МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА (УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту
«____» _____ 2024 р.
Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент
_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКА Й ОБРОБІТКУ ГРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 25 м-а
спеціальності 201 Агрономія
Леонов Сергій Сергійович

Керівник: УСИК Сергій, к.с.-г.н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури) 6

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 11

РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 12

3.1. Характеристика ґрунту 12

3.2. Погодні умови 13

3.3. Схема досліду 14

3.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого в досліді 15

3.5. Методика проведення досліджень 15

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 17

4.1. . Щільність складення ґрунту під посівами ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку 17

4.2. Водний режим ґрунту під посівами ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини полицевого обробітку 21

4.3. Фітосанітарний стан посівів ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини полицевого обробітку грунту 25

4.4. Урожайність ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини полицевого обробітку грунту 30

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО 31

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 33

6.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек під час вирощування ячменю ярого 33

6.2. Охорона навколишнього середовища при вирощуванні ячменю ярого 36

ВИСНОВКИ 39

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 40

ДОДАТКИ 48

ВСТУП

У світовому землеробстві ячмінь (Hordeum vulgare L.) посідає важливе місце серед зернових культур. Загальна площа його посіву в світі становить близько 75 млн га, а урожай зерна в 2012–2014 рр. досяг позначки 133,5–144,8 млн т, в 2016–2017 – 144,9–145,5 млн т. В Україні ячмінь є однією з провідних зернофуражних культур. Зерно ячменю використовують для годівлі тварин і птиці, приготування екстрактів, які застосовуються в медицині, на продовольчі цілі, в текстильному виробництві тощо [1].

Важливість ячменю в зерновому балансі держави важко переоцінити – це третя за об'ємом виробництва зернової продукції культура (після кукурудзи та пшениці). Україна входить до п'ятірки найбільших виробників зерна: у 2016/2017 маркетинговому році було зібрано 9,9 млн т – це четвертий показник у світі. Більше зерна ячменю одержують тільки Австралія та країни ЄС. Внутрішнє споживання ячменю в Україні становить 3,9 млн т, тому більш ніж половина зернової продукції йде на експорт [2, 3].

За останні роки посівні площі ячменю в Україні скоротились в два рази: з 5,8 млн га в 2003р. до 2,9 млн га в 2017р, але таке скорочення супроводжувалось збільшенням урожайності з 2,0 до 3,4 т/га. Це приклад того, що завдяки відносно низькому рівню витрат ресурсів при вирощуванні цієї культури рентабельність виробництва зерна підвищується. Проте резерви потенційної продуктивності ячменю ярого в Україні використовуються не повністю. Так, в країнах ЄС його урожайність становить 6,8–7,0 т/га [2, 3].

Актуальність теми. Стабілізація виробництва зерна цієї культури нерозривно пов'язана із вирішенням проблеми забезпечення надійного балансу продовольчого і фуражного зерна у сфері вітчизняного агропромислового виробництва. Ячмінь відіграє важливу роль не тільки у зростанні продуктивності тваринництва, але й у підвищенні ефективності зернового господарства в цілому [4]. Однак за середньорічною урожайністю зерна ячменю Україна значно поступається країнам Західної Європи [5].

Тому існуючі та удосконалені технології вирощування цієї зернової культури мають бути спрямовані на більш повну реалізацію генетичного потенціалу сортів інтенсивного типу [6]. І одним із важливих елементів технології вирощування є підбір попередника та обробітку грунту.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було оцінити вплив попередників ячменю ярого на фоні різного обробітку грунту. Та виявити вплив цих чинників на умови вирощування через агрофізичний стан чорнозему опідзоленого, кількість доступної вологи, та фіто санітарний стан сільськогосподарської культури. А також оцінити їх вплив на рівень продуктивності ячменю ярого.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у визначенні комплексної ефективності попередників ячменю ярого на фоні різного обробітку грунту з метою підвищення його урожайності та якості зерна.

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому встановлено особливості впливу попередників та обробітку ґрунту на продуктивність ячменю ярого, та встановлено їх комплексний вплив на агрофізичні показники родючості ґрунту, рівень забур’яненості посівів та продуктивність культури.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень представлені на засіданнях наукового гуртка кафедри та всеукраїнській науково-практичній конференції «Рубіновські читання» приуроченої до 180-річчя від дня заснування Уманського національного університету садівництва (додаток А).

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
(огляд літератури)

Літературні джерела свідчать, що ячмінь ярий має порівняно слабку кореневу систему та невисоку здатність засвоювати поживні речовини. Через невелику вегетативну масу рослини ячменю слабше конкурують із бур'янами ніж інші зернові. Тому для цієї культури важливе значення має попередник.

Цінність попередників для ячменю визначається запасами доступної вологи, які залишаються у ґрунті. Тому кращими є картопля, кукурудза, озимина, зернобобові культури. Менший урожай буряків цукрових і соняшника, які дуже висушують ґрунт [7].

У деяких літературних джерелах стверджується, що кукурудза є небажаним попередником для ячменю ярого через високу токсичність її кореневих виділень. Після буряків цукрових урожайність ячменю ярого буває вищою лише у випадку, коли навесні та влітку випадає достатня кількість опадів [8].

Для формування високих врожаїв ячменю ярого в північній частині Степу найдоцільніше розміщувати його після кукурудзи в ланках сівозмін буряки цукрові – кукурудза – ячмінь і пшениця озима – кукурудза – ячмінь [7].

На Чернігівській ДС врожайність зерна була: після картоплі – 3,26 т/га, після кукурудзи – 3,19 т/га, після буряків цукрових – 2,48 т/га [8].

Якщо зерно призначене для пивоваріння, краще розміщувати після просапних культур. На продовольчі потреби та фураж можна висівають й після зернобобових культур. В повторних посівах різко врожай знижується [9,10].

Кращі попередники для ячменю ярого це удобрені просапні культури. Добрими є озимі після удобрених зайнятих або чистих парів. Небажаними є соняшник та суданка, які висушують ґрунт та призводять до забур'янення його падалицею [11].

Найвищу урожайність (6,33–6,78 т/га) сорти ячменю ярого забезпечували після кукурудза на зерно за високого удобрення, та без добрив (4,60–5,01 т/га) – після сої [12].

Проте кукурудзу називають небажаним попередником бо насіння ячменю після неї проростає повільніше, хоча запаси доступної вологи та поживи після кукурудзи можуть бути більшими ніж наприклад після цукроносія [13].

Правильна сівозміна без додаткових витрат підвищує врожайність ячменю ярого на 10–20 % і більше. Під впливом сівозміни проходить окультурення ґрунту, підвищення його родючості, що в результаті сприяє підвищенню урожайності ячменю ярому [14-17].

Оптимальні умови для розвитку росту та розвитку ячменю створюються при вирощуванні його на родючих та чистих від бур'янів, ґрунтах і найбільший урожай його одержують при розміщенні після кукурудзи, пшениці, вівса [18].

Низка авторів сходяться до однієї думки, що добрими попередниками для ячменю ярого є просапні культури та зернобобові – цукрові буряки, кукурудза на зерно, горох та соя. але не слід після колосових, щоб уникнути сильного ураження кореневими гнилями й іншими хворобами, а також після соняшнику – який висушує ґрунт[19-23].

У Степу найбільший урожай ячменю ярого відмічають при розміщенні його після кукурудзи, пшениці та вівса, а найменший – після соняшника, та буряка цукрового, які дуже висушують ґрунт [24].

За іншими даними для ячменю ярого найкращими попередниками є просапні культури (картопля, буряки цукрові та кукурудза), після яких не ущільнюється ґрунт [25].

Розширюються в нашій державі й посіви сої і за різними даними вона є не однозначним попередником для ячменю ярого, наприклад ця бобова культура мала незначну перевагу порівняно з кукурудзою на зерно. Середня врожайність ячменю ярого, висіяного після сої, порівняно з попередником кукурудза, збільшувалась на 0,07 т/га [26].

Інші ж дослідження вказують що при розміщенні ячменю ярого після сої приріст врожаю становив 1,27 т/га порівняно з вирощуванням після кукурудзи на зерно на неудобреному фоні, а за внесення добрив – від 0,63 до 1,19 т/га [27].

За результатами досліджень В.О. Скидана [28] при розміщенні сортів ячменю ярого після сої без удобрення рівень урожайності становив 4,60–5,01 т/га. Тоді як після кукурудзи на зерно 6,33–6,78 т/га зерна було отримано на інтенсивних фонах живлення.

