Перфильєва та О.А. Вьюшиної в роки з великою кількості опадів ураженість кореневими гнилями була нижчою на 5,0–10 % на фоні оранки, а в посушливих умовах – на фоні на фоні мілкого плоскорізного обробітку [26].

За даними М.М. Ключевича поширення сеторіозу в посівах пшениці на XI етапі органогенезу на різних фонах удобреннях після оранки на глибину 20–22 см коливалась в межах 73,6–86,0 %, тоді як після плоскорізного обробітку на туж глибину воно становило 78,4–90,9 %. При зменшенні глибини плоскорізного розпушення до 10–12 см поширеність хвороби зростала до 83,8–93,8 %[37].

Вивчення впливу способів обробітку ґрунту О.Ф. Антоненком та ін. на урожайність ячменю ярого вказувало на те, що в 2013 році на варіанті з полицевим обробітком ґрунту ураження посіву чорною сажкою було нижчим на 8,8 % порівняно з дискуванням і складало 1,2 % [38].

Т.Г. Товстановська та Ю.О. Махно стверджують, основний обробіток ґрунту займає значну долю в контролюванні різних захворювань льону [39].

І.Л. Марков повідомляю, що саме заорювання післязбиральних рослинних решток суттєво знижує запас інфекції в ґрунті. Своєчасне та якісне виконання оранки зводить до мінімуму використання хімічних засобів захисту, знижує собівартість отриманої продукції та оздоровлює довкілля [40].

Про те, що місцем зимівлі і зберігання збудників бактеріозів сої від сезону до сезону є не перегнилі рештки уражених рослин, які залишилися на полі після збирання врожаю пише С.В. Поліщук [41].

Згідно даних С.О. Гаврилова мінімалізація обробітку ґрунту є недосконалою щодо забезпечення допустимого фітосанітарного стану посівів. Причиною цього є наявність мульчі на поверхні поля, яка є джерелом багатьох хвороб і шкідників, а також містить насіння бур’янів, що були поширені в полі попередника[42].

За дослідами В.Н. Писаренка, П.В. Писаренка та В.В. Писаренка під час проведення оранки шкідливих комах, вигорнутих на поверхню ґрунту, знищують комахоїдні птахи, хижі жужелиці, яйця та личинки висихають або вимерзають. Під час обробітку руйнуються ляльковi колиски та запасні коридорчики, зроблені гусеницями перед заляльковуванням для виходу метеликів на поверхню ґрунту. Це призводить до загибелі злакової попелиці, цикадок, злакових мух [43].

За даними дослідників інтегрована система контролю чисельності жука-кузьки передбачає влітку відразу після збирання колосових культур, лущіння стерні на глибину 10–12 см дисковими знаряддями та напівпаровий зяблевий обробіток ґрунту з оранкою на 28–30 см у серпні та подальшими двома–трьома культиваціями на глибину 10–12 см, спрямованих проти комплексу шкідників [44].

Згідно даних В.Н. Тимофеева та ін., безполицеві системи основного обробітку ґрунту переважно зі зменшенням глибини сприяють більшому заселенню посівів пшеничним трипсом(на 11,1–56,5 %) та хлібною смугастою блішкою (3–15 %) [26].

Чисельність личинок хлібної жужелиці в дослідах В.А. Хилевського збільшувалась при застосуванні поверхневого та плоскорізного обробітків ґрунту в результаті залишення соломи та поганої заробки стерні [45].

1.3. Формування врожаю ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту

Сучасні сорти здатні забезпечувати високу й стабільну за роками врожайність. Однак урожай ячменю залишається ще набагато нижчим його біологічних можливостей. Обмежуючим фактором максимального валового збору зерна та його якості є значне забур'янення посівів цієї культури [46]. Тому ефективна боротьба з бур'янами є вирішальним фактором досягнення високих і сталих врожаїв, адже їх присутність значною мірою погіршує умови росту та розвитку сільськогосподарських культур, а як наслідок спричиняє значне зниження врожайності.

В дослідженнях О. Рожанського та інших [47] встановлено, що польова схожість насіння ячменю ярого була практично однаковою у всіх варіантах досліду і знаходились в межах 62,2–64,5%. Закономірності росту і абсолютні

значення маси сухої речовини рослин ячменю у всіх варіантах обробітку ґрунту були практично однаковими.

Аналіз структурних елементів продуктивності зернових колосових культур в дослідженнях О.І. Цилюрика зі співавтрами [48], показав, що за рахунок рівномірної (по площі і глибині) заробки насіння за прямої сівби простежувалася тенденція до збільшення кількості продуктивних стебел на одиниці площі (на 20,9 %), коефіцієнта кущення та довжини колосу. Натомість за мілкого обробітку і сівби СЗ-3,6 зростала маса зерна з колосу та маса 1000 зерен (на 4,7 г). Поєднання та співвідношення цих показників в усіх випадках наближалось до оптимальних параметрів, що дало можливість отримати порівняно високий і практично однаковий рівень урожайності зерна по варіантах досліду (5,46–5,50 т/га).

В дослідженнях Ю.І Накльоки [49] польова схожість висіяного насіння ячменю ярого була практично однаковою в усіх варіантах обробітку і коливалась в межах досліду від 83 до 85 %. Повна густота сходів також не залежала від способів та глибин основного обробітку ґрунту, проте кінцева густота рослин в середньому на 7,7 шт./м^2 була більшою на фоні безполицевого обробітку ґрунту, де й збереженість рослин також залишалась дещо (на 1%) вищою. На фоні плоскорізного розпушування ґрунту загальна кількість стебел була більшою на 57 шт./м^2, а продуктивних – на 23 шт/м^2. Зменшення глибини обробітку ґрунту супроводжувалося збільшенням кількості продуктивних стебел на фоні обох досліджуваних способів, а на кількість та масу зерен в колосі способи та глибини обробітку ґрунту впливали в меншій мірі.

Урожайність ячменю мала сильний позитивний зв'язок з потенційною засміченістю ґрунту насінням бур'янів за системами обробітку ґрунту в дослідженнях А.М. Труфанова та інших [50]. У варіантах з системами, які передбачають повну відмову від оранки, залежності між цими показниками або не виявлено або вона була середнього ступеня. У варіанті з внесенням мінеральних добрив залежність врожайності від засміченості ґрунту насінням

бур'янів була середньо-позитивною, а при їх застосуванні на фоні післядії соломи – слабкою, негативною. Найвища врожайність у досліді (23,1 ц/га) була відмічена у варіанті з оранкою. При запровадженні різних заходів мінімалізації механічного обробітку врожайність знизилась до 19,0–20,8 ц/га.

В дослідженнях О.Б. Карнауха [51] врожайність зерна ячменю ярого в середньому за три роки досліджень на безгербіцидному фоні коливалась у межах 33,1–38,7 ц/га. Порівняно вищою вона була у варіантах з оранкою і плоскорізним розпушування ґрунту на глибину 20–22 см. При цьому незначна різниця між зазначеними варіантами в жоден з років досліджень не була достовірною. Найнижчою врожайність ячменю ярого у досліді була зафіксована у варіанті з дискуванням на глибину 10–12 см, що зумовлювалось високим рівнем забур’яненості посівів досліджуваної культури.

Отже, як видно з вище наведеного літературного огляду, застосування різних заходів основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий неоднозначно оцінюється багатьма дослідниками, а отримані дані досить суперечливі. Тому дослідження слід продовжити із детальним врахуванням ґрунтово-кліматичних та погодних умов.

РОЗДІЛ 2

ОБЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна та біологічна характеристика ячменю ярого

Ярий ячмінь (Hordeum vulgare) невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 1–2 °С, а сходи й молоді рослини легко витримують заморозки до 3–4 °С, а інколи до мінус 7–9 °С. При такому зниженні температури листя може загинути, але вузол кущення зберігається і після підвищення температури рослини відростають і продовжують вегетацію. У період вегетації сприятливою для росту й розвитку рослин є температура 18 °С. Разом з тим ячмінь характеризується значною стійкістю проти високих температур, легко витримуючи підвищення їх до 38–40 °С. Тому посіви ярого ячменю і поширені далеко на південь.

