МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
_____професор Ткаліч Ю.І

«___» _____ 2021 р.

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ В УМОВАХ ВИРОБНИЧОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО КООПЕРАТИВУ «УКРАЇНА» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти: _____ Омелян Іван Олександрович

Керівник дипломної роботи: _____ Мицик О.О.
доцент

Консультанти:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці
старший викладач _____ Дмитрюк С.П.

Дніпро 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства

_____професор Ткаліч Ю.І

«__» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти
Омеляну Івану Олександровичу

1. Тема роботи: *«Вплив систем основного обробітку на фізичні властивості ґрунту в умовах виробничого сільськогосподарського кооперативу «Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області»*
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру 10.02.2021 р.
3. Вихідні дані для роботи:
- с.-г. підприємство *виробничий сільськогосподарський кооператив «Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області*
- сільськогосподарська культура – *пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза МВС*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

– *визначити вплив систем основного обробітку ґрунту на щільність ґрунту;*

– *визначити вплив систем основного обробітку ґрунту на пористість ґрунту;*

– *визначити вплив систем основного обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад;*

– *визначити вплив систем основного обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої;*

– *визначити вплив систем основного обробітку ґрунту на врожайність ячменю ярого;*

– *визначити вплив систем основного обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи МВС;*

– *визначити економічну ефективність вирощування пшениці озимої і ячменю ярого за різних систем основного обробітку ґрунту.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

– *вплив систем основного обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої, ячменю ярого, кукурудзи МВС.*

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____ Мицик О.О

Завдання прийняв до виконання _____ Омелян І.О.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.09.2020 р.– 30.09.2020 р.	
	Умови проведення досліджень	01.10.2020 р.– 15.10.2020 р.	
	Експериментальна частина	16.10.2020 р.– 15.11.2020 р.	
	Економічний аналіз	16.11.2020 р.– 15.12.20 20 р.	
	Охорона праці в господарстві	16.12.2020 р. – 15.01.2021 р.	
	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	16.01.2021 р. – 10.02.2021 р.	

Здобувач вищої освіти _____ Омелян І.О.
(підпис)

Керівник роботи _____ Мицик О.О.
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 5
ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 9
1.1. Ґрунтозахисні системи обробітку ґрунту. 9
1.2. Вплив обробітку на фізичні властивості ґрунту. 12
1.3 Урожайність культур при різних системах обробітку ґрунту. 18
РОЗДІЛ 2.ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЧОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО КООПЕРАТИВУ «УКРАЇНА» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 22
2.1. Клімат. 22
2.2. Ґрунтові умови господарства. 23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 27
4.1. Характеристика і властивості ґрунтів ВСК «Україна». 27
4.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фізичні та водні властивості ґрунтів. 28
4.2.1. Щільність ґрунту. 29
4.2.2. Структурно-агрегатний склад ґрунту. 32
4.2.3. Пористість ґрунту. 39
4.3. Водні властивості ґрунту при різних системах обробітку. 43
4.4. Урожайність сільськогосподарських культур при різних системах обробітку ґрунту. 48
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ СВК «УКРАЇНА». 52
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 54
6.1 Дослідження стану охорони праці в СВК «Україна». 54
6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причина їх виникнення в СВК «Україна» 56
6.3 Вимоги з охорони праці до процесу сівби ячменю ярого в СВК «Україна». 57
6.4 Безпека праці в надзвичайних ситуаціях 61
6.5 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в СВК «Україна» 64
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 65
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК 66
ДОДАТКИ 74

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив систем основного обробітку на фізичні властивості ґрунту в умовах виробничого сільськогосподарського кооперативу «Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області»

Об'єкт досліджень – процеси впливу систем обробітку ґрунту на його властивості та врожайність сільськогосподарських культур.

Предмет досліджень – властивості ґрунтів, урожайність ячменю ярого, кукурудзи МВС і пшениці озимої.

Мета та завдання досліджень: встановити вплив оранки, поверхневої і No-till систем обробітку ґрунту на його властивості і врожайність сільськогосподарських культур

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 82 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 21 таблиці, 2 рисунки. Список використаних джерел складається з 75 джерел.

В роботі наведено результати вивчення властивостей чорнозему звичайного середньоглибокого середньогумусного в залежності від систем основного обробітку ґрунту. Встановлено, що поверхневі технології, що базуються на мінімальному обробітку ґрунту на 8-10 см, створюють сприятливі агрофізичні параметри для розвитку сільськогосподарських культур, підвищують родючість ґрунту, забезпечують отримання стабільних врожаїв, є економічно ефективними.