Особливо роль попередника зростає для умов Степу, де ярі колосові культури слід розміщувати в сівозміні у відповідності із зональними рекомендаціями їх вирощування [29]. Саме за сівби ячменю ярого після кращого попередника, в умовах посухи, можна досягти ефективнішого використання біологічного потенціалу сортів [30].

Основний обробіток ґрунту є основою, на якій базуються системи землеробства, істотно впливає на агрофізичні властивості, водний і поживний режими ґрунту і формує напрями протікання ґрунтотворних процесів [31].

Обробіток ґрунту по-різному впливає на окремі шари орного і підорного горизонтів. На відміну від органічних і мінеральних добрив, механічний обробіток не додає в ґрунт речовину чи енергію, а вносить зміни в співвідношенні твердої, рідкої та газоподібної фаз ґрунтової системи [32].

Способи і глибина основного обробітку під культури та системи обробітку в сівозмінах повинні бути спрямовані на зменшення матеріальних витрат, зниження темпів мінералізації органічної речовини та запобігання процесам деградації грунту [33].

На сучасному етапі розвитку галузі землеробства зроблено теоретичне обґрунтування з подальшим практичним застосуванням двох способів основного обробітку ґрунту: з обертанням і без обертання скиби, які можуть бути глибокими, мілкими або поверхневими. Крім того, кожний із способів обробітку має кілька різновидів (безполицевий обробіток може бути плоскорізним, чизельним, дисковим; полицевий – звичайною, двоярусною, плантажною та культурною оранкою) [34, 35].

Полицевий обробіток посідає пріоритетне місце у виробництві проте в історії розвитку поглядів на обробіток ґрунту час від часу відзначались переваги безполицевого мілкого і поверхневого обробітку та сівби в попередньо необроблений ґрунт [36].

Впродовж останніх років привертає увагу і безполицевий обробіток з використанням ґрунтообробних знарядь з робочими органами чизельного та дискового типу [37, 38].

Безполицевий мілкий обробіток з кожним роком усе більше поширюється у виробництві, при цьому його ефект визначається, передусім, урожаєм вирощуваних культур, підвищенням продуктивності праці та зменшенням витрат [39]. З одного боку, за цього способу обробітку дещо покращується водний режим ґрунту і його протиерозійна стійкість, а з іншого, спостерігається збільшення забур'яненості посівів та чисельності хвороб і шкідників [40].

Основний обробіток кожної ґрунтової відміни повинен бути спрямований на накопичення і збереження ґрунтової вологи, створення сприятливих умов мінерального живлення рослин, збереження й підвищення родючості ґрунту та поліпшення фітосанітарного і меліоративного стану в агроценозах [41].

В посушливих умовах головним фактором, стримуючим отримання високих урожаїв практично всіх сільськогосподарських культур, є волога. Тому найважливіша роль в накопичення і збереження вологи в ґрунті цьому належить основному і передпосівному обробітку ґрунту [42, 43].

Особливо важливого значення в плані накопичення вологи в ґрунті обробіток набув в останні десятиріччя, що пов’язано з підвищенням посушливості клімату [44,45]. Отримання максимального врожаю можливе завдяки створенню оптимальних умов для росту рослин шляхом обробітку ґрунту, використання попередника тощо [46, 47].

Важливими факторами підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є забезпечення засобами захисту від шкідників, хвороб та бур'янів [48,49]. Одну з головних ролей у створенні несприятливих для

життєдіяльності шкідливих організмів умов відіграє розміщення культур у сівозміні та обробіток ґрунту [50].

З точки зору захисту рослин обробіток ґрунту має велике профілактичне й корегуюче значення. Так, за зяблевої оранки зимуючі шкідники потрапляють у більш глибокі шари ґрунту, навесні виходять на 7-10 днів пізніше і не можуть завдати відчутної шкоди розвиненим рослинам [51-53]. Розпушування ґрунту сприяє покращанню розмноження й поширення хижих жужелиць [54].

Самки паразита капустяних, цибулевої та інших видів мух, які шкодять овочевим культурам та трибліографи ріпакової швидше знаходять і заселяють своїх господарів у розпушеному ґрунті й гинуть в ущільненому і перезволоженому [55].

Розвиток більшості збудників хвороб, шкідників та бур'янів відбувається в ґрунті. Це стосується передусім кореневих гнилей, вертицильозу, гетеродерозу, а також багатьох видів комах та їх личинок. Значний вплив на розвиток шкідливих організмів мають фізико-хімічні властивості ґрунту а різні типи обробітку останнього істотно змінюють його фізичні параметри [56] і відповідно створюють несприятливі умови для їх розвитку [57].

Рання оранка стерні зернових культур значною мірою усуває недоліки їх монокультури, оскільки не дає можливості живитися на стерні зернових та інших культур шкідникам, які або гинуть під час оранки ґрунту, або йдуть на зимівлю, не закінчивши розвитку і не накопичивши відповідної кількості жиру, що призводить до загибелі їх у зимовий період [58].

У підсумку можна відмітити, що попередники та обробіток грунту в сукупному впливі різко змінюють умови вирощування всіх сільськогосподарських культур, тому вивчення цих агрозаходів для використання в технології вирощування ячменю потребує детального вивчення в умовах правобережного Лісостепу України.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення досліджень з вивчення попередників та обробітку ґрунту ми використовували сорт Квенч

Назва сорту: Квенч.

Назва на англійській мові: Quench.

Культура: ячмінь звичайний ярий

Країна створення сорту: Великобританія

Рік реєстрації: 2011

В державному реєстру: В реєстрі

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ.

Напрям використання: зерновий, пивоварний.

Група стиглості: середньостиглий

Організація: З, ВППС: Сінгента Сідз ЛТД (GB) [59].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження з вивчення вибору попередника та обробітку ґрунту проводили на дослідному полі Уманського НУС. Рельєф земельного масиву вирівняне плато, пологого схилу південно-західної експозиції.

Ґрунтовий покрив під дослідом – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі [60]. Вміст гумусу 5,19 %. За обмінною кислотностю близькі до нейтральних. За гідролітичною кислотностю слабо кислі – 3,28 мг-екв 100 г ґрунту. Вміст суми увібраних основ — 28-32 мг-екв 100 г ґрунту. Ступінь насичення висока – 89-96%. Вміст $CaCO_3$ – 3-5%. Вміст загального азоту – 0,21%. Вміст загального фосфору 0,11-0,13%. Вміст загального калію – 2,07 %. Рухомих фосфатів і обмінного калію 112 і 126 мг на 100г ґрунту. Щільність твердої фази становить 2,68. За показниками щільності середньо пухкі (1,22-1,23 г/см^3). Максимальна гігроскопічність 6-7%. Вологість в'янення – 11-14%. Найменша вологоємність 26-27%. Гумусований профіль глибокий (до 80-90 см). Вміст гумусу коливається від 2,0 до 4,5-5,0%. Запаси гумусу у метровій товщі, від 172 до 360 т/га. Реакція слабокисла або близька до нейтральної (рНкс1 5,8-6,2, гідролітична кислотність 1,5-2,5 мг-екв 100 г ґрунту). Водно-фізичні властивості сприятливі, кількість водостійких агрегатів значна, оструктуреність добра. Загальна пористість 50-55%. Ці ґрунти можуть утримувати в капілярах достатню кількість води. Максимально можливі запаси доступної 172-190 мм у метровій товщі. Все це забезпечує рослинам досить сприятливий водно-повітряний режим. Чорноземи опідзолені мають високу потенціальну родючість. Бонітет — 45-70 балів [60].

Такий ґрунт за сприятливих умов погоди та витриманої технології може забезпечити високу продуктивність сільськогосподарських культур.

3.2. Погодні умови

Згідно з цифрового матеріалу, що поданий у таблиці 1, видно, погодні умови за час проведення досліджень мали певні особливості.

Таблиця 1

Показники погодних умов (метеостанція Умань)

Місяць	Опади, мм		Температура повітря, °С	
	2023-2024рр	середньо багаторічна	2023-2024рр	середньо багаторічна
Жовтень	14,4	43	11,7	8,3
Листопад	20,1	43	3,1	2,8
Грудень	19,6	40	-0,3	-1,8
Січень	29,8	38	-1,6	-3,4
Лютий	14,9	34	4,2	-2,3
Березень	89,5	36	4,5	2,5
Квітень	56,2	41	13,0	9,7
Травень	41,8	52	15,3	15,4
Червень	56,5	81	21,2	19,0
Липень	17,9	68	24,3	20,9
Серпень	17,7	49	23,1	20,1
Вересень	12,1	61	19,7	14,5
за рік	391	586	11,5	8,8

Так за осінньозимовий період опадів випало менше ніж це було раніше, зокрема у жовтні 2023 року на 28,6 мм а у листопаді на – 22,9 мм. В грудні нестача опадів була 20,4 мм, в січні – 8,2 мм. У лютому «намело» снігу майже на половину менше а у березні опадів було в два рази більше. Рясні дощі були і у квітні – на 15,2 мм ніж за багато років, в цей період. В травні «налило води» майже 41,8 мм а в червні був недобір 24,5. У липні і серпні було посушливо, опадів недобрали на 63,8-73,7 %.