Серед хлібів першої групи ячмінь є найбільш посухостійким. Його транспіраційний коефіцієнт становить близько 403 з коливанням від 300 до 450, що також має велике значення для поширення його на півдні.

Для проростання насіння ячменю потрібно 45–50 % води від його сухої маси, що значно менше, ніж для насіння пшениці й вівса. Проте в ячменю на початку вегетації недостатньо розвивається коренева система і рослини погано витримують весняну посуху. Дуже чутливий ячмінь до надмірної вологості ґрунту і різко знижує свою врожайність на заболочених ґрунтах, недостатньо пухких, з близьким заляганням ґрунтових вод.

Погано росте ячмінь також на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при pH < 6), а в умовах надто кислої реакції ґрунтового розчину (pH 3,5) зовсім не дає сходів. З урожаєм 1 ц зерна ячменю з ґрунту виноситься менше основних елементів живлення, ніж при вирощуванні озимої

пшениці, жита й тритикале: азоту – 2,5 кг, фосфору – 1,1, калію – 1,8 кг. Проте через недостатньо розвинену кореневу систему для нього потрібні ґрунти родючі, добре забезпечені поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі.

Ярий ячмінь, як і озимі зернові культури, добре кущиться, утворюючи 3–5 стебел на одній рослині.

Ячмінь – типова самозапильна рослина. Цвіте й запилюється він, як правило, ще до викидання колоса, хоча, наприклад, голозерні й рихлоколосі плівчасті ячмені схильні до відкритого цвітіння.

За характером розвитку ярий ячмінь належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів. На півдні, південному заході, де світловий день коротший, вегетаційний період ячменю триває 105–115 днів [52, 53].

2.2. Характеристика сорту Квенч

Оригінатор сингента. Державна реєстрація сорту 2011 рік.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ.

Напрям використання: зерновий, пивоварний.

Група стиглості: середньостиглий. Метод створення: самозапилення. Продуктивність 26,4 балів. Стійкість до посухи висока. Стійкість до полягання: висока. Стійкість до осипання: висока. Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб): борошниста роса злаків – висока, ринхоспоріоз злаків – висока.

Найпоширеніший сорт пивоварного ячменю в Європі.

Стабільна висока врожайність завдяки відмінній адаптивності до континентальним умов. Висока чутливість на засоби інтенсифікації .

Низький вміст білка навіть при надлишковому азотному живленні або за посухи. Солодовирощування з високим виходом екстракту солоду.

Сорт середньостиглий, вегетаційний період 69–97 днів. Соломина від короткої до середньої довжини.

Відрізняється високою здатністю до кущіння . Піхви нижніх листків без опушення. Антоціанова забарвлення вушок прапорцевого листа від середньої до сильної. Восковий наліт на піхві середньої інтенсивності.

Колос при дозріванні довго зберігає вертикальне положення. Колос циліндричний , пухкий середньої щільності, зі слабким восковим нальотом. Ості довше колоса, зазублені, кінчики з слабким антоціановим забарвленням.

Перший сегмент колосового стрижня короткий, зі слабким вигином. Стерильний колосок відхилений , сильно розвинений (відмітна особливість) .

Опушення основний щетинки зерна коротке. Антоціанова забарвлення нервів зовнішньої квіткової луски слабка – середня.

Зернівка велика, з неопушеними черевної борозенкою і охоплює лодікули.

Маса 1000 зерен — 38–47 р. [54].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з вивчення впливу різних заходів основного обробітку ґрунту на фітосанітарні умови вирощування і врожайність ячменю ярого проводились протягом 2022–2023 рр. у стаціонарному досліді кафедри загального землеробства.

Територія дослідного поля представляє собою вирівняне підвищення плато водорозділу з пологими схилами (2–3^{O}) південно-східної і північно-західної експозиції.

3.1. Характеристика ґрунту

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важко-суглинковий на лесі. Чорноземи опідзолені поширені в основному на Правобережжі навколо Подільського лісового масиву і в передгір'ях Карпат. Характерною особливістю цього підтипу є глибоке вимивання карбонатів, які «скипають» в породі на глибині 120–140 см. Основна морфологічна ознака опідзолених чорноземів – наявність борошнистої присипки, яка вкриває структурні агрегати.

Чорноземи опідзолені пройшли степову і лісову стадії розвитку. Тому поряд з ознаками типових чорноземів вони мають ознаки, властиві сірим лісовим ґрунтам: вилугуваність, кислотність, знижена насиченість основами тощо. Ці ґрунти характеризуються значною кількістю водостійких агрегатів, що сприяє високому водо- і повітропроникненню, доброму прогріванню і рівномірному поглинанню вологи і хорошій віддачі її рослинам [55].

В орному шарі ґрунту, де розташовані дослідні ділянки міститься 3,3 % гумусу; pH сольової суспензії – 6,0; гідролітична кислотність – 2,4 м-екв./100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 90,9 %; вміст азоту легкогідролізованого (за методом Корнфільда) – 108 мг/кг ґрунту; вміст рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова)– відповідно 112 і 104 мг/кг ґрунту.

В цілому ґрунт має сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур агрохімічні та агрофізичні властивості.

3.2. Кліматичні та погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат Черкаської області помірно континентальний. Максимальна температура влітку досягає плюс 36–40^{0}С, а мінімальна (в окремі зими) – до мінус 34 – 37 ^{O}С.

Середні річні суми опадів на території Черкащини становлять 576 мм, а за період з температурою понад 10^{0}С – 375 мм. Середня температура найхолоднішого місяця січня коливається в межах від мінус 5,5 ^{0}С до 6 ^{0}С, найтеплішого липня – від плюс 18,8 до 20,3 ^{O}С.

За ступенем зволоження район нестійкого зволоження. Суми температур тут дорівнюють 2580–2900 ^{0}С, а ГТК=1,0–1,2. Опадів протягом року випадає в середньому від 517 мм до 633 мм, за період з температурою понад 10 ^{O}С – від 334 до 412 мм [56].

За даними метеостанції Умань середньобагаторічна кількість опадів становить 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення. Опади протягом року розподіляються нерівномірно. В теплий період (квітень-жовтень) їх випадає біля 70% річної норми. За тепловим режимом клімат регіону помірно-континентальний. Безморозний період продовжується 160–170 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт

складає 1,1–1,2, сума активних температур становить 2400–2700^{O}C. Період із середньодобовою температурою понад 5^{O}C триває 250 днів [56].

В цілому кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур помірного поясу. Однак в окремі роки спостерігаються несприятливі фактори, які завдають значної шкоди культурам та знижують урожайність.

В роки проведення досліджень погодні умови в загальному були не досить сприятливими і мали свої особливості (табл. 1). знижують їх урожайність.

Погодні умови в 2021–2022 сільськогосподарському році дещо відрізнялись від норми. Сума опадів становила 452,3 мм, що на 133,7 мм менше норми. Розподіл опадів по місяцях був неоднаковим. Так, в осінньо-зимовий період листопад, грудень, січень, лютий їх кількість вологи становила відповідно 21,2; 91,2; 23,9 та 7,2 мм і перевищували середньобагаторічні дані лише в грудні місяці. Решта місяців характеризувалась меншою за норму кількістю опадів. Найбільш посушливим навесні був березень з кількістю опадів лише 13,4 мм, що на 22,6 мм менше норми. Сприятливі погодні умови для посівів ячменю ярого склалися в квітні, коли після нестачі вологи протягом цього місяця випало 57,7 мм опадів, що сприяло інтенсивному росту посівів. Інші місяці були посушливими, що мало негативний вплив на формування врожаю.

Середня температура повітря в 2021–2022 сільськогосподарському році становила 8,4^{O}C, що на 0,4^{O}C менше середньобагаторічних даних. Важливо відмітити, що температура повітря мала перевищення відносно багаторічних показників лише в червні та липні. І навіть протягом зимових місяців середні показники не опускались нижче - 1,3^{O}C.