Ключові слова: фізичні властивості ґрунту, ячмінь ярий, пшениця озима, кукурудза МВС, чорнозем звичайний, системи обробітку ґрунту, урожайність, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

Актуальність теми

Одним із шляхів вирішення продовольчої проблеми та підвищення рівня рентабельності галузі рослинництва в умовах дефіциту коштів на пальне, мінеральні добрива, засоби захисту рослин є перехід на ґрунтозахисні системи обробітку ґрунту. Тараріко О.Г. [61.] зазначає, що термін "ґрунтозахисне землеробство" і "ресурсозберігаюче землеробство" слід розглядати як синоніми. Зберігати ґрунтову родючість - це значить економити органічні та мінеральні добрива, енергію, вологу, забезпечувати стійке функціонування сільськогосподарського виробництва з меншими витратами.

Ґрунт є просторовим базисом та основним засобом виробництва у сільському господарстві. Основною його властивістю є родючість - здатність задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, забезпечувати їх кореневі системи достатньою кількістю повітря, тепла для нормальної діяльності й створення врожаю. Саме ця властивість ґрунту, як підкреслював В.Р. Вільямс [15.], визначає ґрунт як "поверхневий горизонт суші земного шару, здатний виробляти урожай рослин".

Термін "родючість" тісно пов'язаний з поняттям оптимальних значень ґрунтових показників для біоти, ценозу і рослин. Деградація ґрунту по родючості відповідає віддаленню значень ґрунтових показників від оптимальних значень [64.].

Інтенсивний обробіток зумовив мінералізацію органічної речовини. Вченими встановлено, що староорні чорноземи, які складають основний потенціал нашої країни, втратили більше половини загальних запасів гумусу, що призвело до їх агрофізичної деградації, дегуміфікації та погіршення інших властивостей.

Упродовж багатьох років механічний обробіток ґрунту був у центрі дискусій вчених. На його проведення приходиться основна частина затрат ресурсів та енергії у виробництві продукції рослинництва. Для збереження та відтворення родючості чорноземів необхідно розробляти та впроваджувати сучасні ґрун-

то- та ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур.

Робота з наукового обґрунтування ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур проводилась вченими Національного аграрного університету під керівництвом М.К. Шикули. Ґрунтовно висвітлено зміни стану гумусу різних ґрунтів під впливом ґрунтозахисних технологій у роботах А.Д. Балаєва, М.В. Капштика, О.Л. Макарчук. Зміну агрофізичних властивостей при різних способах основного обробітку ґрунту вивчав М.Ф. Бережняк, вивченням поживного режиму займались О.Ф. Гнатенко та інші.

Чорноземи звичайні займають 23,4% сільськогосподарських угідь України (Б.С.Носко та ін.). У зв'язку з деградацією ґрунтів у результаті розорювання і з метою ресурсозбереження в останній час поширення набула мінімалізація обробітку ґрунту. Встановлено, що від способів обробітку ґрунту залежать фізичні властивості, водний та поживний режими ґрунту, вміст і запаси гумусу. Проте єдиної думки щодо впливу мінімалізації обробітку на ґрунт і врожайність культур досі немає. В Україні обмежена кількість досліджень із наукового обґрунтування нульового обробітку. Більшістю дослідників вивчались способи обробітку ґрунту, а не технології вирощування культур. Тому вивчення впливу різних технологій вирощування культур на показники родючості ґрунту є актуальним для вирішення проблеми раціонального використання чорноземів звичайних, одержання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур.

Метою роботи було встановити вплив оранки на глибину 22-25 см, поверхневого 8-10 см і No-till систем основного обробітку ґрунту на його властивості і врожайність сільськогосподарських культур в ланці сівозміни ячмінь ярий – кукурудза МВС (МВС) – пшениця озима в умовах сільськогосподарського виробничого кооперативу «Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Для досягнення поставленої мети на вивчення були поставленні наступні завдання:

- встановити зміни фізичних властивостей чорнозему звичайного за різних систем основного обробітку ґрунту;
- встановити вплив різних систем основного обробітку ґрунту на врожайність зерна ячменю ярого і пшениці озимої та зеленої маси кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості;
- визначити економічну ефективність різних систем основного обробітку ґрунту.