Температура в цілому теж була вищою за середньо багаторічне значення, тобто «було тепло» як осінню, зимою так і весною. І тим більше було спекотно літом в червні, липні та серпні коли температура була вищою відповідно на 2,2; 3,4 і 3 градуси ^{o}C.

Такі погодноклімaтичні умови могли би створити до певної міри критичні умови для окремих сільськогосподарських культур та можливо призвести до деякого зниження їх урожайності. Чи сталося це так буде розглянуто у наступних розділах роботи.

3.3. Схема досліду

Програмою досліджень передбачено вивчення впливу попередників та різної глибини основного обробітку (оранки).

За контроль було взято розміщення після сої.

Схема досліду:

Фактор А. Попередники:

1. Соя
2. Кукурудза
3. Ячмінь ярий

Фактор В. глибина основного обробітку ґрунту:

1. 15-17
2. 20-22
3. 25-25

Розміщення варіантів – систематичне (рис. 1). Повторність триразова. Посівна площа становила – 216 м^2, облікова – 100 м^2.

Повторення

I				II				III				
	1	**2**	**3**		**1**	**2**	**3**		**1**	**2**	**3**	

Рис. 1. Розміщення варіантів досліду

3.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого в досліді

Після збирання попередників було проведено лущення стерні дисковим знаряддям. Далі було проведено оранку на глибину згідно схеми досліду

Ранньовесняне вирівнювання ґрунту проводилось важкими зубовими боронами ЗБСТ-1,0 в агрегаті з польовими боронами ЗБП-0.6 в один день на всіх варіантах. Передпосівна культивація проводилась на глибину 5-6 см. Сівба виконувалася сівалкою С3-3.6 А. Слідом за сівбою проводили коткування для кращого контакту насіння з ґрунтом.

У подальшому під час вегетації застосовували хімічний захист для знищення бур’янів шляхом застосування діючої речовини 120г/л Дикамба + 344г/л 2,4 диметиламінної солі у кількості 0,7 л/га.

Збирання урожаю проводили малогабаритним комбайном у поєднанні із відбором снопових зразків

3.5. Методика проведення досліджень

В процесі наукових досліджень були проведені обліки та спостереження:

— щільність ґрунту – методом М.А. Качинського у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 см [61];

— визначення запасів доступної води ґрунту термостатно-ваговим методом [61];

— забур'яненість посівів ячменю ярого кількісним методом, шляхом підрахунку бур'янів за допомогою рамки 0,5 $м^2$ (з перерахунком на 1 $м^2$) в п'ятикратній повторності [61];

— облік урожаю зерна суцільним методом з усієї облікової ділянки у поєднанні із сноповими зразками [61];

— економічну ефективність вирощування ячменю ярого розраховували за технологічними картами за цінами 2024 року;

Результати обліку урожайності ячменю ярого були оброблені статистичним методом дисперсійного аналізу з використанням ПЕОМ.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Щільність складення ґрунту під посівами ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку

Щільність ґрунту — це динамічний показник, який постійно змінюється та знаходиться у складній залежності від гранулометричного складу, вмісту органічної речовини, структури і вологості ґрунту, біології культури, агротехнічних заходів тощо.

Щільність складення ґрунту — це відношення маси абсолютно сухого ґрунту при непорушеній будові (у такому стані, в якому ґрунт перебуває на полі) до його об'єму, тобто маса 1 см³ ґрунту. Рівноважна щільність — та, яку набуває ґрунт через певний проміжок часу після механічної дії під впливом природних процесів. Для ґрунтів середнього і важкого механічного складу рівноважна щільність становить 1,1–1,3 г/ см³.

Кожна польова культура в міру своїх біологічних особливостей по-різному реагує на ущільнення ґрунту. Так, за даними Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського НААН України, оптимальною щільністю ґрунту для пшениці озимої є 1,10–1,35, ячменю ярого — 1,05–1,35, кукурудзи — 1,05–1,30, соняшнику — 1,00–1,35 г/ см³, а в цілому з культур оптимальні параметри становлять 1,00–1,45 г/ см³.

За даними Інституту землеробства НААН України, для більшості зернових культур на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся оптимальні умови для росту і розвитку виявляються у діапазоні щільності 1,1–1,4 г/см³. У лісостеповій зоні на сірих опідзолених ґрунтах, чорноземах опідзолених і типових, залежно від гранулометричного складу, оптимальна щільність коливається у межах 1,0–1,4 г/ см³. У степовій зоні на чорноземах звичайних і південних, темно-каштанових ґрунтах — 1,1–1,3 г/см³. Наведені інтервали щільності змінюються у часі і насамперед залежно від вологості ґрунту. При

підвищеній вологості оптимум наближається до нижчих значень, за умов недостатнього зволоження — до вищих [62].

Основним фактором впливу та регулювання оптимальної об'ємної маси ґрунту є механічний обробіток ґрунту. Відомі також дані про вплив на щільність ґрунту окремих культур [63,64].

При визначені даного показника, в наших дослідженнях було відмічено, що вона в першу чергу залежала від глибини обробітку а ніж від попередніх культур ячменю ярого. Так, наприклад на початку вегетації (табл.2), щільність

Таблиця 2

Щільність складення ґрунту на початку вегетації ячменю ярого (2024р.), г/см^3

Глибина обробітку	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Попередник соя				
15-17	1,04	1,17	1,20	1,14
20-22	1,03	1,14	1,19	1,12
25-25	1,03	1,12	1,14	1,10
Попередник кукурудза				
15-17	1,04	1,16	1,21	1,14
20-22	1,03	1,13	1,19	1,12
25-25	1,01	1,11	1,16	1,09
Попередник ячмінь ярий				
15-17	1,01	1,18	1,20	1,13
20-22	1,03	1,12	1,18	1,11
25-25	1,02	1,11	1,15	1,09

ґрунту під посівами ячменю ярого при розміщенні його після сої в шарі ґрунту 0-10 см була практично однаковою, оскільки при вказаних глибинах обробітку в ґрунті був змінений його фізичний стан на всю глибину однаково. В нижчих

шарах 10-20 та 20-30см, наприклад про оранці на 15-17см відмічено деяке підвищення ущільнення до 1,17 та 1,20 г/см^3, оскільки там грунт залишився у непорушеному стані ще з осені. Тоді як при поглибленні орного шару на 20-22 та 25-27 см у вказаних глибинах, відмічено зниження даного показника до 1,14 — 1,19 та 1,12 —1,14 г/см^3.

Після кукурудзи та у повторному посіві в цілому є певні відмінності між всіма варіантами що до різниці у показниках. Це пов'язано з природнім варіюванням щільності у просторі. Проте в цілому тут також зберігається та ж сама закономірність що до впливу глибини обробітку грунту. Із збільшенням глибини щільність складення грунту зменшується, наприклад після кукурудзи за середнього та глибоко обробітків з 1,03 до 1,19 г/см^3 та за 1,01 – 1,16 г/см^3. При розміщенні ячменю по ячменю ці показники становили відповідно 1,03 – 1,18 г/см^3 та 1,02 – 1,15 г/см^3.

Порівнюючи отримані значення між самими попередника в межах кожного шару грунту та за відповідної глибини обробітку видно що плив культур на щільність складення грунту на початку вегетації піддослідної культури відсутній.

При визначенні даного показника фізичного стану грунту в середині вегетації ячменю ярого (табл. 3) відмічено в цілому дещо вищий рівень щільності грунту порівняно з початком вегетації. Це цілком природне явище, оскільки навесні грунт біль розпушений завдяки впливу низьких температур які діють на гравітаційну вологу що знаходиться в капілярних проміжках. Вода замерзаючи розширюється та грунт відповідно само розпушується. Протягом же певного періоду вегетації на грунт діють інші фактори в першу чергу це підвищена температура повітря та частково опади. Під їхньою дією у грунті постійно проходять процеси висушування та зволоження тобто набрякання. І як бачимо перший має більший вплив оскільки грунт під дослідною культурою дещо самоущільнився. Проте проаналізувавши отримані показники детально можна відмітити, що до середини вегетації ячменю ярого ще до певної міри зберігся вплив глибини обробітку грунту і має місце та сама закономірність ,

що й була відмічена на початку його вегетації. Тобто з збільшенням глибини обробітку грунту з 15-17 да 20-22 та 25-27 см щільність складення грунту прагне до розпушення, в усіх шарах де він зазнав упливу робочої частини плуга.