В середньому за 2021 – 2022 році відбулося зниження відносної вологості на 3,5% в порівнянні з багаторічним показником. Однак, в листопаді відносна вологість складала 85 %, що перевищувало середньобагаторічні дані на 5 %. В інші місяці коливання показників було незначним. Однак значне зниження цього показника було відмічене в квітні – 68 %, що нижче норми на 14 %.

Таблиця 1

Погодні умови в роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)

Рік сільськогосподарський	За с.-г. рік*	Місяць											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість опадів, мм													
Середньобагаторічна	586	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2021–2022	452,3	7,0	21,2	91,2	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,6	28,1	44,4	99,2
2022–2023	485,6	10,0	71,8	53,1	6,0	20,3	27,5	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2
Температура повітря, °С													
Середньобагаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5
2021–2022	8,4	7,2	4,7	-1,0	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	13,1	10,0
2022–2023	10,1	10,0	3,7	-4,0	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2021–2022	72,5	70	85	88	80	76	67	68	59	64	63	71	79
2022–2023	74,4	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	65	62

2022–2023 вегетаційний рік був значно кращим порівняно з попереднім. Перевага за кількістю опадів, в порівнянні з попереднім роком складала 33,3 мм, але відносно багаторічних показників рік був сухіший. Дощовий період з перевищенням багаторічних показників був у листопаді і перевага складала 28,8 мм . Протягом весняного періоду кількості опадів було достатньо для формування сходів ячменю ярого та формування вегетативних та генеративних органів посіву та забезпечення хорошої врожайності культури. Значна кількість опадів спостерігалась в квітні – 129,6 що більше норми на 88,6 мм.

Протягом 2022–2023 вегетаційного року значне перевищення температури спостерігалось в квітні, майже в двічі. Річний показник був вищими за багаторічний на 1,3^{O}C

Відносна вологість повітря за 2022–2023 рік різнилась з багаторічними даними на 1,6 %. Висока вологість повітря простежувалась у протягом жовтня, листопада, грудня та січня. В цей період перевищення середньобагаторічних даних коливалось в межах 1–9%. Найнижча відносна вологість повітря була відмічена в травні 56%, що на 12% нижче норми.

3.3. Схема досліду

Досліди з вивчення заходів основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий закладались після соняшника за такою схемою:

1. Оранка на 20 – 22 см (контроль);
2. Чизельне розпушування на 20 – 22 см;
3. Дискування на 10 – 12 см.

Розміщення варіантів у досліді послідовне, повторність триразова. Посівна площа ділянки складала 210 м^2, облікова – 100 м^2 .

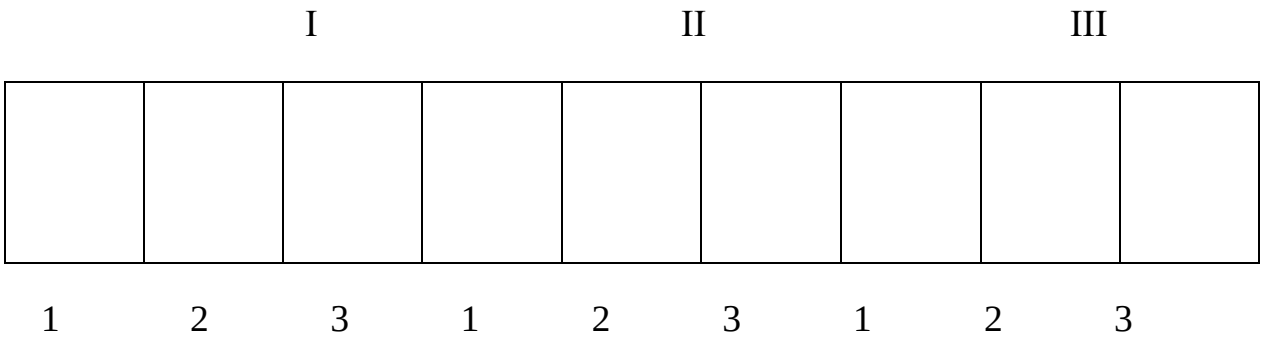


Рисунок 1. Послідовне розміщення варіантів у трьох повторностях

При послідовному методі варіанти розміщуються так, як вони записані у схемі досліду. Даний метод розміщення обрано тому, що на дослідній ділянці, де закладався дослід, значного варіювання родючості ґрунту не спостерігається. Обраний метод розміщення варіантів у досліді дає змогу краще окомірно порівнювати варіанти між собою.

3.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого у досліді

Агротехніка вирощування ячменю ярого за виключенням варіантів основного обробітку була загальноприйнятою для зони і включала наступні заходи:

1. Після збирання соняшнику проводилось лущення стерні важкими дисковими боронами на глибину 8–10 см у два сліди.
2. Основний обробіток ґрунту проводили залежно від варіанту досліду: плугом ПЛН–4–35, чизелем Maschio Gaspardo Pinocchio або БДТ – 3.
3. Навесні при настанні фізичної спілості ґрунту проводили ранньовесняне розпушування ґрунту важкими зубовими боронами.
4. Передпосівну культивацію проводили на глибину заробки насіння культиватором КПС–4.
5. Висівали насіння ярого ячменю сівалкою СЗ–3,6 з нормою висіву висіву 4,5 млн. зерен на 1 га, заробкою насіння на глибину 4 – 5 см.

Для захисту ячменю ярого від шкідників, хвороб та бур’янів проводили оприскування посіву хімічними засобами у такі строки:

у фазі кущення культури препаратами Пріма 0,3 л/га та Гранстар 20 г/га для знищення в посіві коренепаросткових дводольних бур'янів;

у фазі трубкування:

– Амістар Екстра 0,5 л/га проти борошнистої роси, іржі, септоріозу;
– Деціс Профі 35 г/га для знищення в посівах п'явиці червоногрудої, попелиці та трипсів;
– у фазі молочної стиглості препаратом Амістар Екстра 0,5 л/га проти септоріозу, борошнистої роси, іржі.

3.5.Програма і методика проведення досліджень

Згідно з програмою, протягом років досліджень нами визначались такі показники:

1. Вміст насіння бур'янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту визначали після проведення ранньовесняного вирівнювання ґрунту шляхом відбору проб ґрунту в трикратній повторності та формуванні середньої проби.

2. Забур'яненість посівів ячменю ярого визначали кількісно-ваговим методом в середині вегетації ячменю ярого із визначенням видового складу бур'янів, а на початку та в кінці – кількісним методом.

3. Облік озимої совки проводили навесні з моменту переходу температури ґрунту на глибині зимівлі (18–25 см) через 10°С. З глибини 15–20 см беручи вісім ґрунтових проб з допомогою дерев'яної рамки 50х50 см (0,25 м²), для виявлення кількості гусениць на 1 м^2. У разі виявлення 0,8 і більше гусениць на 1 м^2 заселеність посівів вважається сильною [57];

4. Облік личинок ковалика смугастого та степового проводили навесні. На кожному варіанті по двох діагоналях ділянки копали облікові ями площею 50х50 см і глибиною до 50 см. Ґрунт із кожної ями перебирали і підраховували виявлені в ньому дротяники. ЕПШ 3–5 екз./м^2 перед сівбою [57];

5. Облік врожаю проводили шляхом відбирання снопів з дослідних ділянок у трьохкратній повторності.

6. Для визначення достовірності отримані результати врожайності піддавались статистичній обробці методом дисперсійного аналізу [57].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вміст насіння бур'янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту за різних заходів основного обробітку

У сучасних умовах агровиробництва проблема збереження і відтворення родючості ґрунтів та скорочення витрат на виробництво сільськогосподарської продукції певним чином може вирішуватися шляхом впровадження раціональних систем обробітку. Відомо, що полицевий обробіток ґрунту вимагає значних енергетичних ресурсів [58]. Тому все частіше товаровиробники переходять до ощадливих технологій вирощування польових культур [59]. Безполицевий обробіток сприймається вченими і практиками неоднозначно: збільшується продуктивність машино-тракторних агрегатів, послаблюються процеси ерозії, зменшуються втрати органічної речовини та вологи з ґрунту, з іншого – систематичне застосування поверхневих обробітків призводить до підвищеної забур'яненості посівів через локалізацію насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту [60].

