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

УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 27 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ЛЮДЯНИЙ Олександр Валерійович

Керівник: НАКЛЬОКА Юрій, к.с.-г.н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

	ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ҐРУНТОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2	ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
РОЗДІЛ 3	УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
	3.1. Характеристика ґрунту	16
	3.2. Погодні умови	17
	3.3. Схема досліду	18
	3.4. Агротехніка вирощування ячменю у досліді	19
	3.5. Методика проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 4	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
	4.1. Щільність складення ґрунту залежно від заходів основного обробітку	22
	4.2. Водний режим ґрунту залежно від заходів основного обробітку	24
	4.3. Актуальна забур’яненість посіві ячменю ярого	27
	4.4. Елементи структури врожаю ячменю ярого залежно від основного обробітку ґрунту	29
	4.5. Урожайність ячменю ярого залежно від заходів основного обробітку ґрунту	31
РОЗДІЛ 5	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	33
РОЗДІЛ 6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	35
	6.1. Безпека праці та моделювання небезпечних ситуацій при вирощуванні ячменю	35

6.2. Охорона навколишнього природного середовища 37
ВИСНОВКИ 41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 42
ДОДАТКИ 47

ВСТУП

Актуальність теми. У зв'язку зі зміною пріоритетів розвитку землеробства, пов'язаних із подорожчанням енергетичних і матеріальних ресурсів, зміною кліматичних умов, частим розміщенням ячменю ярого після нетипових попередників внаслідок розширенням його площ посівів (понад 5 млн га) за останні роки, а також застосування полицевої оранки у вирощуванні зернової культури, супроводжується посиленням ерозійних процесів, надмірним техногенним навантаженням, погіршенням водного режиму та ґумусного стану чорноземів.

Перелічені вище негативні чинники обумовлюють необхідність удосконалення системи основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий у напрямі його мінімалізації, з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, кількості залишених післяжнивних решток попередника, добрив, фітосанітарного стану посівів [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Ячмінь ярий потребує порівняно високих вимог до фізичного стану ґрунту, вмісту в ньому рухомих легкодоступних поживних речовин і достатньої кількості вологи, які, як відомо, регулюється способами обробітку ґрунту та їх глибиною, а також внесенням оптимальних доз мінеральних добрив [2].

На думку більшості дослідників, найкращим способом обробітку ґрунту під ячмінь ярий є осінній полицевий обробіток із попереднім лущенням стерні, застосування якого дає суттєві прибавки зерна порівняно з іншими способами обробітку ґрунту, особливо в посушливі роки. У разі заміни зяблевої оранки осіннім дискуванням основна маса коренів рослин ячменю розміщується мілкіше, ніж по зябу. Це ставить рослини у залежність від літніх опадів, що загрожує їх продуктивності.

Мета досліджень. Визначити оптимальний варіанта основний обробітку ґрунту під ячмінь ярий, що забезпечить вологонагромадження, енергозбереження та підвищення врожайності ячменю ярого. Для досягнення

поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: визначити найбільш оптимальний прийом основного обробітку ґрунту для ячменю ярого; дати економічну оцінку ефективності різних прийомів основного обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю.

Всі дослідження та спостереження здійснювалися на підставі загальноприйнятих методик, зокрема для визначення вмісту загальної вологи застосовувався термостатно-ваговий метод. Для визначення щільності складення ґрунту використовувався метод ріжучих кілець. Всі отримані дані під час досліджень результати піддавалися дисперсійному аналізу.

Наукова новизна досліджень. В результаті порівняння трьох способів основного обробітку ґрунту було вивчено особливості формування врожаю ячменю ярого. Визначено найбільш ефективний прийом основного обробітку ґрунту.

Особистий внесок. Здобувач вищої освіти особисто здійснював постановку проблеми, мети та завдань дослідження, розробляв програмні питання, проводив польові роботи, статистичну обробку одержаних матеріалів. Аналіз та висновки проведено автором з редакцією керівника. Частка особистої участі в виконання кваліфікаційної роботи 80 %.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні результати досліджень були опубліковані в збірнику наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Рубіновські читання» (додаток А). Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались, розглядались та затверджувались під час засідання кафедри загального землеробства.

РОЗДІЛ І
ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ҐРУНТОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР (огляд літератури)

Ячмінь в Україні є однією з важливих світових зернових культур продовольчого і фуражного значення та користується значним попитом на аграрному ринку. Багаторічними дослідженнями науковців встановлено, що оптимізація елементів технології вирощування ячменю ярого забезпечує формування максимальної урожайності зерна за різних кліматичних умов.

На сьогоднішній день Україна стає одним із головних постачальників на міжнародний ринок продукції зернових культур, причому експорт ячменю ярого дорівнює 12,2–19,4 % зі всього експорту зерна [1].

Україна займає одне з провідних місць у світі за посівними площами ячменю ярого. Виробництво ячменю в останнє десятиліття в Україні становить 4–6 мільйонів тонн [1, 2]. З.Б. Борисоник [3] виходячи з своїх досліджень писав про те, що врожай вирощуваних сільськогосподарських культур безпосередньо залежить від родючостіґрунту. Проте І.А. Пабат [5] вказував на те, що прийоми основного обробітку ґрунту впливають на його родючість. П.А. Костичев ще у дев'ятнадцятому столітті писав про боротьбу із посухами за допомогою обробітку полів та накопичення на них снігу. З його знаменитого вчення виходило, що правильною обробкою ґрунту можна досягти більшого накопичення снігу в зимовий період, і тим самим протистояти посухи та отримувати стабільні врожаї ярих зернових культур.

І.Д. Примак [6] пише про те, що такі фізичні властивості ґрунту, як щільність, пористість, безпосередньо впливають на врожайність зернових культур. А.Д. Гирка [7] в своїх наукових дослідженнях встановив, що зміна агрофізичних властивостей ґрунту завдяки позитивної дії прийомів основного обробітку ґрунту та застосовуваних добрив і, зокрема, про вплив різних прийомів ґрунтообробки на продуктивність ячменю ярого та на динаміку вмісту макроелементів у рослинах.

В.В. Лихочвор та В.Ф. Петриченко [8] наводять теоретичні та практичні основи для складання зональних, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умовам, системам обробітку ґрунту та приділяє належну увагу їх мінімізації.

Д.Н. Прянишников [9] надавав великого значення зяблевій оранці в умовах чорноземних ґрунтів та вважав глибину оранки сильним фактором підвищення врожайності зернових культур у місцевих ґрунтово-кліматичних умовах. І.Т. Нетіс та В.П. Просунько у 90 роки минулого століття на дослідному полі порівнювали ефективність полицевої оранки, плоскорізного та комбінованого обробітку чорноземних ґрунтів та вивчали різноглибинний основний обробіток у польовій сівозміні. В результаті своїх польових експериментів ці вчені довели, що найефективнішим прийомом ґрунтообробки на чорноземному ґрунті є комбіновані різноглибинні обробки. Причому вони виявили перевагу плоскорізних обробок у сухі роки та перевага відвальних обробок у вологі роки [10–12].

А.І. Бараєв [13] у 70 роки минулого сторіччя розглядав всілякі прийоми ґрунтообробки у системі аридного землеробства, він також прийшов до висновку, що не можна однозначно сказати, який вид обробітку краще, одна має переваги в один рік, інша в іншій.

О.О. Вінюков [14] в ході проведення досліджень, щодо фізико-механічних властивостей ґрунтів прийшов до висновку, що вони залежать від застосовуваних прийомів її основного обробітку ґрунту. Проте, В.Н. Ремесло [15] в своїх працях пише про те, як усілякі прийоми ґрунтообробки по-своєму впливають на накопичення продуктивних запасів вологи перед сівбою ячменю ярого та майбутню його врожайність.

Г.П. Жемела повідомляє про особливості весняної сівби у Дніпропетровській області з урахуванням погодно-кліматичних умов. У цій статті він пише про те, що у зв’язку з швидким наростанням повітряних і ґрунтових температур, необхідно в найкоротші терміни завершити сівбу ячменю ярого, якого в області планувалося посіяти 250 тисяч гектар [16–17].

В.В. Вовкодав [18] встановив вплив строків сівби та рівня мінерального живлення на продуктивність посівів ячменю в посушливих умовах південних чорноземів. С.О. Трибель та В.Н. Листкова [19] вважають, що врожайність сортів ячменю залежить від прийомів основного обробітку ґрунту в степовій зоні. А вчені А.Д. Гирка, Т.І. Адаменко та В.І. Горщар рекомендують застосовувати диференційовану обробку ґрунту під ярий ячмінь на різних агроландшафтах [20–23].

Е.М. Лебедь, Г.М. Белоус, И.И. Кулик [24] для підвищення якості зернової продукції проводили передпосівну обробку насіння ячменю розчинами біологічно активних речовин у степовій зоні України з 2003 до 2005 року. Ними було встановлено перевагу передпосівної обробки ячменю стимуляторами росту порівняно з контрольними варіантами.

О.І. Рудник–Іващенко [25] в науковому журналі повідомляє про прямий вплив агрофону та умов вирощування ярого ячменю на його продуктивність та якість. Натомість Є.М. Лебідь, В.О. Білогуров, О.М. Суворінов, Ю.П. Загорулько, В.Д. Місюра [26] пишуть про вплив застосовуваних гербіцидів та добрив на мікрофлору ґрунту в посівах ячменю. Н.Ф. Васильченко [27] з дослідницького центру вважає, що комплексне органомінеральне добрива Супродіт М надає позитивний вплив на вміст елементів живлення у ґрунті та винесення їх урожаєм ярого ячменю.

В.Ф. Сайко [28] розрахували баланс азотних добрив при вирощуванні різних сортів ячменю. Потім В.О. Скидан у журналі «Землеробство» підбили підсумки своїх робіт із селекції ярого ячменю на початок 2015 року. Названо перспективні сорти для різних ґрунтово-кліматичних зон країни [29–31].

Згодом І.А. Шувар [32] також на сторінках журналу «Землеробство» у 2015 році описав продуктивність ярого ячменю під впливом добрив у кормовій сівозміні та про те, як внесення органічних добрив впливає на родючість ґрунту в тривалому стаціонарному досвіді. В.Ф. Сайко [33] проаналізував особливості різних сортів ярого ячменю та навів дані про вплив сортів на врожайність та якість.

С.А. Балюк [34] ознайомим читачів із новими сортами ячменю-дворучки, виведеним у Харківській області та адаптованим під умови степової зони України. Про ефективність застосування азотних добрив при вирощуванні ярої пшениці та ярого ячменю повідомляють Hodson D. та Hovmøller M. У їхніх дослідженнях у науковому центрі встановлено підвищення продуктивності ярого ячменю в порівнянні з варіантами без добрив на 17–35 % [35].