Таблиця 3

Щільність складення ґрунту в середині вегетації ячменю ярого (2024р.), г/см^3

Глибина обробітку	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Попередник соя				
15-17	1,13	1,24	1,28	1,22
20-22	1,13	1,21	1,25	1,20
25-25	1,13	1,20	1,23	1,19
Попередник кукурудза				
15-17	1,13	1,25	1,28	1,22
20-22	1,12	1,21	1,25	1,19
25-25	1,13	1,19	1,22	1,18
Попередник ячмінь ярий				
15-17	1,14	1,26	1,28	1,23
20-22	1,12	1,22	1,26	1,20
25-25	1,13	1,18	1,21	1,17

Як підсумок для даного підрозділу буде наступне, об’ємна маса ґрунту під посівами ячменю ярого як на початку вегетації так і в її середині не змінювалась під впливом попередника, в більшій мірі цьому сприяє глибина полицевого обробітку.

.

4.2 Водний режим ґрунту під посівами ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини полицевого обробітку

Для одержання високих урожаїв ячменю необхідно дотримуватись відповідної системи обробітку ґрунту, яка повинна враховувати родючість ґрунтів, кліматичні та погодні умови, рельєф місцевості, агротехнологічні карти на кожне поле сівозміни. Така система складається з основного (зяблевого) та передпосівного обробітків і залежить від попередників. Зяблева оранка забезпечує в посушливі роки краще використання осінньо-весняних опадів, а в дощові — швидше прогрівання ґрунту. Ефективний вплив механічної дії на ґрунт посилюється тоді, коли глибина, способи й заходи обробітку здійснюються в науково обґрунтованій послідовності і тісній взаємодії з усіма ланками системи землеробства і попередниками зокрема. [65]

Так, наприклад за результатами досліджень [66] у середньому за два роки на час сходів ярого ячменю (попередник — соняшник) найбільші запаси вологи в шарі ґрунту 0–100 см було отримано за безполицевого комбінованого обробітку ґрунту на глибину 14–16 см — 160,2 мм. Дещо меншим запас вологи був на варіанті безполицевого комбінованого обробітку 10–12 см та без обробітку ґрунту й становив 158,9 та 153,8 мм відповідно

У посівах ярого ячменю, попередником якого була кукурудза на зерно, в період сходів найбільше вологи в метровому шарі ґрунту було за проведення безполицевого комбінованого обробітку на глибину 14–16 см (контроль) — 166,8 мм і ця тенденція не змінилася до збирання його врожаю.

Залежно від попередника водоспоживання ярого ячменю було дещо вищим після соняшнику. Найнижчий коефіцієнт водоспоживання був за безполицевого комбінованого обробітку ґрунту на 14–16 см як після попередника соняшник — 292,5 м³/т зерна, так і за безполицевого комбінованого обробітку ґрунту на 14–16 см після попередника кукурудза на зерно — 289,0 м³/т зерна ячменю.

Ячмінь ярий має відносно слабку кореневу систему, тому запаси вологи в грунті для нього часом мають вирішальне значення [67], і попередники повинні забезпечувати достатньо доступної води бо її недостача затримує появу сходів та знижує кущення рослин та зменшує в колосі кількість зерен [68]. Наприклад після кукурудзи в шарі ґрунту 150 см, вологи було більше на 18 мм ніж після соняшника і це в подальшому вплинуло на основні показники продуктивності ячменю ярого [69]. Інші автори [70] стверджують, що продуктивність посівів ячменю ярого все ж таки більше залежить від кількості опадів за вегетацію ніж від запасів вологи весною в шарі ґрунту 0-160 см.

В наших дослідженнях при розміщенні ячменю ярого після таких попередників як соя, кукурудза та у повторному посіві (ячмінь ярий) за різної глибини основного полицевого обробітку було відмічено певну закономірність що до впливу досліджуваних факторів на кількість продуктивної вологи на початку вегетації досліджуваної культури.

Як відомо, для проростання насіння сільськогосподарської культури у верхньому шарі ґрунту повинна знаходитись певна кількість доступної вологи. І як бачимо із показників таблиці 4 в шарі ґрунту 0–30 см на початку вегетації ячменю ярого запаси доступної вологи після різних за біологією та технологією вирощування культур та за різної глибини оранки були практично однаковими.

Цьому явищу є цілком логічне пояснення, оскільки за осінньо-зимовий період, правда в залежності від кількості опадів, запаси вологи навіть після різних попередників до певної глибини можуть бути однаковими, а в окремих глибших шарах ґрунту вже можуть відрізнятися.

І як ми бачимо, вже в шарі 0-100 см спостерігається певна закономірність і найменша кількість доступної вологи була після сої за всіх вказаних глибин обробітку.

Після просапної культури кукурудзи було вже незначне підвищення порівняно до контролю і становило воно 3-4 мм. І найбільші запаси доступної вологи були під ячменем ярим 167 мм.

В шарі грунту 0–160 см спостерігається та ж сама тенденція. Найменша кількість води була після сої і коливалася вона в межах 230-236 мм, залежно від глибини. Після кукурудзи це діапазон становив вже 235-240 а у повторному посіві 251-258 мм.

Таблиця 4

Кількість продуктивної вологи у ґрунті під посівами ячменю ярого на початку вегетації (2024р.), мм

Попередник	Шар ґрунту, см	Глибина обробітку		
		15-17	20-22	25-27
Соя	0–30	36,2	37,1	37,9
	0–100	150	151	151
	0–160	230	234	236
Кукурудза	0–30	37,0	38,1	38,8
	0–100	154	154	155
	0–160	235	237	240
Ячмінь ярий	0–30	36,6	37,6	38,5
	0–100	167	167	167
	0–160	251	254	258

Даний цифровий матеріал наштовхує нас на думку, що соя в процесі своєї життєдіяльності використовує вологу з ґрунту а кукурудза та ячмінь ярий більше існують за рахунок атмосферних опадів і це явище потім має свій відбиток на залишкових запасах води в ґрунті, які в сумі із осінньо-зимовими опадами й становлять основу ранньовесняних запасів доступної вологи.

Враховуючи вище вказане цікаво було б дослідити чи буде спостерігатись та ж сама тенденція і на кінець вегетації ячменю ярого. Але як бачимо із показників таблиці 5 запаси вологи після різних попередників за всіх глибин обробітку в шарі ґрунту 0–100 см були практично однаковими. Лише в шарі ґрунту 0–160 см. Після сої запаси вологи залишилися меншими на 10-12 мм по відношенню до решти попередників.

Таблиця 5

Кількість продуктивної вологи у ґрунті під посівами ячменю ярого в кінці вегетації (2024р.), мм

Попередник	Шар ґрунту, см	Глибина обробітку		
		15-17	20-22	25-27
соя	0–100	143	145	144
	0–160	170	171	171
Кукурудза	0–100	143	144	144
	0–160	181	182	182
Ячмінь ярий	0–100	143	144	145
	0–160	180	181	181

На нашу думку, очевидно під час вегетації процеси втрат вологи з ґрунту внаслідок випаровування, та надходження їх під час опадів а також використання самої культури на формування урожаю, нівелювало різницю в запасах доступної вологи після різних попередників та на фоні різних основного полицевого обробітку, особливо у метровому шарі ґрунту.

Закінчити аналіз цього підрозділу можна висновком: найбільші запаси доступної вологи в шарі 0-160 на початку вегетації зафіксовані у повторному посіві, а найменші після сої. Кукурудза відповідно зайняла проміжне положення.

4.3. Фітосанітарний стан посівів ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини полицевого обробітку грунту

Основна проблема при вирощуванні посівів зернових культур це їх забур'яненість. Якби не було б бур'янів, те не знали би виробничники таких затрат та зусиль на їх знищення. Бо бур'яни мають високі конкурентні можливості за фактори життя порівняно з культурними рослинами, зокрема ячменем ярим, зниження врожаю якого від впливу бур'янів може становити — 40–45% [71].