В наших досліджень (табл. 2), вміст насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту залежав від заходів основного обробітку ґрунту, що вивчались у досліді. Так, в 2022 році порівняно з контролем вміст насіння бур'янів у ґрунті при застосуванні чизельного розпушування підвищувався на 15 млн шт/га, а при застосуванні дискування – на 26 млн шт/га, а у 2023 році відповідно на 18 і 30 млн шт/га на. Причиною такого зростання була вища забур'яненість попередника (соняшника) у цих варіантах та заробка насіння бур'янів у верхній шар ґрунту.

Досить цікава тенденція прослідковувалась по способах обробітку.

Таблиця 2

Вміст насіння бур'янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту різних заходів основного обробітку, млн шт/га

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Роки досліджень		Середнє за 2022–2023 рр.
		2022 р.	2023 р.	
Оранка (к)	20–22	142	145	144
Чизельне розпушування	20–22	157	163	160
Дискування	10–12	168	175	172
Середнє		*161*	156	161

Зокрема, за однакових глибин на ділянках з оранкою та чизельним розпушуванням кількість насіння бур'янів зростала при використання другого способу. Так, в середньому за роки досліджень кількість насіння бур'янів у верхньому 10-сантиметровому шарі зростала з 144 до 160 млн шт/га. До ще більшого зростання потенційної забур'яненості призводило використання дискового обробітку на глибину 10–12 см – на 28 млн шт/га.

Отже, проведені нами дослідження засвідчили зростання вмісту насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту при запровадженні мінімальних обробітків. Причому значно вищим це зростання було на фоні вирощування мілкого обробітку.

4.2. Забур'яненість посівів ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту

Як уже зазначалося, при застосуванні різних заходів основного обробітку відбуваються зміни у розподілі насіння бур'янів в оброблюваному шарі ґрунту.

Майже всі науковці відмічають зростання вмісту насіння бур'янів у посівному шарі при застосуванні безполицевих та мілких обробітків ґрунту. Але величина цього зростання у різних науковців а також у різних ґрунтово-кліматичних регіонах суттєво відрізняється (від три-чотириразового зростання до зростання на 10–30 %). Відсутня також єдина думка щодо значення способу обробітку ґрунту на фактичну забур'яненість посівів. Нерідко це зумовлено різноманітним складом бур'янів на полях, тому це питання і сьогодні не втрачає своєї актуальності [61].

В наших дослідженнях (табл. 3) забур'яненість посівів ячменю ярого залежала від заходів основного обробітку ґрунту що вивчались у досліді. Так, в середньому за 2022–2023 роки досліджень забур'яненість посівів ячменю ярого на початку його вегетації коливалась в межах 146–242 шт/м^2. Найменше бур'янів нами фіксувалось у варіанті з оранкою на глибину 20–22 см, а найбільше – у варіанті з дискуванням. Проміжне місце займав варіант з чизельним розпушуванням ґрунту.

При запровадженні безполицевих заходів основного обробітку, особливо дискування, ми також відмічали зростання забур'яненості посівів ячменю ярого і багаторічними бур'янами, зокрема коренепаростковими, що мають переважно вегетативний спосіб розмноження. Так, порівняно з контрольним варіантом у варіанті з чизельним розпушуванням ґрунту їх кількість досліджень зростала лише на 0,2 шт/м^2, в той час як при використанні якості основного обробітку ґрунту лише дискування кількість багаторічних бур'янів зростала на 0,7 шт/м^2.

Зростання кількості багаторічних бур'янів у варіанті з дискуванням на наш погляд пояснюється саме глибиною, а не способом обробітку. При цьому коренева система осотів мало ушкоджувалась обробітком.

В середині вегетації ячменю ярого кількість бур'янів в його посівах на зменшилась до 48–114 шт/м^2. На наш погляд таке зменшення кількості бур'янів в посівах досліджуваної культури зумовлювалось посиленням фітоценотичної здатності ячменю ярого в боротьбі з бур'янами в більш пізніх фазах свого росту і розвитку. При цьому слід зауважити, що в цей період визначення значно

Таблиця 3

Кількість бур'янів в посівах ячменю ярого на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту, шт/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Рік досліджень				Середнє за 2022–2023 рр.	
		2022		2023			
		Всіх	в. т.ч. багаторічних	Всіх	в. т.ч. багаторічних	Всіх	в. т.ч. багаторічних
Початок вегетації							
Оранка	20–22	129	1,6	162	1,5	146	1,5
Чизельне розпушування	20–22	167	1,9	216	1,5	192	1,7
Дискування	10–12	187	2,4	297	2,0	242	2,2
Середина вегетації							
Оранка	20–22	39	1,4	56	1,6	48	1,5
Чизельне розпушування	20–22	60	1,6	107	1,5	83	1,6
Дискування	10–12	80	2,0	128	2,0	104	2,0
Кінець вегетації							
Оранка	20–22	52	1,3	70	1,4	61	1,3
Чизельне розпушування	20–22	72	1,5	102	1,6	87	1,5
Дискування	10–12	93	1,6	113	2,2	103	1,9

скоротилася різниця за кількістю малорічних бур'янів між досліджуваними варіантами. Тобто у своїх дослідженнях в цей період визначення ми не спостерігали значного збільшення чисельності бур'янів в разі відмови від оранки. При цьому слід зауважити, що кількість багаторічних бур'янів у варіанті з дискуванням все ж була помітно вищою.

В кінці вегетації ячменю ярого кількість бур'янів дещо зростала, порівняно з попереднім періодом визначення. Однак бур'яни були досить дрібними і на наш погляд не зумовлювали пригнічення досліджуваною культури. В цей час зберігалися все ті ж тенденції стосовно кількості малорічних і багаторічних бур'янів, що спостерігались і в середині вегетації.

Ситуація по роках досліджень дещо відрізнялась. Так, кількість опадів у 2022 році, порівняно з 2023, була з перевагою в другий рік досліджень. Тому і кількість бур'янів в цей рік зростала.

Отже, проведені нами дослідження свідчать про те, що при запровадженні альтернативних оранці варіантів основного обробітку ґрунту спостерігалося значне зростання забур'яненості посівів ячменю ярого лише на початку вегетації. В більш пізні періоди визначення різниця між варіантами була меншою.

4.3. Чисельність шкідників в посівах залежно від інтенсивності основного обробітку ґрунту

Основний обробіток ґрунту має значний вплив на розвиток багатьох видів шкідників сільськогосподарських культур, адже в більшості саме ґрунт є середовищем їх існування та розмноження. Так як, багатоїдні шкідники здатні розвиватись на більшості сільськогосподарських культур, нами було досліджено вплив обробітку ґрунту на чисельність озимої совки в умовах короткоротаційної сівозміни.

В результаті ґрунтових розкопок нами встановлено вплив основного обробітку ґрунту на щільність озимої совки (Agrotis segetum Sehiff).

Дані таблиці 4 свідчать, що найбільша заселеність личинками озимої совки

спостерігалась на ділянках з дискуванням на глибину 10–12 см. Так, їх кількість складала в 2022 році 1,03 екз/м^2. За використання чизельного розпушування на глибину 20–22 см кількість шкідника зменшувалась до 0,97 екз/м^2. За використання оранки простежувалось подальше зменшення личинок озимої совки до 0,45 екз/м^2. Зменшення шкідника у варіантах з полицевим обробітком пов'язана з механічним пошкодженням гусені під час проведення обробітку, а також в результаті винесення нижнього шару ґрунту на поверхню, де значну частину личинок озимої совки знищували ентомофаги.