В.В. Кузнецов наводить дані про ефективність гербіциду при обробітку ярого ячменю також в умовах лісостепу України. Застосування гербіциду у фазу кущення ярого ячменю збільшувало ефективність гербіцидних обробок проти іншими препаратами на 5–10 % [36–37].

W. Romer, G. Schilling [38] наводять дані своїх дослідів на дослідному полі про ефективність використання добрив з мікроелементами як регулятори зростання при вдосконаленні технологій обробітку ярого ячменю. H.L. Carlson та C.J.S Wanton [39] докладно зупиняються на пивоварних якостях ячменю в різні роки проведення досліджень. Вони відзначають, що в роки з високою сумою позитивних температур у період вегетації ячменю збільшується вміст білка в зерні, і тим самим знижується якість пивоварних сортів ячменю.

G. Valboa A. Lagomarsino, G. Brandi A.E. Agnelli, S. Simoncini, R. Papini, N. Vignozzi, S. Pellegrini [40] проводячи дослідження в зрошуваних агроландшафтах відзначають збільшення продуктивності ярого ячменю до 25–30 % при покращенні поживного режиму та оптимізації густоти стояння рослин. В той же час Д. Мельничук та ін. знайомлять із сучасними сортами ячменю-дворучки при осінньому посіві в умовах південної зони Дніпропетровської області та розповідають про елементи технологій обробітку таких сортів ячменю при осінній сівбі [3, 25, 41].

L.D. Osborne [42] наводить дані селекційної роботи з ярого ячменю на предмет підвищення стійкості його до посушливих умов. С.А. Балюк вказує параметри адаптивності різних сортів ярого ячменю для східної частини лісостепу України [43–45].

І.О. Кулик наводить дані щодо обробітку ярого ячменю з 2013 по 2015

роки у степовій зоні Україні та показує врожайність різних сортів ярого ячменю, а також основні параметри їх екологічної пластичності та стійкості. Великий вплив на продуктивність усіх сільськогосподарських культур та ярого ячменю у тому числі проявляє водний режим ґрунту, в умовах якого вони проростають. Вищезгаданий науковець водним режимом чорноземних ґрунтів займався тривалий час і у своїх дослідженнях докладно вивчив особливості водного режиму зональних ґрунтів та дійшов висновку, що дана зона не дарма вважається зоною нестійкого зволоження. У цій зоні, на його думку, з десяти років лише три-чотири роки можна отримати порівняно високий урожай ярих зернових культур, три-чотири роки – середній або нижчий за середній урожай і три-чотири рази взагалі не отримати жодного врожаю [46–48].

Ю. Кернасюк [49] докладно аналізуючи ґрунтово-кліматичні особливості Степової зони України, переходить до систем ведення сільського господарства у цьому регіоні та повідомляє про те, що ярий ячмінь слід використовувати як основну страхову культуру для пересіву загиблих посівів пшениці озимої.

Ячмінь – цінна зернофуражна культура, в основному зерно ячменю використовується на кормові цілі, а також як сировину для пивоварної та харчової галузей промисловості [35, 41]. Ряд авторів представляючи агротехніку найважливіших сільськогосподарських культур, докладно зупиняються у своїй книзі на ярому ячмені [25]. Велику увагу приділяв обробітку зернових культур у посушливих районах України, і, зокрема, у степовій зоні. Серед зернових культур чільне місце вони відводять озимій пшениці та ячменю. Озиму пшеницю пропонують вирощувати по чорному пару, а ярий ячмінь по озимій пшениці [36].

У монографії «Способи обробітку ґрунтів» описано можливі прийоми основного обробітку ґрунту при обробітку озимої пшениці після чорного пара і ярого ячменю [30]. У Запорізькій області у степовій зоні у 2007–2009 роки проводила дослідження з впливу мінеральних добрив та біопрепаратів на врожайність ранніх ярих культур, у тому числі ярого ячменю сорту Степовик. В результаті дійшла висновку, що максимальна продуктивність отримана в 2007

році за сприятливих погодних умов і становила 1,40–1,96 т/га. Надбавка врожаю ячменю від застосування біопрепаратів та добрив була від 0,27 до 0,47 т/га [20]. При сівбі ярого ячменю використовувати передпосівну обробку насіння біопрепаратом Фітоп-Флора С, а також добрива з нормою ($N_{32}P_{10}$) [21].

Дослідження щодо впливу мінеральних добрив на продуктивність різних сортів ярого ячменю показали, що найбільша врожайність виходила у сорту Донецький 19 на варіанті з $N_{60}P_{60}$ і становила 2,93 т/га, сорт Степовик показав на 0,12 т/га менша, а на контрольних варіантах без добрив врожайність була на 0,13–0,35 т/га менше [45].

Багато дослідників займалися вивченням та удосконаленням різних елементів технології ярого ячменю. Так, наприклад, із 1991 по 1994 роки у двофакторному досвіді вивчала вплив мінеральних та органічних добрив, а також попередників на врожайність ярого ячменю Донецький 14. Максимальна продуктивність формувалася при вирощуванні ячменю після пару, $N_{60}P_{60}K_{40}$ + гній 30 т/га, врожайність становила загалом 3,21 т/га [37].

Щодо способів, строків сівби, і навіть внесення мінеральних добрив під час вирощування озимого ячменю то було встановлено, що врожайність ячменю була в межах від 2,6 т/га на ділянках без добрив, до 4,0 т/га у разі внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ [16].

Згідно даних науковців, максимальна продуктивність ярого ячменю досягається при використанні глибокого чизельного рихлення. Відмінність у врожайності ячменю за досліджуваними сортам місцевої селекції Донецький 14 та Вакула пояснюється тим, що 2010 та 2012 роки відзначалися посухою, тому продуктивність сорту Донецький 14 у ці роки була більшою, а 2011 рік виявився більш вологим, тому в цей рік кращу продуктивність мав Вакула [38].

Дрібноділянкові досліди, проведені на Ерастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААНУ при вирощуванні ячменю ярого, показали залежність рівня засміченості від глибини заорювання добрив. Так, при внесенні на глибину до 5 см, засміченість збільшується на 10–25 %, особливо чутливо реагують види пікульників, зірочник середній, ромашка непогана, незабудка польова, а в

діапазоні від 5 до 10 см шару ґрунту – лобода біла. До часу кущення ячменю надземна маса бур'янів збільшилася в 2–4 рази, тим самим створюється серйозна конкуренція посівам ячменю, що призводить до виносу на початку вегетації від 18–26 % азоту, 23–31 % фосфору та 36–45 % калію [12].

Польові дослідження вказують на необхідність враховувати вплив мінеральних добрив і пестицидів на негативну зміну екології агроландшафтів та розбалансованість агрофітоценозів. У зв'язку з тим, що багато мінеральних добрив є фізіологічно кислими, вони при мінімальній обробці можуть впливати на видовий склад рослин. За даними досліджень Weber, у США і Канаді на ґрунтах з pH=6,5 переважали лобода біла, щириця, а на кислих – однодольні бур'яни. В результаті вивчення та формування біомаси бур'янів у посівах зернових культур, було також встановлено зміну біорізноманіття бур'янів на посівах вівса без застосування добрив, що призвело до домінування найбільш пристосованих до цих умов видів [10–13].

У поєднанні з внесеними меліорантами та мінеральними добривами змінюються показники ґрунту: реакцію ґрунтового середовища, аніонний, катіонний склад ґрунтів, співвідношення ґрунтових елементів живлення, під впливом яких може змінюватися схожість насіння засмічених рослин і, відповідно, як кількісний, так і об'ємний склад бур'янів. Проведені дослідження Котта показали, що насіння ториці проростало краще під дією водних розчинів у дозі 0,025–0,5 % гранульованого суперфосфату, сірчанокислого калію та аміачної селітри. На 1 квадратному метрі кількість насіння ториці звичайної, лободи білої, гірчака шорсткого, пікульників та редьки дикої становила 305 штук, а на фоні NPK та NPK+Ca відповідно 628 та 670 штук.

За даними А.Г. Мусатова в лабораторних умовах мінеральні добрива у водному розчині в концентрації 0,5–1 % стимулюєть проростання лободи білої, щириці, ториці польової, а концентрація понад 5 % діє пригнічуюче на проростання. Окремо внесені калійні добрива не впливали на проростання насіння, а суперфосфат надавав слабку стимулюючу дію. Внесення ж повного

мінерального добрива сприяло проростанню щириці білої, чистця однорічного, амброзії полинолистої, гірчака в'юнкового. Застосування калійного добрива також впливало на насіння щириці.

Обробіток ґрунту під ячмінь починається восени, відразу ж після збирання врожаю попередньої культури. При такій обробці створюються сприятливі умови для заощадження в ґрунті вологи, накопичення поживних речовин, а також очищення полів від бур'янів та численних шкідників. Щоб уникнути заростання бур'янами та ущільнення після дощів рано орані поля протягом літньо-осіннього періоду додатковообробляють [38].

За дослідженнями з обробітку ярого ячменю в умовах степової зоні Україні, для отримання найбільшого врожайності необхідно застосовувати технології з безвідвальними та мінімальними обробітками ґрунту для найбільшого економічного ефекту. Крім того, для утримання засміченості на допустимому рівні застосовуються сучасні засоби захисту рослин [27].

Спираючись на проведені в останні роки дослідження з питанням обробітку ґрунту, прийнято вважати одним з актуальних аспектів при розробці адаптованих систем обробітку ґрунту різноглибинність, яка буде враховувати біологічні та морфологічні особливості оброблюваних культур. Тому, оптимальна система обробки ґрунту, що враховує вимоги зернових культур і є головним завданням зернового комплексу. Зберегти продуктивність ґрунтів, а також покращити захист від ерозії, може допомогти поєднання різних способів обробітку ґрунту: нульової, поверхневої, безвідвальної та відвальної [10, 11].

У більшості посушливих регіонів визнано позитивну роль безвідвальних обробок (за допомогою чизельних робочих органів, плоскорізів, тощо) для снігозатримання, кращого накопичення вологи в осінньо-зимовий період, ефективного захисту від водної та вітрової ерозії, зниження енергетичних та матеріальних витрат та збільшення продуктивність зернових культур [23, 24].

А.І. Бараєв у другій половині сімдесятих років минулого сторіччя створив ґрунтозахисне землеробство, яке з Казахстану перейшло до нашої країни. В основі цього так званого ґрунтозахисного землеробства лежить безвідвальна

обробка ґрунту, що проводиться плоскорізами або важкими культиваторами з широкозахватними плоскорізальними лапами, що дозволяє залишати стерню на поверхні ґрунту, запобігати розпилення верхнього шару і тим самим знижувати вітрову ерозію [13].