Наприклад, при забур'яненні посівів ячменю бур'яном Elytrigia repens у кількості 10–20 шт./м^2 маса надземної частини знижувалася на 24 – 28 %, а урожайність на 0,16 – 0,54 т/га. За наявності в посівах таких бур'янів, як Ambrosia artemisifolia, Chenopodium album в кількісті 10 шт./м^2 надземна біомаса ячменю зменшувалася на 20,4 %, а урожайність – на 0,29 т/га. При збільшенні кількості бур'янів у посівах ячменю до 20 шт./м^2 втрачалося 0,53 т/га зерна, або 19,6 %, а при 30 шт./м^2 – 1,08 ц/га або 40 % відповідно [72].

Основне джерело забур'яненості посівів це запаси насіння в ґрунті. Насіння яке обсипається з бур'янів створює «банк насіння» до 69 % від решти джерел надходження [73]. І значна роль в накопиченні кількості насіння в ґрунті належить попередникам, оскільки основна частина видів бур'янів в процесі життєдіяльності пристосувалась до культурних рослини [74].

Значний вплив на поширення бур'янів у посівах зернових культур здійснює також і обробіток грунту, так наприклад у дослідах О.І. Цилюрика та В.П Шапки [75] забур'яненість посівів ячменю ярого після соняшнику значною мірою залежала від основного обробітку ґрунту і на початку вегетації рослин (фаза кущення), за полицевого обробітку в посівах налічувалось 16,8–27,2 шт./м^2, чизельного – 22,8–37,6, дискового – 38,8–52,4 шт./м^2 дикорослих рослин. Суттєве зменшення забур'яненості за полицевого обробітку, порівняно з чизельним – в 1,4 рази і дисковим – в 1,9–2,3 рази, пояснюється заорюванням

у нижчі шари ґрунту (20–22 см) насіння бур'янів, де воно перебувало у несприятливих для проростання умовах і стадії анабіозу, в той час як за чизельного обробітку (14-16 см), а особливо дискового (10-12 см), насіння лежало у верхніх, найбільш сприятливих для проростання, шарах ґрунту.

У наших дослідженнях, при визначенні забур'яненості посівів ячменю ярого після різних попередників за мілкого, середнього та глибокого обробітків грунту, була відмічена певна закономірність.

На початку вегетації (табл. 6) ділянки ячменю мали більшу забур'яненість

Таблиця 6

Кількість бур'янів у посіві ячменю ярого на початку вегетації після різних попередників глибини обробітку грунту (2024р.), шт./м^2

Попередник	Глибина обробітку					
	15-17		20-22		25-27	
	всього	в т.ч. багато-річних	всього	в т.ч. багато-річних	всього	в т.ч. багато-річних
Соя	165	2,2	151	2,1	139	2,0
Кукурудза	161	2,1	150	1,9	141	1,9
Ячмінь ярий	188	2,8	171	2,6	165	2,4

у повторному посіві 188-165 шт./м^2, що й не дивно адже тут мали місце ті самі бур'яни що й росли у минулий рік у посівах цієї ж культури. Вони сформували насіння яке й створило такий рівень засміченості посівів. Причому більше їх було за глибини 15-17 см. При поглибленні на 5 см кількість бур'янів зменшується на 17 а ще на 5см (до 25-27 см) на 23 шт./м^2. Тобто із збільшенням глибини обробітку забур'яненість знижується. Дещо менша і при цьому практично однакова забур'яненість відмічена після культур пізнього строку сівби кукурудзи (161-141 шт./м^2) та сої (165-139 шт./м^2). З тією ж самою

закономірністю, що й була вище вказана, тобто більша глибина оранки сприяє кращому загортанню насіння бур'янів, через що й стає їх менше у посівах наступної культури. Дещо подібний ефект можна помітити на кількості багаторічних бур'янів у вказаних варіантах обробітку грунту. Коли із поглибленням кількість розеток цих бур'янів зменшується. Наприклад після сої з 2,2 до 2,0 шт./м^2. А після кукурудзи з 2,1 до 1,9 шт./м^2. А у повторному посіві це зниження було з 2,8 до 2,4 шт./м^2. Що до впливу на поширення багаторічних бурянів самих попередників, то повторний посів сприяв певному їх поширенню, тут ми маємо їх більше ніж після сої та кукурудзи на 0,7-0,6 шт./м^2, за глибини 15-17 см на 0,7-0,5 шт./м^2 при оранці 20-22 см та на 0,5-0,4 шт./м^2 вираши на глибину 25-27 см. Певно що у минулий рік при догляді за соєю та кукурудзою ці буряни зазнали більшого впливу агротехнології ніж на ячмені ярому, тому й кількість їх була дещо меншою.

Облік бур'янистої рослинності в кінці вегетації ячменю ярого (табл. 7)

Таблиця 7

Кількість бур'янів у посіві ячменю ярого в кінці вегетації після різних попередників глибини обробітку грунту, шт./м^2

Попередник	Глибина обробітку					
	15-17		20-22		25-27	
	всього	в т.ч. багато-річних	всього	в т.ч. багато-річних	всього	в т.ч. багато-річних
Соя	95	1,9	85	1,8	79	1,8
Кукурудза	136	2,0	121	1,8	113	1,1,7
Ячмінь ярий	152	2,8	145	2,6	140	2,4

показав, що порівняно з першим підрахунком загальний фон засміченості виявився дещо меншим. Незначно прослідковується при цьому й ефект глибини

обробітку грунту, лише має місце якась певна закономірність, що й була на початку вегетації. Проте при цьому чітко проявився вплив попередників, що на нашу думку пов'язано було в першу чергу з поживним режимом грунту після них та певним рівнем загального фіто санітарного стану. Соя як культура, що залишає після себе певну кількість зафіксованого атмосферного азоту створила високий фон для рослин ячменю, тому тут сформувався густий стеблостій, який сприяв пригніченню певних видів бурянів, через що й була їх тут менша кількість порівняно до інших. Кукурудза не наділена такими біологічними особливостям а відповідно й таким позитивним ефектом. А повторний посів ячменю ярого взагалі проявив себе негативно, через загально відомий фіто санітарний стан, що включає в себе крім шкідників ще й хвороби, зокрема кореневі гнилі, які сприяють зрідженню травостою та зниженню коефіцієнта кущення. Що в свою чергу створює біологічну нішу для появи сходів інших видів рослин. Тепер від аргументів до фактів: на фоні глибини 15-17 см після сої бур'янів було – 95, після кукурудзи –136 а у повторному посіві –152 шт./м^2. Виоравши на глибину 20-22 см ці показники становили відповідно 85, 121 та 145 шт./м^2. А за глибокого обробітку в 25-27 см — 79, 113 та 140 шт./м^2. Тобто в цілому можна відмітити, що повторний посів сприяє поширенню бур'янистої рослинності порівняно до сої на 37,5-43,5 а порівняно до кукурудзи на 10,5-19,3 %.

У короткому підсумку можна відмітити, що розміщення ячменю ярого у повторному посіві сприяє забур'яненню цієї зернофуражної культури.

4.4. Урожайність ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини полицевого обробітку грунту

Урожайності це основний показник наукових досліджень але він до певної міри пов'язано із густотою продуктивного стеблостою. При визначенні якого (табл. 8) нами було встановлено, що найбільшу кількість продуктивних стебел ячмінь ярий сформував після зернобобової культури сої 533-540 шт./м^2.

Таблиця 8

Густота продуктивного стеблостою посівів ячменю ярого у досліді (2024р.), шт./м^2

Попередник	Глибина обробітку		
	15-17	20-22	25-27
Соя	535	540	533
Кукурудза	480	479	484
Ячмінь ярий	404	397	401

Тут же і відповідно, як бачимо із показників таблиці 9, зафіксовано найвищу урожайність. Очевидно тут зіграло роль здатність цього попередника фіксувати в ґрунті атмосферний азот. А це в свою чергу створило кращі умови для кущення та формування вищого урожаю порівняно до інших попередників.

Значно меншою була кількість продуктивних стебел при вирощуванні ячменю ярого після кукурудзи 479-484 шт./м^2. У повторному посіві продуктивних стебел було найменше — 397-404 шт./м^2.

При аналізі отриманої урожайності (табл. 9) можна відмітити, що істотно вищий її рівень, по відношенню до всіх варіантів, ячмінь ярий формує при вирощування після зернобобової культури.

При розміщенні після кукурудзи має тенденцію знижуватись.

Найгіршим серед всіх культур попередником для ячменю ярого виявився його повторний посів. Тут урожайність, по відношенню до всіх попередників, істотно найнижча. Це можна пояснити більшою кількістю бур’янів у посіві з меншою густотою продуктивного стеблостою. Та як відомо із наукових основ сівозмін погіршенням фітосанітарного стану, куди відносять наявність спільних шкідників та хвороб.