Таблиця 4

Заселеність посівів личинкою озимої совки, екз/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Роки досліджень		Середнє за 2022–2023 рр.
		2022 р.	2023 р.	
Оранка (к)	20–22	0,45	1,03	0,74
Чизельне розпушування	20–22	0,97	1,22	1,09
Дискування	10–12	1,03	1,29	1,16
Середнє		*0,82*	1,18	1,00

Результати нашої роботи співпадають з даними інших дослідників про те, що зяблева оранка погіршує умови перезимівлі личинки озимої совки [28, 30]. В наступному 2023 році відбувалось незначне зростання щільності цього шкідника. Цьому посприяли сприятливі погодні умови під час відходу личинок совки на зимівлю. Так, на ділянках з безполицевим розпушуванням чисельність шкідника нараховувала 1,22– 1,29 екз/м^2. У варіанті з оранкою щільність личинок озимої совки становила 1,03 екз/м^2, а в середньому за роками – 0,74 екз/м^2.

В разі використання в якості основного обробітку ґрунту мілкого дискування кількість шкідника зростала на 0,35 екз/м^2 по відношенню до чизельного розпушування та на 0,42 екз/м^2 відносно оранки.

Під час проведення ґрунтових розкопок на дослідних ділянках нами було виявлено личинок коваликів з роду Agriotes, які живляться переважно проростим насінням та коренями злаків, що стало підставою для їх назви «злакові ковалики»[62]. Так як, на ділянках переважав малорічний тип забур'янення, а спрятлиими умовами для розвитку коваликів є ділянки з багаторічними злаковими бур'янами, значного поширення цього шкідника не відмічено.

Вагомим фактором, який впливав на поширення личинок ковалика степового та смугастого, був основний обробіток ґрунту.

Чисельність дротяників в 2022 році (рис. 2), на варіанті з дискуванням становила – 0,96 екз/м^2. Їх кількість зменшувалась при застосуванні чизельного обробітку до 0,89 екз/м^2. Зменшення чисельності дротяників (до 0,57 екз/м^2) на ділянках з полицевим обробітком пов'язана, на нашу думку з механічним знищенням та поїданням природніми ворогами: клопами, павуками, мурахами, птахами в результаті вивертання з глибших шарів ґрунту на поверхню.

Дещо менша кількість дротяників виявлена в 2023 році. Так, згідно даних на ділянках з оранкою їх щільність складала в полі ячменю ярого 0,45 екз/м^2. На фоні безполицевого розпушування їх кількість становила 0,59 екз/м^2. На ділянках з мілким дискуванням чисельність дротяників складала 0,75 екз/м^2. Зростання чисельності дротяників на ділянках з чизельним розпушуванням та дискуванням пов'язана ще і з зростанням забур'яненості посівів на цих фонах, адже більшу частину видового різноманіття займали саме злакові малорічні бур'яни представлені мишієм сизим та зеленим і курячим просом, які також як і лакові культури є джерелом живлення для цього шкідника.

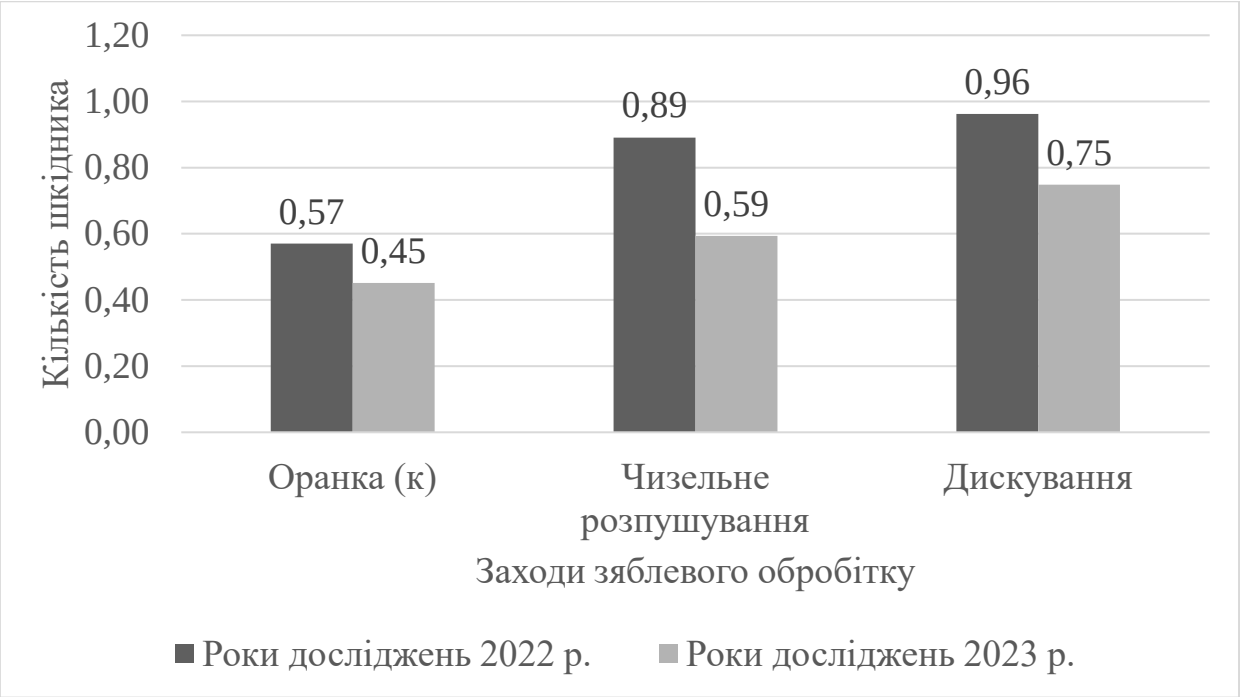


Рисунок 2. Заселеність посівів личинками ковалика смугастого та ковалика степового, екз/м^2

В середньому за 2022–2023 роки досліджень кількість личинок коваликів складала 0,51 екз/м^2 на фоні полицевого обробітку та 0,74 і 0,86 екз/м^2 відповідно на фоні чизельного та дискового обробітків.

4.4. Польова схожість насіння ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту

Польова схожість насіння сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю ярого залежить від багатьох факторів і суттєво відрізняється від лабораторної. На цей показник впливають запаси вологи в ґрунті, щільність, від якої залежить контакт висіяної насінини з ґрунтом, але в основному це погодні умови, які складаються на період сівби та в наступний за цим період. Певний вплив на проростання насіння ячменю ярого має і обробіток ґрунту. Зумовлюється це тим, що від обробітку певною мірою залежить рівномірність заробки насіння в ґрунті за глибиною. Оскільки сучасні сорти мають високу

лабораторну схожість, то при незмінних погодних умовах схожість насіння визначається саме останнім фактором.

Як свідчать результати наших досліджень польова схожість насіння ячменю ярого (табл. 5) залежала від заходів обробітку ґрунту. В середньому за два роки проведення досліджень цей показник був на рівні 83,8–90,1 %. При заміні оранки на глибину 20–22 та чизельним розпушуванням ґрунту на аналогічну оранці глибину та дещо в меншій мірі дискуванням на 10–12 см польова схожість насіння ячменю ярого підвищувалась на 3,4–7,2 %. На наш погляд причиною незначного підвищення польової схожості насіння при запровадження мінімальних обробітків ґрунту було підвищенням щільності його верхнього шару ґрунту, в результаті чого поліпшувався контакт насінини з ґрунтом, покращувався розподіл насіння за глибиною, тобто насіння розміщувалось на одній глибині.

Таблиця 5

Польова схожість насіння ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту, %

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Польова схожість насіння, %		
		2022 р.	2023 р.	Середнє за 2022–2023 рр.
Оранка (контроль)	20–22	83,8	81,9	82,8
Чизельне розпушування	20–22	92,2	87,9	90,1
Дискування	10–12	88,0	85,5	86,8

Отже, заміна оранки чизельним розпушуванням ґрунту на аналогічну глибину, та в деякій мірі і дискування на глибину 10–12 см сприяє підвищенню польової схожості насіння ячменю ярого.