Методи дослідження – польовий дослід, лабораторні методи за загальноприйнятими методиками, статистичні методи.

Об'єкт досліджень – процеси впливу систем обробітку ґрунту на його властивості.

Предмет досліджень – властивості ґрунтів, урожайність кукурудзи і пшениці озимої.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено вплив оранки, поверхневої і No-till систем обробітку ґрунту на його властивості і врожайність сільськогосподарських культур

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтована доцільність пшеницю озиму та ячмінь ярий вирощувати за ґрунтозахисною технологією, а кукурудзу МВС за нульовою технологією обробітку ґрунту.

Особистий внесок здобувача вищої освіти. Автором дипломної роботи розроблено програму та схему дослідів. Самостійно проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення наявної наукової інформації, формулювання висновків та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 82 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 21 таблиці, 2 рисунків, 8 додатків. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ґрунтозахисні системи обробітку ґрунту.

В останні роки в сільському господарстві країн світу (Канада, США, Аргентина, Китай) відбувається перехід від техногенних, ресурсовиснажуючих і руйнівних по відношенню до екосистем Землі систем обробітку ґрунту до ґрунтоохоронних, адаптивних, в певній мірі, «вигідних» всій біосфері, а не лише людині, прийомах землеробства. Такі нові технології характеризуються частковою чи повною відмовою від відвальної оранки, відсутністю вертикального перемішування орного шару, мінімальним порушенням ґрунтового покриву сільськогосподарськими машинами та обов'язковим мульчуванням ґрунту, тобто використанням післяжнивних решток, для захисту верхнього родючого шару від пагубної дії енергії води і вітру, а ґрунтової вологи - від непродуктивного випаровування [57.]. Традиційні системи обробітку не завжди відповідають сучасним еколого-економічним вимогам [29.].

При зниженні інтенсивності обробітку ґрунту рослинні рештки розкладаються мікроорганізмами протягом довшого часу, температура ґрунту знижується, ґрунт стає більш вологим і в ґрунті повільніше проходять процеси окислення. З часом, чисельність мікроорганізмів та їх активність біля поверхні збільшується, а в нижчих шарах не змінюється або знижується . При переході від оранки до нульового обробітку ґрунту головну увагу слід приділяти забезпеченню рослин азотом. Після кількох перших років рівень азоту в ґрунті буде зростати .

У світовому землеробстві намітилась стійка тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту. Так, в районах пшеничного поясу Австралії глибина обробітку ґрунту не перевищує 8 см. В Італії, де глибока оранка привела до погіршення структури і гумусного стану внаслідок переущільнення та посиленої мінералізації, значні площі обробляються без обертання скиби . Прямий посів зернових найбільший розвиток отримав у США, Великобританії, Бразилії, Австралії і

Новій Зеландії . У Європі починаючи з 60-х років, широко проводяться дослідження щодо вивчення поверхневого і нульового обробітків ґрунту як заходів зниження собівартості продукції і звільнення часу для підготовки до посіву культур.

Калугін В.А. [32.] відмічає, що в Канаді нульовий обробіток застосовують на площі 100 тис. га, а мінімальний - 6 млн. га. На основі аналізу результатів багатьох вчених встановлено, що в Канаді підвищення врожайності від застосування нульового обробітку порівняно з оранкою відбувається лише після періоду від 8 до 18 років.

Значний вплив на розвиток теорії й практики мінімалізації здійснили роботи Мальцева по безвідвальному різноглибинному обробітку ґрунту. Мальцев Т.С. [40.] зазначає, що при виборі обробітку ґрунту потрібно враховувати закони природи, а не протидіяти їм. Необхідно, щоб рослинні рештки розміщувались, відмирали й розкладались в ущільненому ґрунті, так як це відбувається на цілині. Поверхнева система землеробства, розроблена під керівництвом А.І. Балаєва, врятувала цілинні землі від руйнування вітровою ерозією і стабілізувала цілинне землеробство.