Прийоми основного обробітку по-різному впливають на накопичення та збереження вологи у ґрунті. Згідно результаті своїх досліджень науковці дійшли висновку, що найбільш оптимальним способом обробітку ґрунту в умовах посушливої зони є оранка плугами у вигляді вигнутого леміша, встановленого перед корпусом [12].

Досліджуючи питання мінімізації обробітку ґрунту при обробітку ячменю в умовах чорноземних ґрунтів, науковці дійшли висновку, що використання дискових робочих органів під ячмінь у ланці сівозміни озима пшениця–ярий ячмінь значно зменшує затрати пального на основний обробіток ґрунту без істотного зниження врожайності даної культури [17].

Отже, єдиної думки про те, який обробіток ґрунту краще немає. Саме для порівняння різних способів обробітку ґрунту і були закладені наші дослідження в умовах Правобережного Лісостепу.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

У досліді об'єктом досліджень був сорт Квенч, це 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 харчуванні або засусі. 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 середньою слабкою антоціановой 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. Зазубренність внутрішніх бічних нервів зовнішньої квіткової луски відсутнє або дуже слабка. Зернівка велика, з неопушеними черевної борозенкою і охоплює лодікули. Маса 1000 зерен — 38–47 гр.

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 [49].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводили на дослідному полі ННВВ Уманського НУС, яке знаходиться в південній частині правобережного Лісостепу України.

Територія дослідного поля це рівне плато водороздiлу рік зі схилом 2–3^0 північно-західного і південно-східного схилу. Підґрунтові води протікають на глибині 22–24 м, в зв'язку з цим сільськогосподарські рослини і ячмінь зокрема, переважно використовують воду атмосферних опадів.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений. Це проміжні ґрунти між чорноземами типовими і темно-сірими лісовими. Це багаті темнозабарвлені гуматним гумусом ґрунти, насичені основами, із зернистою або грудкуватою структурою, що не мають ознак сучасного перезволоження і сформувались під багаторічною трав'янистою рослинністю в континентальному суббореальному поясі.

Чорноземи розповсюджені на материках північної півкулі. В Україні вони утворюють широку чорноземну смугу в межах лісостепової та степової зон, яка тягнеться з заходу на схід через усю територію країни, займаючи площу 27,8 млн. га (лісостеп – 11,3 млн. га, степ – 16,5).

Будова профілю чорнозему наступна:

Н0 – степова повсть; Н – гумусовий, темно-сірий горизонт, зернистий, пухкий, перехід поступовий; Нр – верхній перехідний, темно-сірий, дещо світліший за попередній, з плямами, кротовинами, грудкувато-зернистий, перехід поступовий; Рнк – нижній перехідний, сірувато-бурий до палевого, язики і затікання гумусу, кротовини, грудкуватий, переважно карбонатний, перехід поступовий; Рк – материнська порода, переважно палевий пухкий карбонатний лес [50].

Даний ґрунт придатний для вирощування сільськогосподарських культур і має відмінні агрофізичні та гідрологічні якості.

3.2. Погодні умови

Погодні умови які спостерігались впродовж 2022–2023 років наведено в додатку А. Максимальні температури повітря спостерігаються у літні місяці. Середньодобова температура повітря в ці місяці досягає 27°С, а в окремі дні температура повітря перевищує 40°С.

Середньобагаторічна мінімальна температура в січні становить -12°С. Однак у окремі роки можна спостерігати мінімальну температуру до -26°С. Таким чином, можна відмітити велику амплітуду коливань температури повітря в січні, що можна характеризувати якрізку континентальність клімату. Швидке наростання температури повітря навесні, як правило, веде до швидкого танення снігового покрову і, як наслідок, до невеликої кількості загальної та продуктивної вологи в ґрунті, тому що талі води не можуть швидко просочитися в кореневмісний шар, накопичуються на поверхні і потім випаровуються або стікають яри.

Великі температури повітря у червні та липні несприятливо впливають на ріст та розвиток багатьох сільськогосподарських рослин і, головним чином зернових культур. При цьому припиняється налив зерна, настає передчасна стиглість, що призводить до значного зниження врожайності. Період із температурою вище +5°С триває 211 діб (з 3 квітня по 1 листопада) і є достатнім для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

За сільськогосподарський рік на території дослідного поля випадало у 2023 році – 666,9 мм, а в 2022 році – 369,0 мм опадів. У холодний період (листопад-березень) випадає в середньому 257,3 мм. опадів, а в теплий період (квітень-жовтень) 235,4 мм. Висота снігового покриву невелика, а інколи снігу немає. На відкритих полях, навіть на момент весняного сніготанення, коли висота снігового покрову досягає найбільшого розміру, вона не перевищує 15–20 см.

Відносна вологість повітря протягом року, як правило, становить від 35 до 87 %. Крім цього на кліматичні умови території впливає також напрямок та швидкість вітру. У нашій області переважаючими вітрами протягом року є вітри південно-східного спрямування.

Отже, погодні умови впродовж 2022–2023 років досліджень були сприятливими для вирощування ячменю ярого.

3.3. Схема досліду

Польові дослідження з вивчення заходів основного обробітку ґрунту проводилися в умовах дослідного поля ННВВ Уманського НУС кафедри загального землеробства.

У досліді вивчалися класична полицева система обробітку ґрунту, виконувана плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см (контроль), мульчуючий чизельний обробіток глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» з розпушуванням до 20–22 см та мілкий дисковий обробіток дисковою бороною БДТ-3 на глибину 10–12 см.

Дані заходи основного обробітку ґрунту вивчалися на ячмені ярому сорту Квенч. В схему досліду включали наступні варіанти обробітку:

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

Повторність досліду триразова. Розташування варіантів систематичне. Розмір посівних ділянок – 580 м². Площа облікових ділянок – 160 м² (рис. 1).

I повторення			II повторення			III повторення		
1	2	3	1	2	3	1	2	3

Рис. 1. Розміщення варіантів у досліді

3.4. Агротехніка вирощування ячменю у досліді

Основний обробіток ґрунту в наших дослідах проводилося по трьох варіантах. У контрольному варіанті використовували плуг ПЛН-4-35, у другому варіанті використовувалося чизельний комбінований агрегат «Gaspardo Artiglio 500», у третьому варіанті – дискову боронуБДТ-3.

Розпушувач чизельного типу «Gaspardo Artiglio 500» має вигнуту стійку з внутрішньо-ґрунтовим вигином, на якому розташоване лезо, а у нижній частині закріплений черевик із накладним долотом. На прямій частині стійки з протилежного боку за допомогою пари болтів кріпиться підрізаючий ніж (одностороння лапа, що підрізає). Підрізаючий ніж може переміщатися вздовж стійки з кроком 50 мм, при цьому і долото, і лезо, і лапа можуть змінюватись.

Технологічний процес розпушування ґрунтового шару відбувається за допомогою робочого органу «Gaspardo Artiglio 500» в такий спосіб. Спочатку пласт ґрунту піднімається, згинається та розтягується під дією робочого органу «Gaspardo Artiglio 500». Внутрішні зв’язки між частинками ґрунту руйнуються. Встановлений з протилежного боку підрізуючий ніж може переміщатися вздовж прямої частини стійки, забезпечуючи задану зону розпушування. Глибина розпушування залежить від культури і може регулюватися від 25 до 40 см. Максимальна глибина розпушування дає зону суцільного розпушування від 13 до 23 см. Мінімальна глибина забезпечує зону суцільного розпушування від 3 до 8 см. При використанні цього ґрунтообробного органу ґрунт не ущільнюється, а сформований ґрунтовий профіль є розпушений на різній глибині смуги, які мають високу водопроникністю, завдяки чому відбувається ефективне волого накопичення.

Дослід був закладений у п’ятипільній сівозміні соя – пшениця озима – соняшник – ячмінь – кукурудза. Основний обробіток ґрунту проводився у жовтні.

Весною, по мірою достигання ґрунту, зазвичай у третій декаді березня, дослідну ділянку боронували важкими зубними боронами БЗТС-1. Потім

проводилася передпосівна культивація КПС-4 на глибину 6–8 см та посів сівалкою СЗ-3,6.

Збирали ячмінь прямим комбайнуванням, але попередньо із кожної ділянки були відібрані снопові зразки.

3.5. Методика проведення досліджень

Спостереження та обліки проводилися за загальноприйнятими методиками:

1. Опади, температура та відносна вологість повітря (метеорологічні спостереження) бралися з метеорологічної станції Умань, що знаходиться поблизу дослідного поля.

2. Під час фенологічних спостережень настання фаз відзначалося при входженні до них 75 % рослин.

3. Для визначення вмісту загальної вологи застосовувався термостатно-ваговий метод. Для охоплення всіх фенологічних фазрозвитку ячменю для всіх варіантів обробітку ґрунтові проби відбиралися на глибині до 100 см через кожні 20 см у триразовій повторності.

4. Щільність ґрунту визначали в шарі 0–30 см через кожні 10 см методом ріжучих кілець після сівби ячменю та перед збиранням.

5. Забур'яненість посівів вираховували кількісно-ваговим методом за допомогою рамки розміром 0,25 м^2. Визначали в десятикратній повторності по діагоналі ділянки у фазах кущіння та колосіння ячменю.

6. Біологічна врожайність ячменю та структура врожаю (кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, маса зерна в колосі, маса 1000 зерен) визначалася за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

7. Визначення фактичної врожайності ячменю за варіантами досліду здійснювався методом прямого комбайнування облікових ділянок селекційним зернозбиральним комбайном «Сампо-500».

8. Отримані дані врожайності піддавались математичній обробці методом дисперсійного аналізу

9. Методика В.С. Рибки була використана для оцінки економічної ефективності різних заходів основного обробітку ґрунту [51].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Щільність складення ґрунту залежно від заходів основного обробітку

На погіршення родючого шару ґрунту негативно впливає відсутність стабільного контролю за показниками фізичних властивостей ґрунту на полях, до і після обробітку ґрунту сільськогосподарськими знаряддями, особливо за основного обробітку ґрунту.

Щільність ґрунту є одним з основних факторів родючості, оскільки характеризує весь комплекс фізичних умов ґрунту. Вона впливає на водний, повітряний і тепловий режими [12]. За сезон поле піддається механічному ущільненню агротехнічними механізмами в середньому 3–5, а на полях просапних культур — 8–12 разів. У результаті погіршується водний, повітряний, поживний режими, а також фізичні властивості ґрунту, що негативно позначається на умовах розвитку культур [13].