4.5. Урожайність зерна ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту

У більшості випадків ячмінь реагує на ефективний зяблевий обробіток ґрунту прибавкою урожайності. Важливим завданням при цьому, що ставиться до обробітку ґрунту є забезпечення високої протибур'янової ефективності, адже присутність бур'янів в посівах ячменю ярого значно знижує його врожайність. Саме тому раціональний обробіток ґрунту значною мірою визначає можливість отримання високих та стійких врожаїв цієї культури.

В наших дослідженнях (табл. 6**)** врожайність зерна в середньому за два роки проведення досліджень коливалась у межах 38,9–41,7 ц/га. Слід зауважити, що врожайність ячменю ярого у варіантах з оранкою на глибину 20–22 см і чизельного розпушування ґрунту на аналогічну глибину була практично однаковою незважаючи на значну різницю у забур'яненості посівів. На наш погляд це зумовлювалось тим, що на момент збирання врожаю густота рослин була вищою у варіанті з чизельним розпушуванням.

Таблиця 6

Врожайність зерна ячменю ярого різних заходів основного обробітку ґрунту, ц/га

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2022–2023 рр.
Оранка (контроль)	20–22	37,6	45,8	41,7
Чизельне розпушування	20–22	36,7	43,7	40,2
Дискування	10–12	35,3	42,5	38,9
$НІР_{05}$		1,71	2,17	

Це дозволяло отримувати певну компенсацію недобору врожаю через бур'яни. Найнижча врожайність у досліді була зафіксована у варіанті з дискуванням на глибину 10–12 см, що зумовлювалось найвищим рівнем забур'яненості посівів досліджуваної культури. При цьому також слід зауважити, що у цьому варіанті фіксувалась найбільша кількість багаторічних коренепаросткових видів які є найбільш шкідливими. Слід також відмітити, що достовірним зниження врожаю ячменю ярого протягом років досліджень було лише у варіанті з дискуванням.

Отже, проведені нами дослідження засвідчують, що використання в якості основного обробітку ґрунту дискування на глибину 10–12 см є недоцільним. Заміна оранки на глибину 20–22 см чизельним розпушуванням на аналогічну глибину виявилось найбільш оптимальним варіантом, оскільки за рівнем врожайності цей варіант практично не поступався.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В сучасних умовах прибуткове ведення сільськогосподарського виробництва не можливе без всебічного аналізу доцільності кожного агротехнічного заходу технологій вирощування польових культур, у тому числі й ячменю ярого [63]. Оцінка економічної ефективності застосування заходів основного обробітку, мінеральних добрив і пестицидів набуває все більшого поширення у зв'язку з ринковими відносинами в аграрному секторі. Аналіз фактичної окупності оплати й економічної ефективності агрозаходів, дозволяє виявити підвищення цих показників в умовах сільськогосподарського виробництва [64].

Відомо, що значна частина витрат в технології вирощування сільськогосподарських культур припадає на основний обробіток ґрунту. При цьому одним з основних завдань, що ставляться до обробітку є забезпечення високої протибур'янової ефективності з мінімальними затратами на проведення.

Економічна ефективність виробництва продукції рослинництва, у тому числі й ячменю, є результат, виражений окупністю ресурсів і затрат у процесі виробництва [65].

Матеріально-грошові витрати на проведення різних заходів основного обробітку ми розраховували за даними технологічних карт.

Як свідчать результати проведених нами розрахунків (табл. 7), вплив мінімалізації основного обробітку ґрунту на показники економічно ефективності при вирощуванні ячменю ярого в наших дослідженнях матеріально-грошові витрати на варіанті з оранкою складали 17868 грн/га, і перевищували за цим показником всі інші варіанти. Найвищі показники собівартості продукції 448 грн/ц спостерігались на варіанті з дисковим розпушуванням. Зі збільшенням

глибини розпушування собівартість знижувалась за рахунок зростання врожайності культури.

Найвищий показник чистого прибутку 15909 грн./га був отриманий при застосуванні в якості основного обробітку оранки на 20–22 см. При заміні менш енергоємним чизельним обробітком та зниженні глибини обробітку прибуток зменшувався. Так при глибині за дискування на 10–12 см він складав 14088 грн./га.

Рівень рентабельності при найменших матеріально грошових витратах становив 80,9 % на фоні мілкого безполицевого обробітку. На варіанті з чизельним обробітком на глибину 20–22 см рентабельність зростала до 84,1 %. Найвищі результати рівня рентабельності вирощування ячменю ярого були отриманні при застосуванні оранки на глибину 20–22 см.

Таблиця 7

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого за різних заходів зяблевого обробітку ґрунту

Показник	Оранка на 20–22 см (контроль)	Чизельне розпушування на 20–22 см	Дискування на 10–12 см
Урожайність, ц/га	41,7	40,2	38,9
Матеріальні, грошові витрати на 1 га, грн.	17868	17688	17421
Собівартість 1 ц продукції, грн.	428	440	448
Вартість продукції грн./га	33777	32562	31509
Умовно чистий прибуток, грн./га	15909	14874	14088
Рівень рентабельності, %	89,0	84,1	80,9

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування ячменю ярого

В наш час при застосуванні в сільському виробництві пестицидів, підвищення рівня механізації на організм людини впливають небезпечні виробничі фактори.

Поява небезпечних виробничих факторів складає і додаткові труднощі при створенні здорових і безпечних умов праці. Поліпшення умов праці є одним із резервів росту її продуктивності і економічної ефективності виробництва.

Керівництво і відповідальність за організацію і стан робіт з охорони праці в галузі рослинництва покладається на головного агронома, головного механіка.

Особи, відповідальні за організацію і стан охорони праці зобов'язані знати і виконувати Положення про організацію роботи з охорони праці, а також правила і норми безпеки праці і виробничої санітарії.

Поля для роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені в залежності від виду культури. Межу поля зі сторони яру чи обриву необхідно закінчити контрольною борозною на відстані не менше 10 м від краю. Місця для відпочинку необхідно позначати гарно видимими позначками. Необхідно зібрати каміння, солому, засипати ями і інші перешкоди. Біля великих каменів, розмитих ділянок і інших перешкод необхідно встановити позначки. Відбиваються поворотні смуги.

Комплектування і наладка машинно-тракторного агрегату і стаціонарних машин здійснюється трактористом-машиністом під керівництвом і при участі одного із наступних осіб: бригадира, помічника бригадира, механіка відділення, агронома. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу спеціалістів не допускається.

Перед початком руху трактора до машини (знаряддя) тракторист повинен подати звуковий сигнал, впевнитися у відсутності людей між трактором і машиною і тільки після цього почати рухатися. Під'їжджати до машини (знаряддя) необхідно заднім ходом на нижчій передачі, плавно і без ривків. При цьому тракторист повинен спостерігати за командами причіплювачів. Причіплювач в момент руху трактора до причіпної машини не повинен знаходитися на шляху його руху. З'єднання (роз'єднання) причіпного знаряддя дозволяється тільки при повній зупинці трактора по команді тракториста.

При вирощуванні всіх сільськогосподарських культур можна з певністю сказати, що всі культури мають потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори при вирощуванні.

В наших дослідах порушень охорони праці зафіксовано не було, але для встановлення потенційних небезпек змоделюємо можливу травму.

Під час обробітку ґрунту наявність на полі ям, ярів, канав, сторонніх предметів (НУ). Не проведені роботи по загортанню ям, канав та видаленню перешкод (НД). Можливе перекидання машино-тракторного агрегату (НС). Можливі наслідки цієї роботи – травмування тракториста.

Модель процесу:

$$НУ \longrightarrow НД \longrightarrow НС \longrightarrow Т$$

Для запобігання можливих небезпечних ситуацій необхідно впроваджувати наступні заходи:

– повне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу;

– посилення знань з охорони праці у працюючих на підприємстві;

– поліпшити раціональний режим часу роботи і відпочинку для працівників;

– ввести талон безпеки для механізаторів.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища в галузі рослинництва

Охорона навколишнього середовища – система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Це сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів [66].