Таблиця 9

Урожайність ячменю ярого залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту (2024р.), т/га

Попередник	Глибина обробітку		
	15-17	20-22	25-27
Соя	4,54	4,76	4,85
Кукурудза	3,71	3,89	3,94
Ячмінь ярий	3,06	3,35	3,58
$НІР_{05}$ А	0,20		
$НІР_{05}$ В	0,23		

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

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.

Економічна ефективність вирощування ячменю передбачає досягнення максимального ефекту від фінансово-господарської діяльності підприємств за мінімальних витрат ресурсів та відображає вплив сукупності факторів, що формують її рівень і зумовлюють тенденції розвитку галузі. Система показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва створюється за даними урожайності культур, прибутку, собівартості, рентабельності виробництва, продуктивності праці.

Економічна ефективність виробництва продукції рослинництва, у тому числі й ячменю, є результатом, вираженим окупністю ресурсів і витрат у процесі виробництва. Особливу роль для вимірювання й оцінки економічної ефективності мають показники рентабельності.

Основними шляхами підвищення рівня рентабельності є зниження її собівартості і збільшення реалізаційних цін. Покращення економічної ефективності сільського господарства загалом передбачає розширення виробництва і підвищення якості сільськогосподарської продукції за умови одночасного скорочення витрат праці і матеріальних засобів на одиницю продукції [76].

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого після різних попередників за різної глибини основного обробітку

Варіанти досліду		Показник					
Попе-редник	Глибина обробітку	Врожайність, т/га	Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1т, грн.	Вартість валової продукції з 1га, грн.	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Соя	15-17	4,54	21640	12918	37058	13418	56,7
	20-22	4,76	23140	12070	40500	16360	67,8
	25-27	4,85	23640	11677	42728	18087	73,4
Кукурудза	15-17	3,71	22605	13885	34425	10820	45,8
	20-22	3,89	23105	13392	36450	12345	51,2
	25-27	3,94	23605	13019	38273	13668	55,5
Ячмінь ярий	15-17	3,06	22610	14053	34020	10410	74,1
	20-22	3,35	23110	13469	36248	12138	50,3
	25-27	3,58	23610	13160	37868	13258	53,9

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек під час вирощування ячменю ярого

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах: 1. Пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення безпечних умов праці; 2. Підвищення рівня безпеки шляхом забезпечення технічного контролю за станом виробництв а також у створенні безпечних та нешкідливих умов праці; 3. Комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної програми та з урахуванням напрямів економічної і соціальної політики; 4. Соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; 5. Встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності; 6. Адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану; 7. Використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів охорони праці; 8. Інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; 9. Забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях; 10. використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва [77].

Основні причини травматизму це порушення посадових інструкцій та нормативних актів з охорони праці; порушення трудової й виробничої дисципліни; допущення до роботи ненавчених; порушення безпеки під час експлуатації транспортних засобів, машин, механізмів; поганий технічний стан транспортних засобів.

Щоб запобігти нещасним випадкам потрібно знати причини їх виникнення. Для цього використовують метод логічного моделювання. Це дозволяє змоделювати потенційну небезпеку до того як виникне травма або профзахворювання [78,79].

Аналізуючи виробничі процеси при вирощуванні ячменю ярого можна прийти до висновку, що найбільш небезпечним є внесення пестицидів. Неправильне внесення яких може призвести до отруєння працівників. Це можна змоделювати так:

Небезпечна дія (НД) 1 – ігнорування первинного чи повторного інструктажу керівником підрозділу перед допущенням до роботи;

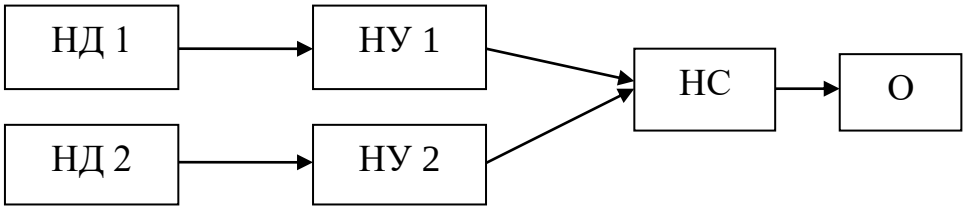
Небезпечні умови (НУ) 1 – відсутність знань працівниками правил охорони праці;

Небезпечна дія (НД) 2 – робота заправників та механізаторів без засобів захисту органів дихання;

Небезпечні умови (НУ) 2 – внесення отрутохімікатів;

Небезпечна ситуація (НС) – попадання хімічних парів в зону дихання працюючих;

О – отруєння працюючих.



Причиною нещасного випадку при внесенні отрутохімікатів може бути також і неузгодженість дій механізатора і заправників:

Небезпечна дія (НД) 1 – ігнорування інструктажу перед допуском осіб до внесення пестицидів;

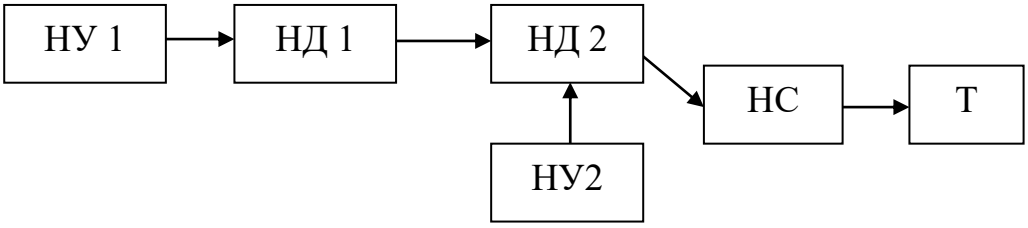
Небезпечні умови (НУ) 1 – відсутність знань трактористом правил охорони праці;

Небезпечна дія (НД) 2 – рух агрегату без подання звукового сигналу;

Небезпечні умови (НУ) 2 – знаходження заправника на обприскувачі;

Небезпечна ситуація (НС) – падіння заправника;

Т – травма при падінні.



Тому щоб запобігти нещасному випадку при внесенні пестицидів потрібно дотримуватись наступного:

– допускати до робіт осіб лише тих що пройшли інструктаж з охорони праці;
– допускати до робіт осіб, лише тих що не мають медичних протипоказання до вказаних робіт;
– всю техніку на початку весняно-польових робіт оглядає спеціальна комісія;
– початок руху агрегату відбувається лише за командою заправників та після подання звукового сигналу;
– має бути обладнано спеціальні місця для короткочасного відпочинку та харчування не ближче 200 м до місця проведення робіт. У цих місцях повинні бути: технічна та питна вода, окремий для кожного рушник, медична аптечка; враховуючи ці місця розробляють маршрути для агрегатів які вносять пестициди [78-80].

6.2. Охорона навколишнього середовища при вирощуванні ячменю ярого

Зв'язки між елементами біосфери не лише динамічні, а й досить стійкі. Однак людина у процесі своєї діяльності часто завдає шкоди цим сталим зв'язкам, тобто навколишньому середовищу, в якому досить розірвати одну ланку, як порушується весь ланцюг — біота (сукупність рослинних і тваринних організмів). Тому під впливом антропогенного фактора навколишнє середовище постійно змінюється і, на жаль, частіше на гірше.

Великої шкоди завдають довкіллю інтенсивне застосування агрохімікатів. Вони забруднюють навколишнє середовище — ґрунт, водойми, підґрунтові води, природні угіддя, моря, повітря.

Таким чином, усі хімічні сполуки негативно впливають на всі екологічні категорії біосфери. Замість природних створюються так звані техногенні екосистеми, змінюються ландшафти, зазнає впливу і нежива природа. З огляду на це негативний вплив хімічних сполук на навколишнє середовище, треба послаблювати, що значною мірою залежить від загальних природоохоронних заходів та діяльності людини, спрямованої на поліпшення трофічних зв'язків у біологічному середовищі.

Навколишнє середовище — це сукупність фізичних, хімічних, біологічних, а також соціальних факторів, здатних впливати безпосередньо або опосередковано, швидко або через певний час на біоту і здоров'я людини.

Встановлено такі форми дії пестицидів у біосфері:

Локальна дія. Безпосередня дія на шкідливі організми або опосередковано на інші організми, воду, ґрунт. Ефективність локальної дії пестицидів визначається дозою, формою, способом застосування, вибірковістю дії і швидкістю розкладання у навколишньому середовищі.

Післядія близька (ландшафтно-регіональна). За тривалістю та характером впливу пестициду на довкілля вона залежить від рельєфу, ґрунтових і погодно-кліматичних умов.