Одним з найголовніших агрофізичних показників, який суттєво визначає багато режимів ґрунту, є його щільність складення. Щільність складення це маса сухого ґрунту природного складення в одиниці об'єму (г/см³). Вона залежить від гранулометричного складу ґрунту, його структури, водопроникності та механічної міцності. Це дуже динамічна величина, вона змінюється в просторі та часі. За щільністю складення орного шару можна судити про окультурення ґрунту [44].

Численні спостереження за щільністю складення в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, показали, що оптимальні її значення практично для всіх зернових культур розташовуються в межах 1,1–1,3 г/см^3 [15].

При щорічному визначенні щільності ґрунту навесні перед сівбою та влітку після збирання нами зазначалося, що такі погодні фактори, як рясні

опади впливають на збільшення ущільнення ґрунту за всіма варіантами основного обробітку, але особливо на ділянках мілкого дискового обробітку.

Щільність орного шару після основного обробітку була в межах від 1,01 г/см^3 на ділянках чизельної обробки і до 1,09 г/см^3 на варіанті дискового розпушування.

Перед сівбою ячменю ярого навесні за всі роки досліджень щільність складення орного шару опинялася в межах оптимальних значень на усіх ділянках. При цьому на ділянках чизельної обробки «Gaspardo Artiglio 500» щільність була найменшою. На варіанті полицевої оранки щільність складення ґрунту була трохи більшою. Найбільша щільність складення орного шару спостерігалася на ділянках з дискуванням (табл. 1). Так, якщо порівнювати

Таблиця 1

Щільність ґрунту залежно від різних способів основного обробітку

Шар ґрунту, см	Щільність ґрунту, г/см^3					
	Перед сівбою			Перед збиранням		
	2022 рік	2023 рік	Середнє	2022 рік	2023 рік	Середнє
Оранка на 20–22 см (контроль)						
0–10	1,08	1,10	1,09	1,15	1,16	1,16
10–20	1,19	1,18	1,19	1,21	1,23	1,22
20–30	1,23	1,25	1,24	1,27	1,28	1,28
0–30	*1,17*	*1,18*	1,17	1,21	1,22	1,22
Чизельний обробіток на 20–22 см						
0–10	1,16	1,15	1,16	1,12	1,14	1,13
10–20	1,21	1,22	1,22	1,17	1,20	1,19
20–30	1,27	1,27	1,27	1,25	1,23	1,24
0–30	*1,21*	*1,21*	1,21	*1,18*	*1,19*	1,19
Дискування на 10–12 см						
0–10	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16	1,16
10–20	1,22	1,23	1,23	1,25	1,25	1,25
20–30	1,27	1,28	1,28	1,29	1,30	1,30
0–30	*1,21*	*1,22*	1,21	*1,23*	*1,24*	1,23

щільність ґрунту в цілому, то у перший рік досліджень вона була дещо нижчою як перед сівбою так і перед збиранням ячменю. Якщо ж порівнювати між собою заходи обробітку, то тут перед сівбою на фоні оранки щільність коливалась, в середньому за два роки, від 1,08 до 1,23 г/см^3, після дискування ґрунт був щільнішим і знаходився в межах 1,13–1,27 г/см^3. Застосування в якості основного обробітку чизельного знаряддя дозволило отримати щільність ґрунту на рівні 1,15–1,26 г/см^3.

Отже, після оранки яка найкраще розпушує ґрунту переміщуючи різні шари ґрунту, ми мали найбільш розпушений ґрунт, на фоні дискування найбільш розпушений був верхній 0–10 см шар ґрунту, а після чизельного розпушування в цілому ґрунт був найщільнішим.

За період від сівби і до збирання ячменю, відбулося незначне ущільнення ґрунту за рахунок проїздів техніки та проходження певних природніх процесів. У результаті цього на фоні оранки щільність залежно від шару ґрунту коливалась від 1,15 до 1,27 г/см^3, після чизелювання від 1,13 до 1,23 г/см^3 і після дискування від 1,15 до 1,29 г/см^3. Таким чином видно що на фоні чизельного обробітку ґрунт був найпухкішим, вочевидь це пов’язано з тим, що тут під час розпушування ґрунт не переміщувався між горизонтами а залишався на своєму місці і таким чином швидше відновлював всі пори і будову ґрунту в цілому.

4.2. Водний режим ґрунту залежно від заходів основного обробітку

Одним із ключових завдань землеробства є пошук шляхів оптимізації водного режиму ґрунту, використання тих агротехнічних прийомів, які знижують продуктивні втрати вологи, сприяють її накопиченню і збереженню за рахунок опадів осінньо-зимового та весняного періодів. Велика роль у регулюванні водного режиму відводиться попередникам та системі основного обробітку ґрунту [6–10]. Основний обробіток ґрунту має безпосередній вплив на зміну його структури, щільності та характеру поверхні, діє на інфільтрацію

та випаровування вологи [11].

У зоні правобережного Лісостепу України, кількість опадів, що випадають на рік, знаходиться в межах 568 мм, і може коливатись, залежно від року від 300 до 600 мм . Причому, приблизно 8 місяців випаровування перевищує всю суму опадів.

Ще у 70-ті роки 20 століття вченим А.Н. Роді були проведено дослідження з випаровування ґрунтової вологи, внаслідок яких було встановлено, що протягом усього весняно-літнього періоду втрати вологи на випаровування походять з метрового шару ґрунту [19].

Оскільки опади вегетаційного періоду, як правило, не забезпечують глибокого промочування, то основним завданням агротехніки є максимальне накопичення та збереження вологи в кореневмісному шарі ґрунту [20].

Наші дослідження дозволили визначити ті прийоми основного обробітку ґрунту, при яких щільність складання орного шару дозволили найбільш повно засвоїти талі води. У 2022 році максимальний запас продуктивної вологи до посіву ячменю 130,8 мм формувався на ділянках з чизельним основним обробітком ґрунту «Gaspardo Artiglio 500» (табл. 2).

У 2023 році продуктивної вологи до сівби ячменю ярого накопичувалося більше, ніж у 2022 році. Максимальна кількість вологи встановлено на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибокорозпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» 179,7 мм. На ділянках при застосуванні полицевої оранки продуктивної вологи накопичувалося, залежно від року, на 9,7–12,3 мм менше. На ділянках мілкого

Таблиця 2

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи в метровому шарі перед сівбою ячменю ярого, мм

Варіант	2022 рік	2023 рік	Середнє
Оранка на 20–22 см	163,9	178,5	171,2
Чизелювання на 20–22 см	158,4	189,8	174,1
Дискування на 10–12 см	150,7	170,4	160,6

дискового обробітку ґрунту продуктивної вологи в середньому було на 2,1 мм менше ніж у варіанті оранки, і на 13,1 мм менше ніж на ділянках обробки чизелем «Gaspardo Artiglio 500».

Таким чином, було встановлено, що максимальний запас продуктивної вологи формувався на ділянках чизельного обробітку ґрунту «Gaspardo Artiglio 500», що становило в середньому за 2022–2023 роки 170,1 мм. На ділянках з полицевою оранкою на час сівби ячменю формувалося 159,1 мм продуктивної вологи, а на ділянках мілкого дискового обробітку ґрунту продуктивної вологи було найменше і становило лише 157,0 мм.

Кліматичні зміни в нашій країні відбуваються шаленими темпами. Посуха стала звичайним явищем. Такі умови призводять до обмеженого використання води, що суттєво впливає на планування, витрати та напрям діяльності сільського господарства. В таких умовах контроль за збереженням і використанням ґрунтової вологи є надзвичайно актуальним.

Існує безліч методів та технічних засобів отримання інформації стосовно запасів ґрунтової вологи: дистанційні, аерокосмічні, за допомогою нейтронних вологомірів, агротестерів, датчиків вологості ґрунту. Найбільш поширеним і точним методом, який дасть точну інформацію щодо запасів продуктивної вологи від поверхні до глибини 100 см, є термогравіметричний. Зразки ґрунту відбираються пошарово, для всієї глибини залягання кореневої системи.

Вода у ґрунті є одним з основних його компонентів і одночасно головним фактором, який визначає продуктивність та рівень родючості, а її відсутність може призвести до критичних наслідків. Вона визначає перебіг біологічних і біохімічних процесів та інтенсивність перетворення мінеральних й органічних речовин, їхнє переміщення та формування генетичних горизонтів профілю ґрунту.

Ґрунтова волога – основний чинник зовнішнього середовища, від якого залежить ріст і розвиток рослин. Її запаси формуються внаслідок атмосферних опадів восени та впродовж зимових місяців, глибини промерзання ґрунту, висоти снігового покриву та інтенсивності танення його навесні.

Вологість є ключовим фактором при програмуванні врожаю та розрахунку потенційної врожайності культур. Це та природна властивість, яку неможливо компенсувати агрохімією та агротехнологічними заходами (за винятком поливу). Саме від рівня вологи залежить одержання високих і сталих врожаїв. Визначення запасів вологи на початку вегетації дає можливість спланувати норми та строки внесення добрив і необхідні агротехнологічні заходи.

Таблиця 3

Вплив різних способів осіннього обробітку на запаси продуктивної вологи в 100-см шарі ґрунту перед збиранням ячменю ярого, мм

Варіант	2022 рік	2023 рік	Середнє
Оранка на 20–22 см	65,3	73,4	69,4
Чизелювання на 20–22 см	71,2	82,5	76,9
Дискування на 10–12 см	69,4	79,3	74,4

Згідно даних таблиці 3 перед збиранням ячменю ярого, кількість вологи відносно весняних запасів зменшилась майже вдвічі. Але, як і на початку вегетації перевага була на боці чизельного розпушування, так в середньому за два роки тут залишалося в ґрунті 75,9 мм вологи, що на 7,7 та 2,0 мм перевищувало показники оранки та дискування. Оранку за умовами волого збереження перевищувало навіть дискування де залишалося 73,9 мм вологи, що перевищувало показник оранки на 5,7 мм.

Отже заміна оранки чизельним розпушуванням призводе до зростання показника волого забезпечення як на початок так і кінець вегетації ячменю.

4.3. Актуальна забур’яненість посівів ячменю ярого

Бур’яни проявляють на культурні сільськогосподарські рослини дуже негативний вплив. Вони безпосередньо погіршують умови життя культурних рослин, конкуруючи з ними у боротьбі за воду, світло, мінеральні речовини [17].

Деякі бур'яни витрачають вологи навіть більше, ніж культурні рослини, знижуючи вологість ґрунту в кореневмісному шарі. Коріння деяких бур'янів досягають великих глибин (наприклад, коріння вівсюга – 2 м), знижуючи таким чином вологість ґрунту та погіршуючи мінеральне живлення культурних рослин [25].

Крім того, бур'яни можуть знижувати освітленість посівів, а березкоподібні (гірчак березкоподібний, берізка польова) ще й надають фізичний вплив, викликаючи вилягання посівів. Непрямий негативний вплив бур'янів виявляється у тому, що вони можуть служити резервуарами хвороб і шкідників, що вражають культурні сільськогосподарські рослини.