В Україні тенденція мінімалізації обробітку ґрунту зумовлена, перш за все, нестачею пального [68.]. У літературних джерелах на цей час достатня кількість даних, які свідчать, що система основного обробітку ґрунтів на сучасному етапі потребує перегляду. Вона не є ефективною з наукової та економічної точки зору. Нині вже цілком очевидно, що є нагальна потреба в удосконаленні обробітку ґрунту в залежності від ґрунтово-кліматичних умов при вирощуванні сільськогосподарських культур. У деяких випадках є можливість навіть повністю відмовитись від будь-якого механічного втручання. Система обробітку ґрунту повинна відповідати основним вимогам:

- створювати сприятливі фізичні параметри для розвитку сільськогосподарських культур, підвищувати або хоча б стабілізувати на вихідному рівні родючість ґрунту, вона повинна бути ґрунтозахисною та енергозберігаючою, знищувати бур'яни. Очевидно, що для успішного застосування мінімальних те-

хнологій обробітку ґрунт повинен мати параметри фізичних властивостей, які є близькими до оптимальних для розвитку сільськогосподарських культур [43.].

- вирощування сільськогосподарських культур, що базуються на мінімальному обробітку ґрунту. Масове впровадження цих технологій дозволить вивести землеробство України на світовий технологічний рівень, значно знизити собівартість вирощеної продукції за рахунок енерго- та ресурсозбереження, а також підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зменшити інтенсивність ерозійних процесів, що сприятиме створенню екологічно стійких агроландшафтів. Для відтворення родючості ґрунтів, поряд із традиційними добривами, передбачається використання нетоварної частки врожаю (солома із стебел грубостебельних культур, огуд. та ін.), а також сидератів, що дозволить значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур .

Внесення соломи ефективніше при систематичному безполицевому обробітку з поверхневою заробкою гною, післяжнивних і кореневих решток. За такої умови відбувається моделювання природного процесу ґрунтоутворення в агроценозах, а коефіцієнт гуміфікації при заробці органіки у шар ґрунту 0-10 см на 20-30% більший, ніж при заорюванні на 20-30 см .

Мульчування ґрунту соломою та іншими пожнивними рештками є важливою ланкою ґрунтозахисних технологій. Причому органіка зароблюється у верхній шар ґрунту. При заорюванні соломи в ґрунт зменшується кількість сполук азоту, що легкогідролізуються та збільшується вміст сполук, що важко- і не гідролізуються [7].

Розкладення органічних решток і формування перегною пов'язано з утворенням токсичних сполук для мікроорганізмів та рослин. При знаходженні у верхньому шарі ґрунту вони швидко розкладаються й перетворюються в перегній, а при глибокій їх заробці токсична дія довше зберігається. Багатьма вченими відмічено підвищення ефективності безвідвального обробітку при внесенні мінеральних та органічних добрив. Прямий посів (нульова технологія) являє собою посів культур по стерні, як правило, із попереднім обробітком гербіцидами, без будь-якого механічного обробітку ґрунту, за винятком формування

щілин для висіву насіння.

Балаєв А.І. [6.] підкреслює, що для кожної ґрунтово-кліматичної зони необхідно розробити свою систему ґрунтозахисного обробітку ґрунту з урахуванням усіх особливостей. Тому необхідно розробляти, вивчати та впроваджувати ґрунтозахисні системи обробітку ґрунту для конкретного господарства.

1.2. Вплив обробітку на фізичні властивості ґрунту.

Багатьма вченими встановлено, що оптимізація агрофізичних властивостей ґрунту найбільш тісно пов'язана з обробітком ґрунту.

Мальцев Т.С. [40] робить висновки, що збагачувати ґрунт перегноєм, покращувати його структуру здатні не лише багаторічні, але й однорічні рослини при умові поверхневого обробітку ґрунту. Корені однорічних рослин на оранці не можуть здійснювати таке оструктурення, як корені багаторічних трав, які розвиваються в ущільненому ґрунті. Покращення структури ґрунту під однорічними рослинами при поверхневому обробітку відбувається за рахунок того, що коренева маса знаходиться у верхньому шарі ґрунту.

Аллен Х.Е. [4] зазначає, що збільшення глибини обробітку ґрунту, підвищення інтенсивності кришення пласта, збільшення числа операцій у системі відвального обробітку ґрунту посилюють такі негативні явища, як розпилення ґрунтових агрегатів, підвищення темпів мінералізації органічної речовини, надмірне рихлення орного шару і ущільнення підорного, втрата вологи, водна й вітрова ерозія.

Оптимальне значення щільності, що відповідає максимальному врожаю, є функцією ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей культури [51].

Попередніми дослідженнями ряду вчених [51, 30,] встановлено, оптимальна щільність орного шару чорноземів відповідає рівноважній, яка також відповідає оптимальним значенням для вирощування сільськогосподарських культур, що наводить на думку про доцільність зменшення кількості механічних обробітків ґрунту із розпушення.