Післядія віддалена (регіонально-басейнова). Характерна для стійких пестицидів, здатних у вигляді розчинів, суспензій або в сорбованому стані з ґрунтовими колоїдами мігрувати у басейни річок, їх заплавами і терасами.

Післядія дуже віддалена (глобальна) — вплив на планету в цілому (океани, суша, атмосфера). Це пов'язано з перенесенням стійких пестицидних речовин повітряними течіями, водою, циклонами, штормами, масовими міграціями птахів, тварин і людей, рухом транспортних засобів, перевезенням вантажів, сировини, продуктів харчування тощо.

Результатом впливу пестицидів може бути:

- формування резистентності у шкідливих організмів;
- вплив на рослини і тварин;
- накопичення і передавання ланцюгами живлення.

Циркуляція пестицидів у навколишньому середовищі може відбуватися за схемами: повітря — рослина — ґрунт — рослина — травоїдна тварина — людина; ґрунт — вода — зоофітопланктон — риба — людина.

Стан навколишнього середовища оцінюється за критеріями хімічного моніторингу з використанням стандартних високочутливих методів аналізу залишків пестицидів.

У навколишньому середовищі пестициди поширюються через повітря, воду, рослини, тварин, а також людьми, які з ними працюють. Охорона природи і раціональне використання її ресурсів — одна із важливих проблем сучасності, від правильного вирішення якої значною мірою залежить успішний розвиток економіки, безпека життєдіяльності і збереження навколишнього середовища в екологічно чистому стані.

При сучасному рівні хімізації сільськогосподарського виробництва в умовах значного збільшення кількості і розширення асортименту пестицидів охорона навколишнього середовища від забруднення має надзвичайно важливе значення і потребує встановлення суворих регламентів і чітко організованої системи контролю за їх дотриманням. Причини забруднення навколишнього середовища пестицидами полягають у порушенні регламентів їх застосування,

використанні персистентних препаратів та інших технологічних факторів (передозування пестицидів, систематичне використання персистентних пестицидів, використання забруднених обприскувачів або тари, застосування гербіцидів у чутливі фази розвитку культурних рослин, помилки при виборі пестицидів, використання соломи після застосування гербіцидів, забруднення пестицидами атмосферного повітря, забруднення та поведінка пестицидів у водоймах) [81].

ВИСНОВКИ

1.Об’ємна маса ґрунту під посівами ячменю ярого не змінювалась під впливом попередника. На об’ємну масу ґрунту в значній мірі має вплив глибини обробітку.

2. Найбільші запаси доступної вологи в шарі 0-160 зафіксовані після ячменю ярого, а найменші після сої та кукурудзи.

3.Розміщення ячменю ярого у повторному посіві сприяє забур’яненню цієї зернофуражної культури.

4. Істотно вищий рівень урожайності, по відношенню до всіх варіантів, ячмінь ярий формує при вирощування після зернобобової культури. Найгіршим серед всіх культур попередником для ячменю ярого виявився його повторний посів .

5. Найбільшу рентабельність виробництва зерна ячменю ярого забезпечує розміщення його після сої. А найменшу у повторному посіві. Кукурудза займає відповідно проміжне положення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.5 тез про виробництво ячменю в Україні https://bakertilly.ua/id38772/

2. Продан И. Экспортний клин ячменю. Зерно. 2016. № 2 (https: // www.zerno-ua.com/journals / 2016 / fevral-2016-god)

3. Тіхонов Н. И., Авдєєв А. А. сучасний стан виробництва зерна ячменю. Агрономія и лісове господарство. 2015. № 1 (37). С. 1–5.

4. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова. Пропозиція. 2012. С. 12–14.

5. Степаненко Т. Україна зернова. Пропозиція. 2005. № 8. С. 28–32.

6. Романюк В.І. Порівняльна оцінка конкурентоспроможності технологій вирощування ячменю ярого на зерно в умовах правобережного Лісостепу. DOI: http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.2019. 02.016

7. Бомба М.Я., Бомба М.И., Коцупір Д. Т., Иваніцкий Б.Н. Формування урожаю ячменю ярого в Україні. Зернові культури. 2001. № 2. С. 22–24.

8.Будьонний Ю. В., Попов С. І., Костромітін В. М. Сучасні ресурсозберігаючі ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур в господарствах Харківської області на 2006–2010 роки. Харків. 2006. 27 с.

8.Чумак В.С., Цилюрик О.І. Продуктивність ярого ячменю у ланках сівозмін на різних фонах удобрення в Північному Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2004. № 1(32). С. 5–7.

9.Козаченко М.Р., Попов С.І., Наумов О.Г., Магомедов Р.Д. Методи створення сортів ярого ячменю та технологія вирощування. Харків. 2002. 23с.

10.Роїк М., Фальківський С., Гораш О. Оцінимо сорти ячменю за пивоварними якостями. Зерно і хліб. 2004. № 2. С. 30–31.

11.Клочко М. К., Кудря С. І., Кудря Н. А. Післядія добрив на урожайність зерна ячменю в різних ланках сівозмін. Матеріали міжнар. науково-практ. конф., присвяч. 50-річчю з дня створення І Ґ А. Харків. 2006. С 2–4.

11.Скидан В. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. Агробізнес Сьогодні. 2013. Вип. № 24 (271). С. 29–30.

12.Наукове забезпечення ефективного проведення комплексу весняно-польових робіт 2007 року в господарствах Харківської області. Харків, 2007. 56 с.

13.Пабат І.А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки, 2002. Вип. №4. С. 17–21.

14. Гирка А.Д. Морфологічні особливості формування продуктивності вівса та ячменю після різних попередників. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2013. Вип. №18. С. 58–63.

15. Гирка А.Д., Гирка Т.В., Кулик І.О., Андрейченко О.Г. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2012. Вип. 12. С. 34–40.

16.Козелець Г.М., Іщенко В.А., Звездун О.М. Значення добрив та попередників у технології вирощування ячменю ярого. Матер. XIV Всеукр. наук.-прак. конф. молодих вчених. Кропивницький, 2018. Вип. 15. С. 14–18.

17.Господаренко Г.М., Стасінєвич О.Ю., Прокопенко Е.В. Врожайність зерна ячменю ярого за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2015. № 1. С. 3 –6.

18.Васько Н.І. та ін. Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. Вип. 16. С. 26–38.

19.Лебідь Є.М., Бойко П.І., Коваленко Н.П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України. Аграрний вісник Причорномор'я. 2005. Вип. 29. С. 108–113.

20.Криворучко І.М., Семеняка І.М., Іщенко В.А. Особливості догляду за посівами озимих зернових та вирощування ранніх ярих сільськогосподарських культур на Кіровоградщині в умовах 2019 року: науково-практичні рекомендації. Інститут сільського господарства Степу НААН. Кропивницький, 2019. 44 с.

21.Іщенко В., Козелець Г., Гайденко О. Вимоги до вирощування ячменю ярого. Агробізнес сьогодні. 2020. № 9 (424). С. 38–40.

22.Бомба М.Я., Бомба М.И., Коцупир Д.Г., Иваницкий Б.Н. Формування врожаю ярого в Україні. Зернові культури. 2001. № 2. С. 22–24.

23.Вавринович О.В. Вплив розміщення ячменю ярого в короткоротаційних сівозмінах та добрив на потенційну забур'яненість ґрунту. Збірник наукових праць ННН центру «Інститут землеробства НААН». 2015. С. 3–9.

24.Особливості проведення весняно-польових робіт в зоні Степу в 2012 році: науково-практичні рекомендації / М.В. Присяжнюк та ін. Дніпропетровськ, 2012. 112 с.

25.Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В. та ін. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур. Львів: Українські технології, 1999. 408 с.

26.Свиденюк І.М., Дмитришак М.Я., Шморгун О.В. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність інтенсивних сортів ярого ячменю залежно від технології вирощування. Науковий вісник НАУ. 2000. № 24. С. 74–77.

27.Камінська В.В., Дудка О. Ф., Мушик Б.В. Продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2016. Вип. 3-4. С. 114–122.

28.Скидан В.О. Особливості вирощування сортів ячменю ярого після різних попередників. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2010. Вип. 8.С. 156–162.

29.Кулик І.О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України: дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.09. ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.

30.Іщенко В., Андрейченко О., Приходько О. Вплив елементів технології на урожайність та якість ячменю ярого в умовах Північного Степу України. матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених 18–19 вересня 2014 року. Тернопіль: Крок, 2014. С. 45–47.

31. Малярчук М. П., Марковська О. Є. Агрофізичні властивості ґрунту та продуктивність пшениці озимої на зрошенні залежно від основного

обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні Південного Степу України. Зрошуване землеробство. 2009. Вип. 51. С. 42–46.

32. Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Біляєва І.М., Марковська О.Є. Агрофізичні властивості темно-каштанового ґрунту за різних систем основного обробітку та удобрення на зрошуваних землях. Вісник аграрної науки. 2017. №8. С. 64–70.
33. Марковська О. Є. Енергозберігаючі способи основного обробітку темно-каштанового ґрунту в 4-пільній ланці зрошуваної сівозміни Півдня України. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 81. Ч. 2. С. 115–120.
34. Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Десятник Л.М. Ефективність чизельного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні. Вісник аграрної науки. 2002. № 2. С.13–16.
35. Малярчук М.П., Марковська О.Є. Система основного обробітку ґрунту у сівозміні і продуктивність озимої пшениці. Зрошуване землеробство: 2007. Вип. 48. С. 62–67.
36. Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Десятник Л. М. Ефективність чизельного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні. Вісник аграрної науки. 2002. № 2. С.13–16.
37. Малярчук М., Марковська О., Митрофанов О., Мігальов А., Малярчук В. Мінімізація основного обробітку ґрунту в промисловій плодозмінній сівозміні на зрошенні в умовах півдня України. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. праць. Кн. 2. Дослідницьке, 2009. С. 186–190.
38. Малярчук М. П., Марковська О.Є. Система основного обробітку ґрунту у сівозміні і продуктивність озимої пшениці. Зрошуване землеробство: 2007. Вип. 48. С. 62–67.
39. Малярчук М. П., Вожегова Р. А., Марковська О. Є. Формування систем основного обробітку ґрунту в агробіогеоценозах на меліорованих землях

південної посушливої та сухостепової ґрунтово-екологічних підзон України: навч. посібник. Херсон: Айлант, 2012. 180

40. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник [Довгань С. В., Доля М. М. та ін.]. Київ: Агроосвіта, 2014. 279 с.
41. Ямковий В. Ю. Мінімалізація системи основного обробітку грунту під пшеницю озиму в Правобережному Лісостепу України: автореф… канд. с.-г. наук. Київ, 2010. 20 с.
42. Остапов В. И., Малярчук Н. П. Основний обробіток грунту. Землеробство. 2008. № 4. С. 27–29.
43. Semenova I. G. Regional atmospheric blocking in the drought periods in Ukraine. Journ. of Earth Sc. and Engin. 2013. V. 3 (5). P. 341–348.
44. Волощук В.М. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2002. 117 с.
45. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. Вісник аграрної науки. 2011. № 8. С. 10–13
46. Тараріко Ю. О. Енергозберігаючі агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України. Рекомендації на прикладі Степу і Лісостепу. Київ: ДІА, 2011. 576 с.
47. Тараріко Ю. О. Формування сталих агроекосистем: теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2005. 508 с.
48. Бойко П.І. Вплив насичення сівозмін зерновими культурами на їх продуктивність та фітосанітарний стан. Зб. наук. пр. Інституту землеробства НААН. Київ, 2004. Вип. 2/3. С. 49–59.
49. Довідник із захисту рослин / за ред. М.П. Лісового. Київ:Урожай, 1999. 744 с.
50. Марковська О.Є., Біляєва І. М. Ефективність захисту зрошуваних посівів пшениці озимої від прихованостеблових шкідників. Таврійський науковий вісник. 2014. Вип. 89. С. 55–59.

51. Нікішенко В.Л., Гусєв М.Г., Малярчук М.П., Марковська О.Є. Науково-методичні рекомендації з питань догляду за посівами озимих та формування технологій вирощування ярих культур у 2010 році. Херсон: Айлант, 2010. 29с.

52. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. – 296 с.

53. Субін В. С., Олефіренко В. І. Інтегрований захист рослин : підручник. Київ: Вища освіта, 2004. 336 с., іл.

54. Нікішенко В.Л., Малярчук М.П., Шелудько О.Д., Марковська О. Є. та ін. Ріпак озимий та ярий. Захист посівів від шкідників, хвороб та бур'янів: науково-методичні рекомендації. Херсон: Айлант, 2009. 20 с.

55. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських рослин. Київ: Колообіг, 2004. 355 с.

56. Шелудько О.Д., Марковська О.Є. Економічна оцінка елементів системи захисту зрошуваної кукурудзи від шкідливих організмів. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 80. Ч. 2. С. 280–284.

57. Марковська О.Є. Ефективність бакових сумішей гербіцидів та регуляторів росту на пшениці озимій в Південному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2014. Вип. 87. С. 60–64.

58. Шелудько О.Д., Марковська О.Є., Борищук Р.В., Найдьонов В.Г. Вплив ентомофагів на оптимізацію фітосанітарного стану зрошуваних посівів зернових колосових в Південному Степу України. Зрошуване землеробство. 2010. Вип. 53. С. 157–161.

59. Опис сорту ячменю ярого https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/kvench

60. Опідзолені грунти. https://esu.com.ua/article-75561

61. Єщенко В.О., Копитко П.Г., та інш. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. За ред. В.О.Єщенка. Віниця: ПП « ТД «Едельвейс і К» 2014. 332с.

62. Цилюрик О. Боротьба з переущільненням грунтів. https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11195-borotba-z-pereushchilnenniam-hruntiv.html

63.Ущільненя грунту: диявол криється в деталях ! https:// superagronom. com/ blog/ 452 – uschilnennya – gruntu – diyavol – kriyetsya – v - detalyah

64.Вплив оптимальної щільності грунту для різних сільськогосподарських культур на врожайність http: // www. tnv - agro. ksauniv. ks. ua/ archives/ 78 _ 2012 / 7. Pdf

65. Манько К. Музафаров М. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування. https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/234-iachmin-iaryi-suchasni-tekhnolohii-vyroshchuvannia.html

66. Собко М., Медвідь С., Бондаренко І, Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність ячменю ярого. Агрономія Сьогодні. 22 травня 2023. https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/26928-vplyv-sposobiv-osnovnoho-obrobitku-gruntu-na-vrozhainist-iachmeniu-iaroho.html

67. Попередники ярого ячменю https://agroscience.com.ua/ plant/41-poperednyky-yarogo-yachmenyu

68. Технологія вирощування ячменю ярого https://agrodopomoga.com.ua/ uk/news/ jarovoj-jachmen-tehnologija-vyraschivanija

69.Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І. Попередники, добрива і обробіток грунту. Вісник аграрної науки. 2002. № 4. С. 17–21.

70.Єщенко В. Сівозміни в Лісостепу України. Вінниця, 2020. 188с.

71.Шкода від бур'янів https://pidru4niki.com/ 18781008/ geografiya/ shkoda _ vid _buryaniv

72.Гаврилюк Ю. В., Деркач А.В. Забур’яненість посівів ячменю ярого в умовах луганської області. http: // naukam. triada. in. ua/ index. php/ konferentsiji/ 53 – dvadtsyat – tretya – vseukrajinska – praktichno – piznavalna – internet - konferentsiya/ 566 – zabur – yanenist – posiviv – yachmenyu – yarogo – v – umovakh – luganskoji - oblasti

73.Джерела забур'яненості полів. http: // fruit. org. ua/ index. php/ publikacii/ 156 – bur-yani

74.Шувар І.А., Гудзь В.П., Юник А.А., Кропивницький Р.Б., Юник А.В., Корпіта Г.М. Г 37 Гербологічний атлас-довідник України / Шувар І.А., Гудзь В.П., Юник А.А. та ін. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 388 с.

75.Цилюрик О.І., Шапка В.П. Забур’яненість ячменю ярого залежно від обробітку ґрунту та удобрення в сівозмінах короткої ротації ротації https://journal-grain-crops.com/ru/arhiv/view/593a31cb133a3.pdf

76.Козелець Г., Іщенко В., Гайденко О. Економічна оцінка прибутковості ячменю https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/15375-ekonomichna-otsinka-prybutkovosti-iachmeniu.html

77.Стаття 4. Державна політика в галузі охорони праці https://jobs.ua/pravo/labour_protection/lib-article-200

78.Основи охорони праці http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/2017/09/Основи-охорони-праці.pdf

79.Основи охорони праці https://dduvs.in.ua/wp-content/uploads/files/Structure/library/student/lectures/1003/18.1.pdf

80.Основи охорони праці http://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2019/10/Основи-охорони-праці_Винокурова-Л.Е._2001.pdf

81.Вплив пестицидів на навколишнє природне середовищ. http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-7.vplyv-pestycydiv-na-navkolyshnye-pryrodne-seredovyshche.pdf

Д О Д А Т К И