Бур'яни ускладнюють прибирання культури та підвищують витрати, пов'язані з очищенням та зберіганням зерна. Насіння деяких бур'янів дуже важко відокремити від обмолоченого зерна, вони знижують його якість і надають продуктам неприємний смак [24].

Для кожної групи культурних рослин є свої, так звані супутні бур'яни – супутники, у яких морфологія, фенологія схожа з морфологією, фенологією культурних рослин. У ячменю ярого – це ярі бур'яни та багаторічники.

Чисельність бур'янів визначають по кожному виду безпосереднім підрахунком їх стебел на пробних майданчиках, що виділяються за допомогою квадратної рамки (табл. 4).

Втрати врожаю, спричинені бур'янами, можна знизити не лише хімічними методами, а й агротехнічними, наприклад, оптимальним проведенням основного обробітку [17].

З таблиці видно, що найменша кількість бур'янів на 1 м^2 виявилася на варіанті з полицевого обробітку ґрунту та становило 42 та 28 шт./м^2 в фазу вихід в трубу і 30 та 19 шт./м^2 при повній стиглості ячменю ярого. На варіанті з чизельним основним обробітком ґрунту актуальна забур'яненість виявилася на 15 та 11 шт./м^2 більшою порівняно з полицевою оранкою.

Найбільше бур'янів 71 та 48 шт./м^2 в фазу виходу в трубу і 50 та 31 шт./м^2 при повній стиглості ячменю ярого виявилося на варіанті мілкого дискового

Таблиця 4

Забур'яненість посівів ячменю ярого на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту, шт./м^2

Варіант	Фаза розвитку	
	Вихід в трубку	Повна стиглість
2022 рік		
Оранка на 20–22 см	53	41
Чизелювання на 20–22 см	68	56
Дискування на 10–12 см	82	63
2023 рік		
Оранка на 20–22 см	39	28
Чизелювання на 20–22 см	40	35
Дискування на 10–12 см	59	43
Середнє		
Оранка на 20–22 см	46	34
Чизелювання на 20–22 см	54	45
Дискування на 10–12 см	70	53

розпушування знаряддям БДТ-3.

Ми вважаємо, що найменша засміченість на ділянках полицевого обробітку ґрунту пояснюється тим, що при цьому обробітку більша кількість бур'янів загортається в ґрунт і не проростає, а на ділянках мілкого розпушування БДТ-3 насіння бур'янів зароблялося лише на 10–12 см, тобто на глибину, з якої вони легко за наявності вологи могли проростати.

4.4. Елементи структури врожаю ячменю ярого залежно від основного обробітку ґрунту

Важливим показником який зрештою впливає на господарську врожайність є продуктивна кущистість, яка визначається лише кількістю

продуктивних стебел. На величину цього структурного елемента врожайності впливають як норма сівби, сортові особливості, так і зовнішні умови вирощування, зокрема, забезпечення вологою. Нестача вологи в період кущення призводить до зменшення кущистості, тому в дещо посушливий 2023 рік спостережень цей показник був найменшим за порівняно з більш вологим 2022 роком.

Крім цього, загальна і продуктивна кущистість відносяться до показників, що відносяться до сортових особливостей зернових культур, в тому числі і ячменю ярого [14, 29, 37].

Висота рослин, хоч і не відноситься безпосередньо до елементів продуктивності, але з нею пов'язана. Низка спостережень показала, що високорослі сорти мають вихід зерна нижче, ніж короткостеблові. Крім того, високорослі сорти менш стійкі до вилягання [5, 11].

Аналізуючи вплив способів основного обробітку ґрунту на елементи структури врожаю (табл. 5), необхідно відзначити, що загальна кущистість ярого ячменю знаходилася в межах від 1,79 стебел на одній рослині на варіанті мілкого розпушування БДТ-3, до 2,17 стебел на одній рослині на варіанті чизельного обробітку глибоко розпушувачем.

Таблиця 5

Вплив основного обробітку ґрунту на біометричні показники ячменю ярого (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант	Кущистість		Висота рослин, см	Довжина колоса, см
	загальна	продуктивна		
Оранка на 20–22 см	1,97	1,35	65	7,1
Чизелювання на 20–22 см	2,17	1,54	72	8,5
Дискування на 10–12 см	1,79	1,26	57	6,2

Продуктивна кущистість знаходилась у межах від 1,26 стебел на одній рослині на варіанті мілкого розпушування БДТ-3 до 1,54 стебел на одній рослині на варіантах чизельного обробітку ґрунту.

Найбільша висота рослин була на ділянках чизельного обробітку і дорівнювала 72 см, найменша висота рослин була на ділянках мілкого розпушування бороною БДТ-3 і дорівнювала 57 см.

Найбільша довжина колосу була на ділянках чизельного обробітку і дорівнювала 8,5 см, найменша ж довжина колосу встановлена на ділянках мілкого розпушування БДТ-3 і дорівнювало 6,2 см.

Отже заміна оранки на чизельне розпушування позитивно вплинуло на елементи структури врожаю ячменю ярого, що знайшло своє позитивне відображення в загальній врожайності ячменю ярого.

4.5. Урожайність ячменю ярого залежно від заходів основного обробітку ґрунту

Урожай це наслідок взаємодії рослини із середовищем під дією впливу людини. І чим грамотніше відбувається дія на навколишнє середовище (водний, поживний і температурний режим) і рослину (підбір сортів, захист від бур'янів, хвороб та шкідників), тим вище буде врожайність зернового поля.

Разом з підрахунком елементів структури врожаю та біологічної врожайності ярого ячменю, нами проводилося щорічне визначення врожаю прямим комбайнуванням ділянок селекційним комбайном Сампо-500.

Визначення врожаю методом прямого комбайнування підтверджує дані, отримані в результаті підрахунку елементів структури врожаю та біологічної врожайності. У нашому досліді у всі роки досліджень жодних протиріч між отриманими даними щодо структури врожаю, біологічної врожайності ярого ячменю не виявлялося.

У 2022 році максимальна врожайність формувалася на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибокорозпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» та становила 3,36 т/га. На ділянках полицевої оранки врожайність була на рівні 3,08 т/га, а після дискування на 10–12 см нами була зафіксована найменша урожайність на рівні 2,77 т/га, і всі варіанти істотно різнилися міжсобою (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив осінніх заходів основного обробітку на урожайність ячменю ярого, т/га

Варіант	Рік		Середнє
	2022	2023	
Оранка на 20–22 см	3,08	4,21	3,65
Чизелювання на 20–22 см	3,36	4,60	3,98
Дискування на 10–12 см	2,77	3,84	3,31
$НІР_{0,5}$	*0,12*	*0,15*	

Найменша врожайність у 2023 році отримана знову на ділянках мілкого дискового обробітку БДТ-3 де вона становила 3,84 т/га, тобто була менше, ніж урожайність на контрольному варіанті і менше порівняно з урожайністю на ділянках чизельного обробітку.

Максимальна врожайність в середньому формувалася на ділянках чизельного обробітку та становила 3,98 т/га. На ділянках полицевої оранки врожайність була на рівні 3,65 т/га. Найменша врожайність отримана на ділянках мілкого дискового обробітку БДТ-3 та становила 3,31 т/га. Різниця між всіма досліджуваними варіантами була істотною.

Отже, заміна оранки на чизельне розпушування на аналогічну глибину призводе до підвищення рівня врожайності в досліді, а застосування дискування на 10–12 см навпаки до її зниження.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Одним з найважливіших завдань сільськогосподарського виробництва в Україні є найбільш ефективне використання земельних ресурсів та отримання максимальної кількості високоякісної продукції при мінімальних затратах праці та матеріальних ресурсів, що є особливо актуальним в умовах ринкових відносин.

Підвищення економічної ефективності суспільного виробництва і поліпшення якості вироблюваної продукції є головним фактором економічного зростання. У попередньому розділі роботи було проаналізовано вплив різних заходів основного обробітку ґрунту на врожайність ячменю ярого сорту Квенч.

Економічна оцінка елементів технології вирощування ячменю ярого проводилася як зі сторони визначення додаткового врожаю і чистого прибутку, так і зі сторони аналізу матеріальних, грошових та трудових затрат, що пов'язані з їхнім проведенням. І лише порівнявши отримані результати, маємо висновки щодо ефективності заходів, що вивчалися.

При різних виробничих витратах ячмінь формував урожайність на ділянках чизельного обробітку на 0,33 т/га більше у порівнянні з оранкою. На ділянках мілкого розпушування БДТ-3 урожайність була на 0,67 т/га менша, ніж після чизелювання.

Враховуючи, що виробничі витрати при застосуванні чизельного обробітку ґрунту «Gaspardo Artiglio 500» менші, ніж витрати при полицевому обробітку ґрунту, то це дозволяє підвищити рентабельність виробництва. Ціна реалізації зерна ярого ячменю на всіх варіантах, що вивчаються в нашому досліді була однаковою і становила 4500 грн за тонну.

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого при різних заходах основного обробітку ґрунту наведені в таблиці 7. Так, вартість валової

Таблиця 7

Економічна ефективність виробництва ячменю ярого на фоні різних заходах основного обробітку ґрунту (середнє за 2022–2023 рр.)

Показник	Варіант		
	Оранка на 20–22 см	Чизелювання на 20–22 см	Дискування на 10–-12 см
Урожайність, т/га	3,65	3,98	3,31
Ціна 1 т продукції, грн.	4500	4500	4500
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	18250	19900	16550
Виробничі витрати на 1 га, грн.	10824	10791	10323
Собівартість 1 т, грн.	2965	2711	3119
Умовно чистий прибуток, грн.	7426	9109	6227
Рівень рентабельності виробництва, %	68,6	84,4	60,3

продукції була максимальною на варіанті з чизельним обробітком ґрунту і дорівнювала 19900 грн./га. Мінімальна вартість валової продукції була на ділянках мілкого обробітку і становила 16550 грн./га. Найменша собівартість 1 тони зерна ячменю ярого відзначена на варіанті чизельного обробітку агрегатом «Gaspardo Artiglio 500» та становила 2711 грн. за тонну. Найбільша собівартість була на ділянках мілкого розпушування БДТ-3 і дорівнювала 3119 грн. за тонну.

Максимальна рентабельність при вирощуванні ячменю ярого одержано у варіанті чизельного обробітку і становила 84,4 %. На контролі рентабельність була меншою, а після дискування рентабельність виробництва ячменю становила 60,3 %.