Чуданов І. А. [65.] відмічає, що оптимальна об'ємна маса для зернових 1,15-1,20 г/см^3. На оранці перед посівом об'ємна маса чорнозему звичайного становить 1,00-1,03 г/см , а при плоскорізному обробітку - 1,13-1,15 г/см . Тобто, обробіток ґрунту плоскорізами забезпечує оптимальне складення орного шару для нормального росту й розвитку зернових. Інші дослідники [62.] вказують, що підвищення щільності складення ґрунту більше 1,20 г/см^3 призводить до зниження урожайності ярого ячменю. З точки зору оптимізації параметрів щільності складення для ярих зернових колосових ґрунт не потрібно глибоко обробляти, а лише рихлити наднасіннєвий шар [31].

Дослідженнями вчених Уманського сільськогосподарського інституту встановлено, що при безвідвальному обробітку на 10-12 та 20-22 см накопичення і збереження вологи в ґрунті не погіршується в порівнянні з оранкою на 20-22 см. За осінньо-зимовий період щільність ґрунту при різних способах і глибині основного обробітку вирівнюється. Ґрунт ущільнюється й наближається до рівноважного стану, який у подальшому змінюється мало і не виходить за межі оптимальних значень [20]. Про те, що мінімалізація обробітку ґрунту не приводить до погіршення його агрофізичних властивостей, вказують також [36,45.].

Зустрічаються відомості про погіршення агрофізичних властивостей ґрунту при безполицевих способах обробітку ґрунту. Кисіль В.І. [34.] відмічає, що систематичне застосування в ланці сівозміни плоскорізного обробітку приводить до ущільнення орного шару ґрунту, погіршення його структури. Дослідженнями вчених Інституту землеробства встановлено, що мінімальний обробіток ґрунту зменшував вміст агрономічно цінних і водотривких агрегатів чорнозему звичайного порівняно з оранкою [28].

Щільність орного шару змінюється в залежності від систем основного обробітку. Поверхневий обробіток дисковою бороною приводить до збільшення об’ємної маси у нижніх частинах орного горизонту при одночасному зниженні у верхньому (0-10 см) порівняно з оранкою. Під час вегетації озимої пшениці спостерігається підвищений запас вологи як у верхньому 0-10 см шарі ґрунту, так і в глибших шарах при плоскорізному та поверхневому обробітках

відносно оранки. Відхилення по цих варіантах складає 10-15 мм. Це відбувається внаслідок набуття ґрунтом дрібногрудочкуватого складу, де волога використовується більш продуктивно [24.].

Ущільнення ґрунту зменшує процеси амоніфікації та нітрифікації, надходження азоту в рослини, знижує польову схожість насіння, утруднює ріст кореневої системи, погіршує споживання вологи та поживних речовин .

Використання технології прямого посіву призводить до швидкого відновлення рівноваги у відношенні ущільнення, яке дозволяє ґрунту протистояти подальшому ущільненню. При довготривалому нульовому обробітку збільшення нагромадження органічної речовини на поверхні ґрунту сприяло стабілізації структурних агрегатів та знижувало щільність ґрунту.

Безполицеві способи основного обробітку ґрунту характеризуються тим, що у них величина щільності ґрунту в 0-10 см шарі в порівнянні з оранкою біль менша і збільшується в 10-30 см шарі. Для критичних фаз росту і розвитку сільськогосподарських культур щільність ґрунту відповідає верхній межі оптимальності цього показника (1,34 - 1,40). Для фази повної стиглості величина щільності приближається до рівноважного стану, що відповідає 1,36 - 1,45 г/см^3. Ця закономірність відповідає на питання покращенню забезпечення вологою сільськогосподарських культур. Садовий С.О. [54.] відмічає, що всі способи безполицевого основного обробітку поліпшували агрегатний склад орного шару ґрунту. Завдяки поліпшенню агрофізичних властивостей і затриманню снігу мульчуючим шаром відбувалося краще нагромадження вологи в осінньо-зимовий період.

При довготривалому застосуванні в сівозміні поверхневого обробітку об'ємна маса нижніх горизонтів знаходиться в межах рівноважної щільності протягом вегетаційного періоду. При полицевому та поверхневому обробітках в ґрунті складаються однакові умови акумуляції вологи. Але відмінність поверхневого полягає в створенні кращих умов для збереження і більш раціонального використання вологи в ґрунті [27.].