В даний час не викликає сумніву той факт, що господарська діяльність людини впливає на навколишнє середовище, погіршуючи його якість, і стає причиною ряду пов'язаних з цим життєво важливих для людства проблем, таких як: можлива зміна клімату, забруднення атмосфери і гідросфери, деградація (опустелювання, засолення, відчуження) земельних ресурсів, збіднінння генетичної розмаїтості видів, погіршення здоров'я людей і ін. [67].

Зростаючий антропогенний вплив на навколишнє середовище, його забруднення різними відходами виробництва, поряд з надмірним використанням природних ресурсів, стали предметом широкого обговорення і всестороннього вивчення. Це проблема пильної уваги таких міжнародних організацій, як ООН, ЮНЕСКО, Всесвітньої організації з охорони навколишньою середовиша (ЮНЕП), Всесвітньої органічації охорони здоров'я (ВООЗ) і ін.

Найбільший антропогенний вплив на біосферу в сучасну епоху чинить промисловість, енергетика, сільське господарство та транспорт [68].

Сільське господарство одна з найголовніших галузей матеріального виробництва, що забезпечує людство продуктами харчування, а промисловість – сировиною. Головна екологічна небезпека, що чатує на людство – це збіднення генетичного фонду рослин і тварин. Вона викликана впровадженням монокультур, зведенням тропічних лісів, урбанізацією, будівництвом великих водосховищ та інші. Гонитва за максимальними врожаями, порушення правил агротехніки, застосування важких сільськогосподарських машин, неправильна меліорація, перевипаси худоби ведуть до втрати основного багатства людства – родючих ґрунтів. Вчені встановили, що для створення ґрунтового шару товщиною 18 см природі потрібно в середньому від 1400–7000 років. Людина ж здатна виснажити, знищити шар ґрунту такої товщини за один–два сезони.

Дуже серйозна проблема – перехімізація сільського господарства. Засвоєння хімічних поживних речовин, що містяться в мінеральних добривах, культурними рослинами в середньому не перевищує 40 %. Інші ж 60 % вимиваються з ґрунту, надходять до водоймищ і є джерелом їх небезпечного забруднення.

Надмірне використання азотних мінеральних добрив викликає небезпечне збільшення в харчових продуктах нітратів і викликає цим небезпечні захворювання. Мінеральні добрива, пестициди, антибіотики, гормони, стимулятори і інгібітори розвитку, кормові дріжджі врештірешт потрапляють в організм людини і загрожують не лише нам, а й нашим нащадкам. Комахи й інші шкідники швидко звикають до хімічних засобів боротьби з ними, з'являються різновиди шкідників, на яких отрута вже не діє. Постає необхідність застосування нових, більш отруйних засобів [68].

Сільське господарство – один з найбільших споживачів і, одночасно забруднювачів природних вод внаслідок використання міндобрив, пестицидів та інших хімікатів, функціонування великих тваринницьких комплексів, зрошування земель.

Щорічно лише азотних добрив вноситься в ґрунт понад 50 млн. тонн. Повсюдно відбувається забруднення вод добривами і пестицидами, небезпечними своєю токсичністю. У багатьох сільських районах з інтенсивним застосуванням азотних добрив вже сьогодні в 50% колодязів вода містить нітрати, а нітритів – вже понад норму – 20 мг/л; в переважній більшості випадків їхній вміст сягає 100–1500, а подекуди – більше 2000 мг/л. Відомі випадки тяжких захворювань, навіть смертності дітей, особливо немовлят.

Сполуки азоту і нітратні іони належать до мутагенних речовин, які призводять до генетичних захворювань.

Тому дотримання екологічних норм є дуже важливим аспектом при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю ярого.

ВИСНОКИ

1. Проведені нами дослідження засвідчили певне зростання вмісту насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту при запровадженні мінімальних обробітків.

2. При запровадженні альтернативних оранці варіантів основного обробітку ґрунту спостерігалося значне зростання забур’яненості посівів ячменю ярого лише на початку вегетації. В більш пізні періоди визначення різниця між варіантами зводилась до мінімальних значень.

3. Заміна оранки на глибину 20–22 см чизельним розпушуванням ґрунту на аналогічну глибину позитивно вплинула на польову схожість ячменю ярого, а відповідно і на густоту рослин в період повних сходів.

4. Використання в якості основного обробітку ґрунту чизельного розпушування та дискування призводило до зростання кількості личинок озимої совки та личинок коваликів степового та смугастого.

5. Проведені нами дослідження засвідчують, що використання в якості основного обробітку ґрунту дискування на глибину 10–12 см є недоцільним. Заміна оранки на глибину 20–22 см чизельним розпушуванням на аналогічну глибину виявилось найбільш оптимальним варіантом, оскільки за рівнем врожайності цей варіант практично не поступався.

5. Розрахунки економічної ефективності вирощування ячменю ярого за різних заходів основного обробітку засвідчили перевагу оранки та чизельного розпушування ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маслак О. Ринок ячменю: підсумки та перспективи. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/846-rynok-iachmeniu-pidsumky-ta-perspektyvy.html.

2. Савіцька С. І. Пріоритетні напрямки залучення інвестицій у вирощування пивоварного ячменю. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: серія «Економіка АПК і природокористування». Харків, 2009. №14. С.319–324.

3. Савіцька С.І. Аналіз стану і тенденції розвитку ринку ячменю. Вісник Київського національного аграрного університету: спец. вип. Аграрна економічна освіта в розбудові конкурентоспроможного сільського господарства України. – Київ, 2009. – С.505–512

4. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах: монографія. К.: Світ, 2002. 236 с.

5. Єщенко В.О. Мінімалізація механічного обробітку. Карантин і захист рослин. 2008. № 10. С. 15–17.

6. Манько Ю.П. Ефективність контролю забур'яненості посівів ланки сівозміни залежно від екологізації землеробства в Лісостепу. Карантин і захист рослин. – 2009. – № 2. – С. 21–23.

7. Зуза В.С. Кількісні підходи до оцінки конкурентних взаємин культурних та бур'янів. Захист рослин. 1994. № 10. С. 29–30.

8. Hansen P.K., Kristensen K., Willas J. A weed suppressive in dex for spring barley (Hordeum vulgare) varietis. Weed Research. 2008. V. 48, № 3. P. 225–236.

9. Красиловець Ю. Г., Зуза В. С., Петренков В. П., Кириченко В. В. та ін.; за ред. В. В. Кириченка, Ю. Г. Красиловця. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур. Х.: Магда LTD, 2006. – 252 с.

10. Іващенко, О. О. Бур’яни в агрофітоценозах. К.: Світ, 2001. – 235 с.

11. Іван Сторочус. Бур’яни в ячмені ярому / Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/1632-buriany-v-iachmeni-iaromu.html.

12. Задорожний В. С. Бур’яни в агроценозах сої та методи боротьби з ними. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 71. С. 49–54. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2012_71_8

13. Кротинов А. П., Косолап Н. П. Проблема щільності ґрунту – міф чи реальність? Зерно. 2008. № 12. С. 76–81.

14. Peterson G.A. Як продуктивно використовувати ґрунт G.A. Peterson, D.G. Westfall, C.V. Cole. Зерно. 2008. № 8. С. 35–36.

15. Кукса Л. Ресурсо- й енергоощадні технології обробітку ґрунту та сівби зернових культур. Пропозиція. 2008. № 4. С. 118–124.

16. Гудзь В.П. Адаптивні системи землеробства. Навчальний посібник / В.П. Гудзь, І.Д. Примак, М.Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 336 с.

17. Бойко П.І., Коваленко Н.П., Дишлевий В.А., Шаповал І.С. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур’яненість посівів пшениці озимої. Комплексні дослідження рослин-експрелентів і система захисту орних земель в Україні від бур’янів: Матеріали У науково-теоретичної конференції, 17–18 березня 2006 р. К., 2006. С. 153–157.