Таким чином, врахувавши дані щодо фізичних показників ґрунту, забур’яненості та рівня врожайності, можна рекомендувати застосовувати чизельне розпушування на глибину 20–22 см при вирощуванні ячменю на чорноземі типовому в умовах правобережного Лісостепу України.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Безпека праці та моделювання небезпечних ситуацій при вирощуванні ячменю

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основними законодавчими актами цієї системи є Закони України «Про охорону праці», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про пожежну безпеку», «Про цивільну оборону», Кодекс законів про працю України та інші.

В системі законодавчих актів основна роль належить закону «Про охорону праці», який визначає саме поняття охорони праці як соціальної категорії й регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки праці.

Нова редакція Закону України «Про охорону праці», введеного в дію 24.10. 1992 р., прийнято Верховною Радою 21.11.2002 р. Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров`я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

За час, що минув з дня набрання чинності цього Закону, розроблено, затверджено і введено в дію велику кількість положень, інструкцій та інших

підзаконних нормативних актів, прийнято ряд постанов Уряду, ухвал міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, спрямованих на забезпечення виконання вимог Закону України «Про охорону праці».

Таким чином, кардинальні зміни в галузі охорони праці, які конче потрібні за умов становлення ринкових відносин і реформування всього нашого суспільства, одержали необхідну нормативну базу.

У Законі враховано основні вимоги конвенцій і рекомендацій Міжнародної Організації праці щодо безпеки і гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин охорони праці в передових промислово розвинених країнах, досвід охорони праці в Україні в попередні роки.

Закон має численні нововведення, що відповідають вимогам сьогодення. Ним, зокрема, передбачено: впровадження економічних методів управління охороною праці (на зміну адміністративно-командних); створення спеціальних фондів охорони праці на державному, галузевому, регіональному рівнях і на госпрозрахункових підприємствах; застосування ряду додаткових штрафних санкцій, а також пільг щодо оподаткування; створення чіткої системи органів державного управління і нагляду за охороною праці та системи організації цієї роботи безпосередньо на підприємствах, в установах і організаціях незалежно від форм власності; істотне розширення прав і соціальних гарантій працівників, насамперед осіб, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві або професійного захворювання, та сімей загиблих; визначення місця і ролі колективного договору підприємства у вирішенні завдань, пов’язаних із поліпшенням умов і безпеки праці, в забезпеченні встановлених законом прав і соціальних гарантій працівникам, у тому числі на пільги й компенсації; визначення правового статусу служб охорони праці на підприємствах і в органах державного управління всіх рівнів; забезпечення навчання населення з питань охорони праці, введення відповідного курсу в усіх навчальних закладах системи освіти України, започаткування підготовки фахівців з охорони праці у вищих технічних навчальних закладах; забезпечення активної участі

профспілок та інших громадських формувань, широких кіл трудящих у розв’язанні проблем охорони праці; створення належних передумов для заснування нових громадських інститутів і можливості створення комісій охорони праці підприємства та обраних уповноважених трудового колективу з цих питань тощо [52].

Під час вирощування ячменю може виникати різна ситуація, і зокрема наступна:

НУ – Несправність техніки, недотримані безпечні умови праці.

НД – Травмування при налаштуванні, перевірка агрегатів.

НС – Травмування при налаштуванні робочих органів чизеля або дисків від гострих поверхонь.

Т – Неуважність тракториста. Травма (синці, порізи).

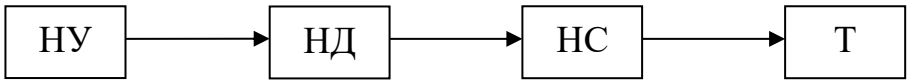


Рис. 2. Проведення основного обробітку

Дотримуючись вище перерахованих правил по усуненню нещасних випадків, можна звести до мінімуму виробничий травматизм.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища

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.

Однойменний Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь. Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є: пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності; гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей; запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища; екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій; збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів; науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища; обов'язковість надання висновків державної екологічної експертизи; гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду; науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище; безоплатність загального та платність спеціального використання природних

ресурсів для господарської діяльності; компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища; вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку; поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища; вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва; встановлення екологічного податку, збору за спеціальне використання води, збору за спеціальне використання лісових ресурсів, плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України.

Кожний громадянин України має право на: безпечне для його життя та здоров'я навколишнє природне середовище; участь в обговоренні та внесення пропозицій до проектів нормативно правових актів, матеріалів щодо розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, внесення пропозицій до органів державної влади та органів місцевого самоврядування, юридичних осіб, що беруть участь в прийнятті рішень з цих питань; участь в розробці та здійсненні заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального і комплексного використання природних ресурсів; здійснення загального і спеціального використання природних ресурсів; об'єднання в громадські природоохоронні формування; вільний доступ до інформації про стан навколишнього природного середовища (екологічна інформація) та вільне отримання, використання, поширення та зберігання такої інформації, за винятком обмежень, встановлених законом; участь у публічних слуханнях або відкритих засіданнях з питань впливу запланованої діяльності на навколишнє природне середовище на стадіях розміщення, проектування, будівництва і реконструкції об'єктів та у проведенні громадської екологічної експертизи; одержання екологічної освіти; подання до суду позовів до державних органів,

підприємств, установ, організацій і громадян про відшкодування шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок негативного впливу на навколишнє природне середовище; оскарження у судовому порядку рішень, дій або бездіяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, їх посадових осіб щодо порушення екологічних прав громадян у порядку, передбаченому законом.

Законодавством України можуть бути визначені й інші екологічні права громадян республіки. Екологічні права громадян забезпечуються: проведенням широкомасштабних державних заходів щодо підтримання, відновлення і поліпшення стану навколишнього природного середовища; обов'язком міністерств, відомств, підприємств, установ, організацій здійснювати технічні та інші заходи для запобігання шкідливому впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, виконувати екологічні вимоги при плануванні, розміщенні продуктивних сил, будівництві та експлуатації народногосподарських об'єктів; участю громадських об'єднань та громадян у діяльності щодо охорони навколишнього природного середовища; здійсненням державного та громадського контролю за додержанням законодавства про охорону навколишнього природного середовища; компенсацією в установленому порядку шкоди, заподіяної здоров'ю і майну громадян внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища; невідворотністю відповідальності за порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища; створенням та функціонуванням мережі загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації [52].

ВИСНОВКИ

1. На час сівби ячменю ярого найменша щільність була на фоні оранки, а заміна її на чизельне розпушування та дискування призводило до зростання даного показника на незначну величину, в межах 0,1–0,3 г/см^3.

Щільність ґрунту в порівнянні з традиційним полицевим обробітком, на час збирання ячменю була дещо нижчою при застосуванні чизельного обробітку та вищою при дискуванні на 10–12 см, але в усіх цих випадках вона не виходила за межі оптимальності для ячменю ярого.

2. На час сівби ячменю найбільше вологи за осінньо-зимовий період накопичив варіант чизельного розпушування, після оранки та дискування вологи було на 11,0 та 13,1 мм менше.

В період збирання ячменю вологість в ґрунті зменшилася вдвічі, а перевага за цим показником була знову на боці чизельного розпушування де вологи залишалось на 2,0 та 7,7 мм більше ніж післядискування та полицевої оранки.

3. Забур'яненість найвища була після дискування як у фазу трубкування (70 шт/м^2) так і в період повної стиглості зерна (53 шт/м^2), дещо менше бур'янів було після чизельного розпушування і найменше після оранки – відповідно 46 і 34 шт/м^2.

4. Середня врожайність за 2022–2023 роки найбільша була після чизелювання – 3,98 т/га, дещо поступалась за врожайність оранка – 3,65 т/га і найменша урожайність була після дискування – 3,31 т/га. У всіх цих випадках різниця між варіантами досліджень була істотною.

5. Найвищого рівня рентабельності виробництва ячменю було досягнуто за його вирощування після чизельного розпушування – 84,4 %. На контролі рентабельність виробництва становила 68,6 %, а після дискування – 60,3 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: наукове видання. Київ: Аграрна наука, 2010. 914с.

2. Контролювання деградації ґрунтів і підвищення їх родючості: навчальний посібник. В.Ю. Черчель, М.С. Шевченко, Л.М. Десятник, С.М. Шевченко. Київ: Аграрна наука, 2021. 226с.

3. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова. Пропозиція. 2012.

4. Семяшкина А.А. Фактори оптимизации формирования продуктивности растений и качества зерна ярового ячменя и овса. Матеріали наукової конференції молодих учених. Дніпропетровськ, 2008. Ч.1. С. 46–49.

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

6. Примак І.Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин [Примак І.Д., Вергунов В.А., Ковбасюк П.У. та ін.]; за ред. докт. с.-г. наук, професора І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. 314 с.

7. Гирка А.Д., Сидоренко Ю.Я., Ільєнко О.В., Гирка Т.В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Бюл. Інту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. №40. С.114–119.

8. Лихочвор В.В. Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ "Українські технології", 2006. 730с.

9. Манько К. Музафаров Н. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування. № 9 (232) травень 2012 «Агробізнес Сьогодні» agro- business.com.ua.

10. Нетіс І.Т. Зміна клімату в зоні зрошення. Зрошуване землеробство: Темат. наук. збірник. 1994. Вип. 39. С.7–11.

11. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління. Пропозиція. 2001. №12. С.40–41.

12. Землеробство [В.П. Гудзь, І.Д. Примак, Ю.В. Будьонний, С.П. Танчик]. Київ: Центр навч. літератури, 2010. 464 с.

13. Вінюков О.О., Бондарева О.Б., Коробова О.М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. Селекція і насінництво. Харків, 2016. Вип. 110. С.29–35.

14. Левитанов С. Капризный злак. Новое сельское хазяйство. 2006. № 2. С.46—50.

15. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірне погіршення якості білка та клейковини. Зерно і хліб. 2006. №3. С.3–4.

16. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ: Урожай, 1989. 160с.

17. Вовкодав В.В., Гончар О.М., Захарчук О.В., Климович М.Ю. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства. Зб. Наук. пр. Ін-т землеробства УААН Київ: ЕКМО, 2004. С.154–157.

18. Трибель С.О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи. Засоби і методи. 2005. С.3–4.

19. Листкова В.Н., Сипливець О.М., Клочко А.А. Оптимальні строки сівби. Насінництво. 2004. №8. С.20–23.

20. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату. Агроном. №4. С.12–13.

21. Гирка А.Д., Сидоренко Ю.Я., Ільєнко О.В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Агроном. 2013. №1. С.106–109.

22. Горщар В.І. Вплив мінеральних добрив і регуляторів росту рослин на врожайність пивоварного ячменю в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2004. №1. С.50–52.