А.І. Пупонін і Б.Д. Кирюшин [51] підтверджують, що мінімалізація об-

робітку чорнозему привела до збільшення щільності орного шару на 0,01 г/см^3. При проведенні оранки рихле складення ґрунту зберігалось на протязі одного-трьох місяців, а потім щільність вирівнювалась по всіх варіантах обробітку або зораний ґрунт ставав навіть більш щільним. Вчені відмічають, що ущільнююча дія нульового обробітку може продовжуватись на протязі перших двох-трьох років, але на окультурених ґрунтах негативна післядія ущільнення на урожайність культур проявляється не раніше як через п'ять років. При достатньому забезпеченні водою та поживними речовинами ущільнення ґрунту впливає, перш за все, на розвиток і розподіл коренів культур, а не на їх урожайність.

Зменшення глибини обробітку й заміна відвального обробітку безвідвальним прискорюють наступання фізичної стиглості на 3-4 дні на чорноземах, при цьому щільне ложе забезпечує рівну заробку насіння зернових і прискорює появу сходів. Мілке рихлення зумовило більш вирівняну поверхню, брилистість поля була в 1,5 рази нижчою, ніж на оранці [59.].

На основі аналізу багаторічних даних, отриманих в результаті досліджень на агрономічній дослідній станції Національного аграрного університету встановлено, що щільність ґрунту на варіантах з плоскорізним і поверхневим обробітком у сівозміні була вищою, ніж на ділянках, де застосовувався полицевий обробіток. Проте ріст і розвиток рослин відбувався в цілому нормально тому, що щільність ґрунту на всіх варіантах обробітку знаходилась у межах оптимальної для озимої пшениці 1,1-1,3 г/см . Зменшення показників щільності на варіантах без обертання скиби, можна пояснити накопиченням кореневих і пожнивних решток у верхньому 0-10 см шарі ґрунту. Встановлено вплив попередників озимої пшениці на структурно-агрегатний склад ґрунту. В полях озимої пшениці, розміщеної після кукурудзи МВС, встановлено стійке зниження агрономічно цінних агрегатів у середньому до 50-60% і збільшення пилових фракцій порівняно з посівами, розміщеними після інших попередників [23.].

Про вплив ґрунтозахисної агротехніки на структурний склад у літературі наводяться досить суперечливі дані. Ряд авторів [16, 3, 34.] відмічають погіршення структури при плоскорізному обробітку, деякі [41, 56,] не знаходять сут-

тєвих відмінностей у структурному стані ґрунту залежно від обробітку, а в роботах інших [58, 8, 12.] відмічено позитивний вплив обробітку ґрунту без обороту скиби на її структурно-агрегатний склад.

На агрофізичні властивості значний вплив має принцип обробітку ґрунту: з обертанням скиби чи без її обертання. При застосуванні поверхневого обробітку, порівняно з оранкою, вміст агрономічно цінної структури підвищився в орному шарі з 33,8 до 45% під ярою пшеницею, з 37 до 50,8% під кукурудзою. Збільшився відповідно й коефіцієнт структурності з 2,4-2,5 до 4,6 [70].

При поверхневому обробітку в результаті більш якісної розробки посівного шару спостерігається зростання вмісту агрономічно цінних і водотривких часток, а також коефіцієнта структурності від 1,49 до 2,98 [17].

Насичення сівозміни культурами суцільного посіву, особливо травами, стабілізує структурний склад, як наслідок, вміст агрономічно цінних агрегатів складав за оранки - 63,9-68,4%, за плоскорізного обробітку - 68,0-70,8%; водостійких відповідно 50,6-59,3%. Оструктуреність під посівами озимої пшениці й цукрових буряків була суттєво нижчою [9].

Причиною покращення структурності ґрунту при безвідвальних обробітках, на думку О.Ф. Гнатенко, О.Б. Йовси [19] є зменшення інтенсивності дії на ґрунт техніки, посилення росту кореневої системи рослин у верхньому шарі [48], збільшення вмісту органічної речовини .