18. Ворона Л. І., Кочик Г.М., Мисловська О.І. Зміна забур’яненості посівів і ґрунту під впливом тривалого застосування способів основного обробітку і системи удобрення. Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва: Між від. темат. зб. наук. праць. Черкаси. Вип. 3. 2002. С. 53–56.

19. Єщенко В.О., Калієвський М.В. Напруження екологічної рівноваги за мінімалізації зяблевого обробітку ґрунту. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2014. № 1. С. 25–28.

20. Борищук Р.В., Вожегова Р.А. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур’яненість посівів ячменю озимого в умовах зрошення. Вісник аграрної науки Причорномор’я. 2013. Вип. 1. С. 162–170.

21. Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць УНУС. 2013. Вип. 82. С. 100–106.

22. Цилюрик О.І., Горобець А.Г., Шапка В.П. Чизельний обробіток ґрунту під ячмінь ярий в північному Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. №4. С. 14–17.

23. Шикула Н.К., Гначенко А.Ф., Ногин Н.В. Оптимізація глибини обробітку ґрунту та норм добрив. Землеробство. 1988. № 3. С.47–51.

24. Ruisi P., Frangipane B., G Amato G., G Badagliacca G., G Di Miceli G., Plaia A., Giambalvo D. (2015). Weed seedbank size and composition in a long-term tillage and crop sequence experiment. *Weed Research*. **55**:320–328.

25. David R. Clements, Diane L. Benott, Stephen D. Murphy and Clarence J. Swanton *Weed Science*. Vol. 44, No. 2 (Apr. – Jun., 1996), pp. 314–322.

26. Тимофеев В.Н., Перфильев Н.В., Вьюшина О.Я. Фітосанітарний стан посівів ярої пшениці залежно від системи обробітку ґрунту. Землеробство.2016 № 2 С 18–22.

27. Марков І.Л. Агротехнічні прийоми попереджають хвороби. *Агробізнес сьогодні*. 2013. № 9. С. 26–28.

28. Сторчоус І.М. Пшеничне лікування. Агробізнес сьогодні. 2013. № 9. С. 37–40.

30. Корнійчук М.С., Віннічук Т.С., Пармінська Л.М. Захист польових культур від шкідників і хвороб за технології органічного виробництва. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН*". 2014. Вип. 1–2. С. 98–110

31. Кочоров А.С., Сагитов А.И., Аубакирова А.Т. Динаміка та прогноз розвитку септоріозу пшениці на сході Казахстану. Захист та карантин рослин. 2013. № 9. С. 44–45

32. Марков І.Л. Акорди захисту. The Ukranian Farmer. 2013. №9. С. 80–81.

33. Марков І.Л. Екофітосанітарні аспекти агротехнічного методу захисту рослин від хвороб. Пропозиція. 2015. №11. С. 93–97.

34. Ключевич М.М. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на розвиток мікозів тритикале озимого в Поліссі України. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин*. Київ, 2014. Вип. 60. С. 144–150.

35. Красиловець Ю.Г. Оптимізація системи фітосанітарної безпеки зернових колосових культур. *Посібник українського хлібороба*. 2010. С. 38–47.

36. Марков І.Л. Шкідливість хвороб на озимій пшениці і джерела первинної інфекції. *Агробізнес сьогодні*. 2013. №17. С. 30–32.

37. Ключевич М.М. Роль антропогенних факторів у підвищенні стійкості озимої пшениці до септоріозу в агроекологічних умовах полісся. *Вісник ДАУ*. 2003. № 1. С. 270–278.

38. Антоненко О.Ф., Ал-Ярісі Хусам Моханад Інфекція чорної (летючої) сажки ячменю на поверхні ґрунту. *Карантин і захист рослин.* 2015. № 12. С. 5–6.

39. Товстановська Т.Г., Махно Ю.О. Захист льону олійного. The Ukranian Farmer. 2013. № 11. С. 70–74.

40. Марков І.Л. Хвороби ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2010. №15. С. 4–6.

41. Поліщук С.В. Особливості прояву бактеріальних хвороб на посівах сої. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»* Київ, 2014. Вип. 3. С. 108–115.

42. Гаврилов С.О. Пересторогі щодо міні-тілл. *Farmer*. 2015. №5. С. 20–23.

43. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Агроекологія. – Полтава, – 2008 – 256 с.

44. Федоренко А.В., Трибель С.О. Хлібні жуки. Спалахи розмноження, шкодочинність, система заходів з обмеження чисельності. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 11. С. 5–8.

45. Хилевский В.А. Хлібна їм жужелиця на Північному Кавказі. Захист та карантин рослин. 2013. № 8. С. 21–23.

46. Кирилюк В.П. Забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від систем основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН Вип. 12. – 2010.

47. Рожанський О., Костенко К., Чорногор К. Порівняльна оцінка способів основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий. Техніка АПК. 2004. № 3. С. 20.

48. Горобець А.Г., Цилюрик О.І., Горбатенко А.І., Судак В.М. Вологозабезпеченість та урожайність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2013. С. 8–13.

49. Накльока Ю.І. Основний обробіток ґрунту під ярий ячмінь після пшениці озимої в умовах південного Лісостепу України / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата с.–г. наук зі спеціальності 06.01.01 – загальне землеробство. Дніпропетровськ, 2006. – 18 с.

50. Труфанов А.М., Чебикін Є.В., Щукін С.В., Котяк П.А. Фітосанітарний стан посіву ячменю та дерново-підзолистого глеюватого ґрунту в умовах екологізації землеробства. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, випуск 20. – 2014. – С. 120–127.

51. Карнаух О.Б., Єщенко В.О. Фітосанітарний стан посівів ячменю ярого залежно від глибини та способу основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського ДАУ. Умань, 2004. № 58. С. 104–110.

52. Рослинництво: Підручник О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

53. Системи технологій в рослинництві: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. I-IV рівнів акредит. / Г.М. Господаренко, В.О. Єщенко, С.П. Полторецький [та ін] ; за ред. Г.М. Господаренка, В.О. Єщенка. – Умань, 2008. – 368 с.

54. Електронний ресурс. Режим доступу: https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/kvench.

55. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів Черкащини: Навч. посібник /М.В.Недвига. – Київ.: Вид-во "Сільгоспосвіта", 1994. – 124 с.

56. Новак А.В. Агрометеорологія: Практикум для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з напряму 1301 «Агрономія» / За ред.. В.О. Єщенка. – Умань, 2006. – 68 с.

57. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень з агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз – К.: Дія., 2005. – 288с.

58. Шикула М.К. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія К.: Урожай, 1990. 152 с.

59. Малієнко А.М. Сучасні передумови формування систем обробітку грунту в Україні. Агроінком. 1997. № 8–9. С. 19–22.

60. Кирюшин В.И. Мінімізація обробітку ґрунту: перспективи та протиріччя. Землеробство. 2006. №5. С.12–14.

61. Кирилюк В.П. Вплив систем основного обробітку ґрунту та попередників на забур'яненість посівів пшениці озимої. Землеробство. №80. 2008. С. 47–55.

62. Трибель С.О., Стратієвський Д.А. Шкідники злакових культур. – Київ: Байєр, 2010 – 315 с.

63. Лень О.І. Ефективність технології вирощування ячменю ярого в умовах східного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Вип. 2008. № 1. С. 159–161.

64. Сайко В.Ф. Перспектива виробництва зерна в Україні Вісник аграрної науки. 1997. №7. С.27–32.

65. Качура Є.В. Комплексний вплив норм висіву насіння та добрив на продуктивність пивоварних сортів ячменю ярого. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К., 2007. – Вип. 1. – С.80–84.

66. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" № 1264-XII від 25 червня 1991 року.

67. Васюкова Т.Г. Екологія: підручник Т.Г. Васюкова, О.І. Ярошева. - К.: Конкорд. 2009. 524 с.

68. Юрченко Л.І. Екологія. Навчальний посібник / Л.І. Юрченко. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2009. – 304 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Додаток А 1

Додаток А 2

Додаток А 3

Додаток А 4

Додаток Б

Додаток Б 1.