23. Кротінов О.П., Косолап М.П. До історії розвитку систем обробітку ґрунту. Посібник Українського хлібороба. Харків, 2010. С. 83–91.

24. Гирка А.Д., Сидоренко Ю.Я., Ільєнко О.В. Реалізація потенціалу

продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Агроном. 2013. №1. С.106–109.

25. Рудник–Іващенко О.І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. №1. С.11–13.

26. Лебідь Є.М., Білогуров В.О., Суворінов О.М., Загорулько Ю.П., Місюра В.Д. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення. Степове землеробство: Респ. межвед. темат. науч. сб. Київ, 1991. Вып. 25. С.9–10.

27. Васильченко Н.Ф. Резервы увеличения производства ячменя и овса. Зерновое хозяйство. 1984. №4. С.30–31.

28. Сайко В.Ф. Наукові основи землеробства в зв'язку зі світовою економічною кризою. Посібник українського хлібороба 2010. Київ, 2010. С.64–68.

29. Косолап М.П. Кротинов А.П. Система земледелия NO-TILL Київ: 2011. 372 с.

30. Скидан В.О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 98. С.257–263.

31. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ: Урожай, 2001. 234с.

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

33. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів: Новий світ, 2008. 49 с.

34. Мєдвєдєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. Харків: ТОВ «Едена», 2010. 202с.

35. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. Вісн. аграрн. науки. №1. 2011. С.5–12.

36. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення.

Вісник аграрної науки. 2010. №6. С.5–10.

37. Hodson D., Hovmøller M. Global cereal rust surveillance and Monitoring. Abstracts of 4th Regional Yellow Rust Conference for CWANA. 2009. P. 5.

38. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й.Т. та ін. Київ: Аграрна освіта, 2010. 223с

39. Romaneckas, R. Romaneckiene, E. Šarauskis, V. Pilipavicius and A. Sakalauskas The effect of conservation primary and zero tillage on soil bulk density, water content, sugar beet growth and weed infestation. Agronomy Research. 2009. 7(1), P.73–86,

40. Romer W., Schilling G. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle. Pant and Soil., 1986. Vol. 91. P.221–229.

41. V. Razmaite, S. Kerziene, V. Jatkauskiene, R. Nainiene and D. Urbšiene Pork quality of male hybrids from Lithuanian Wattle pigs and wild boar intercross. Agronomy Research 2009. №7(1). 47–58.

42. Carlson H.L., C.J.S wanton. 2004. Nitrogen management will in - fluence threshold values of green foxtail (Setaria viridis) in corn. Weed Sci 51:975 986.

43. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік. [Електронний ресурс] Київ: 2021. – 327с.

44. Valboa G., Lagomarsino A, Brandi G., Agnelli A. E., Simoncini S., Papini R., Vignozzi N., Pellegrini S.Long-term variations in soil organic matter under different tillage intensities // Soil and Tillage Research. 2015. Vol. 154. P. 126–135.

45. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д.Мельничука. Київ: Аристотель, 2004. 488с.

46. Osborne L.D., Rengel Z. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation. Aust. J. Agric. Res., 2002. Vol. 53. P.295–303.

47. Culliney T.W. (2005). Benefits of classical biological control for man- aging invasive plants, Critical Reviews in Plant Science, 24,131-150.

48. Вплив умов зовнішнього середовища на надходження поживних речовин у рослини [Електронний ресурс] Пропозиція, 2005. № 10.

49. Сорт Командор (ячмінь ярий, Ячмінь звичайний). Точка доступу: https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/komandor.

50. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А., Ґрунтознавство. Чорноземи типові. Вилугувані та опідзолені чорноземні ґрунти. Точка доступу: https://geoknigi.com/book_view.php?id=743.

51. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванню : нормативне наук.-практ. видання [В.С. Рибка, А.В. Черенков, М.С. Шевченко та ін.]. Дніпропетровськ: Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. 172с.

52. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. Д.В. Зеркалов, Т.Є. Луц, Н.Ф. Качинська, О.С. Ільчук, Н.П. Чикунова-Васильєва. За ред. Д.В. Зеркалова. Київ: Основа, 2014. 364с.

ДОДАТКИ

Додаток А

УДК 001.8:63
ББК 72.5
М 58

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції *«Рубіновські читання»* / Редкол.: В.П. Карпенко (відп. ред.) та ін. – Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2023. 48с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів освіти і науки України та науково-дослідних установ НААН.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:
В.П. Карпенко – доктор с.-г. наук *(відповідальний редактор);*
В.О. Єщенко – доктор с.-г. наук *(заступник відповідального редактора);*
І.І. Мостов'як, доктор с.-г. наук,
П.Г. Копитко – доктор с.-г. наук;
С.П. Полторецький – доктор с.-г. наук;
Г.М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
Л.О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
В.В. Любич – доктор с.-г. наук;
Ю.І. Накльока – кандидат с.-г. наук *(відповідальний секретар).*

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії
УНУС,(протокол № 7 від 25 травня 2023 року)

© Уманський НУС, 2023

ЗМІСТ

В. ЄЩЕНКО	ЖИТТЄВИЙ І НАУКОВИЙ ШЛЯХ ПРОФЕСОРА РУБІНА СИМОНА САМІЙЛОВИЧА
В. ЄЩЕНКО *Г. КОВАЛЬ* *Ю. НАКЛЬОКА*	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ
Ю. НАКЛЬОКА *О. КАРНАУХ* *Н.ІЛЬЧЕНКО*	ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАХОДІВ ТА ГЛИБИН ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ
А. ЛОЗІНСЬКА	ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ
Y. NAKLYOKA S. PARKHONYUK O. LYUDIANY O. KHOROKHONKO	THE INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE WATER REGIME OF THE SOIL UNDER SOYA CROPS
V. BORYSENKO *A. YAREMCHUK*	INFLUENCE OF ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS
V. BORYSENKO *V. ROMANENKO*	GROWTH AND PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER DEPENDS ON SOWING DENSITY IN THE RIGHT BANK FOREST STEPPE
Г. ГОСПОДАРЕНКО *В. СТОЦЬКИЙ*	ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ
Г. ГОСПОДАРЕНКО *В. ГАВРИЛЕНКО*	ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ПІД ЯЧМЕНЕМ ЯРИМ ГОЛОЗЕРНИМ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ
А. МАРТИНЮК	ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ І СТРОКУ ЗБИРАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ

THE INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE WATER REGIME OF THE SOIL UNDER SOYA CROPS

Yuriy NAKLYOKA, candidate of agricultural sciences
Serhii PARKHONYUK
Oleksandr LYUDIANY
Olga Khorokhonko
Uman National University of Horticulture

In the grain balance of the forest-steppe umbrella of Ukraine, a significant role belongs to the production of leguminous crops, and in particular to the most widespread of them - soybeans. It is both an important food and fodder culture. Soybeans are characterized by a high protein content, which contains many important amino acids that contribute to its full assimilation. There are many carbohydrates, mineral salts, and vitamins in grain and green mass. Soy has an important agrotechnical importance as a legume crop with energy-saving potential. Its root system is able to use nutrients from poorly soluble compounds. Tuberous bacteria on the roots absorb nitrogen from the air and in this way enrich the soil with it, which is important in increasing its fertility. That is why soy belongs to the group of plants - soil improvers.

To date, of all leguminous crops in the world, soy occupies the first place. For example, in the USA its share of cultivated areas among all major crops is 37%, in Brazil – 56%, in Argentina – 72%. Soybean can be cultivated in different climatic zones, from humid tropics to dry steppes and cold non-black soil. All types of soil are suitable for it, except salt marshes and strongly acidic (pH => 5.5).

The thermal regime of soybeans is similar to corn. To complete the full cycle of vegetation, early ripening varieties need the sum of active temperatures from 1600 degrees. At the same time, soybeans are quite resistant to high temperatures and short-term frosts.

Moisture availability of soybeans is the most important factor in productivity. Soy is very dependent on the amount of effective precipitation in the generative phase of development. But at the same time, it is quite resistant to short-term drought and waterlogging. If the agricultural requirements for its cultivation are observed, the yield of soybeans in severe droughts is at the level of 10 centners per hectare, in favorable conditions, in years with sufficient precipitation, the yield of soybeans can reach 50 centners per hectare.

So, just for the swelling of the seed and the beginning of growth processes, 100–120% of water is needed from its mass. It needs the most moisture during budding and flowering. During the accumulation of the maximum raw mass, the amount of water required to create one kilogram of dry soybean mass reaches 300–600 kg. In general, for the formation of one ton of grain, plants consume 900–1400 m^3/t of water.

We studied the influence of predecessors on the water regime under soybean crops in the conditions of the farm «Agrofirma Bazis» of the Uman district of the Cherkasy region. Variants with the following predecessors were selected for research:

spring barley, sugar beet, corn (control) and corn for silage.

Weather conditions during the research years varied somewhat, which also affected the moisture reserves in the soil. Thus, at the time of sowing soybeans in 2021, reserves in the 0−100 cm soil layer ranged from 152,7 mm after sugar beets to 161,0 mm after corn for silage. In the following year, although there was more precipitation during the autumn-winter period, due to its absence in April, the moisture reserves in the soil were much smaller and were within the range of 112,0−120,7 mm in favor of corn for silage.

During the growing season of 2021 and 2022, 184,1 and 173,6 mm of precipitation fell, respectively. But despite this, the reserves of available moisture in the meter layer from the beginning of sowing decreased by half, and at the end of the soybean growing season, they were 48,6−54,2 and 63,2−73,4 mm in 2021 and 2022, respectively. Here, as well as at the time of sowing, the option with sugar beets turned out to be worse, the root system of which penetrates into the deep layers of the soil and intensively uses all the available moisture, besides, the beets vacate the field late, and the time for the complete restoration of moisture in the soil for the next crop is very small. The best option was corn for silage, which has the ability to use less moisture reserves in the soil and more to use precipitation, to which it should be added that corn for silage vacates the field earlier than grain corn and sugar beets, which has a positive effect on the water regime of the soil. Spring barley and grain corn occupied an intermediate place as a predecessor.

As the results of our research showed, the productivity of soybeans depended to a certain extent on the starting moisture reserves in the soil. So, in 2021, soybean yield ranged from 25,5 t/ha after corn to 26,5 t/ha – after sugar beet. In the following year, due to low moisture reserves in the one-meter soil layer, the yield was 20,8–21,8 t/ha, respectively. On average, over the years of research, the highest productivity of soybeans in the farm was noted against the background of sugar beets (24,2 t/ha), and when placing it after such predecessors as corn for silage, spring barley and corn for grain, the productivity was, respectively, 23,9, 23,4 and 23,2 t/ha.

All of the above allows us to state that the best water regime consisted of the use of soybeans, corn for silage and spring barley as a precursor, while the worst conditions were characterized by the variant where the precursor was sugar beets. But the smallest reserves of moisture in the soil after beets did not affect the overall yield of soybeans, where it was higher compared to other predecessors. Obviously, moisture reserves in the soil are not a decisive factor in obtaining high yields of soybeans.

Додаток Б

Основні елементи погоди в роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)

Рік	За рік	Місяць											
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Кількість опадів, мм													
Середньобагаторічна	568	61	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49
2021–2022	369,0	16,2	7,0	21,2	91,2	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4
2022–2023	580,5	99,2	10,0	71,8	53,1	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4
Температура повітря, C^0													
Середньобагаторічна	8,8	14,5	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1
2021–2022	9,4	13,0	7,2	4,7	-1,0	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7
2022–2023	10,0	13,1	10,0	3,7	-0,4	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2021–2022	72	74	70	85	88	80	76	67	68	59	64	63	71
2022–2023	76	79	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	65

Додаток В

Комплексний норматив витрат на вирощування ячменю ярого										**Розрахункова площа**				100	га							
Урожай основної продукції, ц/га		3,69		**попередник**		**кукурудза**		Ор 20-22		Вал основної продукції, ц				369								
Урожай побічної продукції, ц/га		0,0								Вал побічної продукції, ц				0								
№ п/п	Види робіт	Од. Виміру	Об'єм роботи			Марка і склад агрегату				Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати людино-годин		Тарифний коефіцієнт		Оплата за весь об'єм робіт						Всього оплат
			в фізичних одиницях	В умовних еталонних га	Коефіцієнт переводу	Трактори чи автомашини	С.-г. машини та інвентар	Обслугов. персонал				механізатори	інші робітники	механізатори	інші робітники	По тарифу		Доплата		За шкідливість		
								механізатори	інші робітники							механізатори	інші робітники	За клас-ність 15%	Збір врожаю 50%	ЯДИ !!! 100%	Міндобрива 30%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24
1	Лущення в 2 сліди	га	200	40	11,55	Т-150	ЛДГ-15	1	0	57,3	3,5	24,4	0,0	1,55	0	301,07	0,00	45,16	0,00	0,00	0,00	346,23
2	***Оранка***	**га**	**100**	**143**	**11,6**	**ДТ-75М**	**ПЛН-4-35**	**1**	**0**	**5,2**	**19,2**	**134,6**	**0,0**	**1,80**	**0**	1926,35	0,00	**289,0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2215,3**
3	Ранньовесняне боронування	га	100	14	11,55	Т-150К	21 БЗТС-1.0	1	0	85,2	1,2	8,2	0,0	1,35	0	88,18	0,00	13,23	0,00	0,00	0,00	101,40
4	Підготування мінеральних добрив	т	25	0	0	Вручну	-	0	1	8	3,1	0,0	21,9	0	1,2	0,00	161,70	0,00	0,00	0,00	48,51	210,21
5	Навантаження мінеральних добрив	т	25	2	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,3	1,9	0,0	1,35	0	20,87	0,00	3,13	0,00	0,00	6,26	30,26
6	Вивіз і внесення міндобрив	га	100	19	4,9	МТЗ-80	1-РМГ-4	1	0	26	3,8	26,9	0,0	1,09	0	233,30	0,00	35,00	0,00	0,00	69,99	338,29
7	Культивація на 4-5 см	га	100	28	7,7	ДТ-75М	2КПГ-4	1	0	27,7	3,6	25,3	0,0	1,35	0	271,22	0,00	40,68	0,00	0,00	0,00	311,90
8	Навантаження насіння	т	24	0	0	Вручну	-	0	1	5,0	4,8	0,0	33,6	0,00	1,35	0,00	279,42	0,00	0,00	0,00	0,00	279,42
9	Вивіз насіння	т/км	120	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Заправка агрегату	т	24	0	0	Вручну	-	0	1	2,0	12,0	0,0	84,0	0,00	1,2	0,00	620,93	0,00	0,00	0,00	186,28	807,21
11	Сівба	га	100	30	4,2	ЮМЗ-6	СЗТ-3.6	1	1	13,8	7,2	50,7	50,7	1,55	1,35	625,05	421,83	93,76	0,00	0,00	0,00	1140,64
12	Коткування	га	100	15	7,7	ДТ-75М	С-11У, ЗКВГ-1,4(3	1	0	51,5	1,9	13,6	0,0	1,2	0	129,67	0,00	19,45	0,00	0,00	0,00	149,12
13	Підвезення води 200 л/га	т	20	11	4,2	ЮМЗ-6	ЗЖВ-1,8	1	0	15,0	1,3	9,3	0,0	1,09	0	80,88	0,00	12,13	0,00	0,00	0,00	93,01
14	Підготовка гербіциду	т	20	10	4,2	ЮМЗ-6	АПР Темп	1	1	17,0	1,2	8,2	8,2	1,55	1,55	101,48	78,63	15,22	0,00	180,11	0,00	375,44
15	Внесення гербіциду	га	100	16	4,2	ЮМЗ-6	ПОУ	1	0	26,4	3,8	26,5	0,0	1,80	0	379,43	0,00	56,91	0,00	379,43	0,00	815,78
16	Підвезення води 200 л/га	т	20	11	4,2	ЮМЗ-6	ЗЖВ-1,8	1	0	15,0	1,3	9,3	0,0	1,09	0	80,88	0,00	12,13	0,00	0,00	0,00	93,01
17	Підготовка інсектициду і фунгіциду	т	20	10	4,2	ЮМЗ-6	АПР Темп	1	1	17,0	1,2	8,2	8,2	1,55	1,55	101,48	78,63	15,22	0,00	180,11	0,00	375,44
18	Внесення інсектициду і фунгіциду	га	100	16	4,2	ЮМЗ-6	ПОУ	1	0	26,4	3,8	26,5	0,0	1,80	0	379,43	0,00	56,91	0,00	379,43	0,00	815,78
19	Підвезення води 200 л/га	т	20	11	4,2	ЮМЗ-6	ЗЖВ-1,8	1	0	15,0	1,3	9,3	0,0	1,09	0	80,88	0,00	12,13	0,00	0,00	0,00	93,01
20	Підготовка інсектициду і фунгіциду	т	20	10	4,2	ЮМЗ-6	АПР Темп	1	1	17,0	1,2	8,2	8,2	1,55	1,55	101,48	78,63	15,22	0,00	180,11	0,00	375,44
21	Внесення інсектициду і фунгіциду	га	100	16	4,2	ЮМЗ-6	ПОУ	1	0	26,4	3,8	26,5	0,0	1,80	0	379,43	0,00	56,91	0,00	379,43	0,00	815,78
22	Обмолот	га	100	0	0	СК-5	ПУН-5	1	1	6,5	15,4	107,7	107,7	1,8	1,8	1541,08	1194,09	231,16	597,0	0,00	0,00	3563,38
23	Відвіз зерна на тік	т/км	184,5	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Очистка зерна	т	36,9	0	0	ОВП-20	-	1	2	100,0	0,4	2,6	5,2	1,09	1,09	22,38	34,69	3,36	0,00	0,00	0,00	60,43
	РАЗОМ	x	x	402	101,2	x	x	x	x	x	95,4	528,2	327,8	x	x	6844,5	2948,5	1026,7	597,0	1678,6	311,0	13406,5

Зведена по затратах, грн		інші	1000		
Оплата праці, всього	17088,62	Засоби захисту	294100		
в т.ч. оплата основна	9793,08	Автотранспорт	3322,5		
- за шкідливість	1989,67	Амортизація	7824		
- доплата за класність 18%	1026,68	Ремонти	9020		
- доплата за продукцію 25%	2448,27	ПММ	86128,00		
- відпускні (8,2%)	803,03	Затрати на 1 га	10284,3		
Нарахування на оплату праці 6.4%	1027,89	С.в. 1 ц осн. прод., грн	**2787,08**		
Насіння	132000,00	**Всього затрат**	**1028431,4**		
Добрива	230000,00				
Орендна плата за землю	150000,00				
Податок на землю	20000,00				
загальновиробничі витрати	77948,31				

ПММ			Добрива, ядохімікати та гербіциди				Автотранспорт		Насіння		Електроенергія			Амортизація, грн	Поточний ремонт, грн	Інші затрати		Всього затрат	
на одиницю роботи, кг	на весь об'єм, ц	вартість, грн	Назва препарату	Витрата на 1га, 1кг, 1ц, 1т	Витрата на всю площу, кг, ц, т	вартість, грн	т-км	вартість, грн	Витрата на всю площу, т	вартість, грн	кВт/нормозміну	на весь об'єм, кВт	вартість, всього грн			Вид затрат	Вартість, грн		
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
2,8	560	8960					0	0						480	400			10186,23	
18,8	**1880**	30080			**0**		**0**	**0**						**1716**	**1430**			**35441,30**	
1,6	160	2560	Нітроамфоска	0,25	25	230000	0	0						168	140			232969,40	
0	0	0	Аміачна селітра	0	0	0	0	0						0	0	Обіди 1.5	0	210,21	
3	75	1200	Суперфосфат	0	0	0	0	0						24	20	МБП	1000	2274,26	
1,6	160	2560	Калій хлористий	0	0	0	0	0						228	190			3316,29	
3,3	330	5280			0		0	0						336	280			6207,90	
0	0	0			0		0	0						0	0			279,42	
0	0	0			0		3	1,5						0	0			1,50	
0	0	0			0		0	0						0	0			807,21	
3	300	4800			0		0	0	24	132000				360	300			138600,64	
1,9	190	3040			0		0	0						180	150			3519,12	
0,4	8	128			0		0	0						132	110			463,01	
3,4	68	1088	Гроділ Максі 375 OD	0,11	11	34100	0	0						120	100			35783,44	
1,1	110	1760					0	0						192	160			2927,78	
0,4	8	128			0		0	0						132	110			463,01	
3,4	68	1088	Актара 240 SC, к.с.	0,1	10	60000	0	0						120	100			61683,44	
1,1	110	1760	Амістар Екстра 280 SC,	0,5	50	70000	0	0						192	160			72927,78	
0,4	8	128			0		0	0						132	110			463,01	
3,4	68	1088	Актара 240 SC, к.с.	0,1	10	60000	0	0						120	100			61683,44	
1,1	110	1760	Амістар Екстра 280 SC,	0,5	50	70000	0	0						192	160			72927,78	
11,7	1170	18720			0		0	0						0	0			22283,38	
0	0	0			0		184,5	3321						0	0			3321,00	
0	0	0			0		0	0			75	27,68	13,28	0	0			73,71	
x	5383,0	86128	x	x	x	524100	187,5	3322,5	24	132000			13,28	4824	4020	x	1000	**768814,26**	