У степовій зоні першим фактором життя рослин, що визначає рівень їх продуктивності, є волога. Для забезпечення високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур необхідно за допомогою агротехнічних заходів навчитись накопичувати й зберігати достатню кількість вологи в ґрунті. Одним із головних прийомів є мінімалізація обробітку ґрунту. Вивчення водного режиму чорнозему звичайного за даними М.Ф. Бережняка та ін. [10] у південній частині Дніпропетровської області показало, що кращі умови зволоження складались на варіантах із плоскорізним обробітком у порівнянні з оранкою. Ґрунтозахисний обробіток ґрунту здатний збільшувати кількість доступної рослинам вологи

В результаті досліджень, проведених на чорноземі звичайному, встанов-

лено, що при безвідвальному обробітку відмічається більш щільне складення орного шару, збільшення об'єму пор, зайнятих капілярною водою, в результаті чого створюються кращі умови для накопичення і збереження вологи, більш економно використовується продуктивна волога на одиницю урожаю зернових. Збільшення запасів вологи на ґрунтозахисних варіантах обробітку ґрунту під ярі культури склало восени 26,8 мм, навесні 9,6 мм, а в посушливі роки - відповідно 43,4 та 18,7 мм [57].

На 78% зміна щільності пояснюється умовами зволоження. Підвищення щільності зумовлює зниження пористості

Рассадін А.Я. [53] вказує, що найбільш ефективним виявився різноглибинний обробіток у сівозміні, що включає оранку під просапні та поверхневий обробіток на 8-10 см під зернові, який сприяє кращій вологозабезпеченості.

Кращі умови зволоження на період посіву складаються при поверхневому обробітку ґрунту, що сприяє більш дружній появі сходів зернових. Дослідженнями Д.М. Яновського [71] встановлено, що помітно збільшується вологість ґрунту при безвідвальному обробітку після ярих зернових, так як стерня їх краще затримує сніг.

Роботи по науковому обґрунтуванню нульового обробітку в Україні практично відсутні [43]. На ґрунтах, де проводиться прямий посів, корені культури, проникаючи по тріщинах, старих ходах коренів, ходах землериїв мають більше можливості досягнути джерела води на глибині, що перевищує 1 м. Це й пояснює більш високі врожаї при використанні технологій з нульовим обробітком ґрунту в посушливих умовах . Об'ємна маса під час відновлення вегетації озимої пшениці за полицевого і нульового обробітку була майже однаковою в шарі 0-30 см. Тобто, нульовий обробіток ґрунту внаслідок значного збільшення кореннасиченості верхніх шарів ґрунту та пожнивних решток на поверхні знижує його схильність до ущільнення. Структурний склад чорнозему значно покращувався . На варіантах з нульовим обробітком вологи було більше на 1,1-2,8% відносно оранки.

Використовуючи прийоми обробітку ґрунту із залишенням стерні, можна

підвищувати запаси вологи у ґрунті . Щільність складення ґрунту за нульової технології у фазу сходів була оптимальною для розвитку кореневої системи до глибини ЗО см. В шарі 20-30 см щільність за оранки виявилась чинником, що обмежував розвиток кореневої системи кукурудзи. Ймовірно, що ущільнений шар ґрунту 20-30 см і є так званою плужною підошвою, яка утворилась оранкою на постійну глибину .

Рихлення ґрунту зберігає вологу лише при значних її запасах. Для збереження вологи при вологості нижче польової вологоємкості ґрунт потрібно ущільнювати. В районах недостатнього зволоження при надмірній пухкості і брилистості ґрунту після глибокої культивації втрачається багато вологи на випаровування, сильно пошкоджується коренева система рослин [55].

Балаєв А І. [5] зазначає, що помітне покращення водного режиму ґрунту по мінімальному обробітку з мульчуванням поверхні ґрунту обумовлено не лише більш інтенсивним накопиченням ґрунтової вологи, але і кращим її збереженням. Це пояснюється, головним чином, зниженням температури верхнього шару ґрунту в теплий період року.

Викладений матеріал дає підставу зробити висновок, що способи обробітку ґрунту суттєво впливають на його фізичні властивості. Безполицевий обробіток ґрунту створює оптимальне складення орного шару, зумовлює кращі умови для накопичення та збереження вологи в ґрунті. В даний час недостатня кількість експериментальних даних по ефективності нульового обробітку **.**

1.3 Урожайність культур при різних системах обробітку ґрунту.

Отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур високої якості є головним завданням сучасного агропромислового комплексу. Екологізація і біологізація технологій вирощування польових культур спрямовані на досягнення максимальної утилізації сонячної енергії, використання інших екологічно безпечних і необмежених природних ресурсів при одночасній мінімізації затрат невідновлювальних ресурсів й енергії на кожну додаткову одиницю продукції. Одним із шляхів зменшення енергозатрат у землеробстві належить зменшенню кількості механічних обробітків ґрунту [67].

В степовій зоні в умовах недостатнього природного зволоження пріоритетне значення мають ґрунто- і вологозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур. Ефективність поверхневого обробітку різко підвищується із зміною погодно-кліматичних умов у бік їх аридності.

Дослідження, проведені на чорноземі південному [18] свідчать, що в посушливий рік мінімальний обробіток ґрунту мав переваги перед оранкою в накопиченні вологи і по врожайності, а в порівняно сприятливі по зволоженню роки практично не поступався їй. Найбільша ефективність відмічена при внесенні повного мінерального добрива локально.

Моргун Ф.Т. [46] відмічає, що в базових господарствах Полтавської області в порівнянні з оранкою безвідвальний обробіток забезпечив прибавку ярого ячменю 4,1 ц/га.

Рядом дослідників встановлено, що урожайність ячменю була практично однаковою за всіх способів обробітку ґрунту [45, 51.]. При вирощуванні ячменю по біологічній технології урожайність його була однаковою як при оранці на 20-28 см, так і при поверхневому обробітку на 8-10 см [1, 10]. Безполицевий обробіток не знижує врожайність озимої пшениці і водночас підвищує рентабельність виробництва на 16-17%

Характеризуючи технології з мілким обробітком, слід зазначити, що вони забезпечили прибавку врожаю зернових 4-6 ц/га [72].

Значно менше досліджень по вивченню ефективності різних способів обробітку на урожай та якість кукурудзи. Дослідженнями доведено, що застосування плоскорізних обробітків не призводить до зниження врожайності цієї культури.

Кашеваров Н.И. [33] робить висновки про недоцільність вирощування кукурудзи МВС по нульовій технології, оскільки вона значно знижує врожайність у порівнянні з плоскорізним обробітком. За безполицевих обробітків рівень забур'яненості посівів зростає в 1,8-2,7 раза відносно оранки. Однак при застосуванні високоефективних гербіцидів плоскорізний і чизельний обробітки не знижують продуктивності кукурудзи на зерно [29].

У літературі наводяться суперечливі дані щодо ефективності різних систем обробітку ґрунту залежно від погодних умов року. При достатньому зволоженні безвідвальний обробіток забезпечує вищу продуктивність кукурудзи порівняно з оранкою завдяки інтенсивному живленню рослин із верхнього, більш забезпеченого на поживні речовини шару ґрунту. У роки з недостатнім зволоженням ґрунту інтенсивність використання поживних речовин зменшується, насамперед із верхнього шару. І в посушливі роки плоскорізний обробіток ґрунту забезпечив істотне зниження врожаю зерна кукурудзи порівняно з оранкою.

В результаті багаторічних досліджень вченими кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів Національного аграрного університету встановлено, що ефективність систематичного безполицевого обробітку (особливо мілкого) чорноземних ґрунтів помітно збільшується з часом, а також по мірі зростання посушливості клімату Адже загальновідомий факт покращення вологозабезпеченості культур при мінімалізації обробітку ґрунту. Орлов Є.В. відмічає, що при вирощуванні озимої пшениці безвідвальний обробіток ґрунту в посушливі роки забезпечує більш дружню і ранню появу сходів, зменшує загибель рослин в зимовий період у середньому на 8%. Проте, як відмічає автор, постійне застосування в сівозміні безвідвального обробітку приводить до зниження врожайності озимої пшениці.

При сприятливому режимі зволоження спостерігається тенденція одержання вищого врожаю зерна (на 0,7-1,2 ц/га) озимої пшениці після оранки. В посушливих умовах перевага була при поверхневому обробітку, який забезпечував приріст урожаю до 3,7 ц/га.

Поверхневий обробіток ґрунту підвищував урожайність озимої пшениці з полицевою оранкою на 1,7-4,3 ц/га [17]. Тараріко О.Г. [61] відмічає, що в більшості випадків мінімальний ґрунтозахисний обробіток під озиму пшеницю забезпечує високий агроекологічний ефект. Лише при розміщенні її після стерньових попередників можуть виникати значні проблеми по підтриманню фітосанітарного стану посівів. Дослідженнями [73] встановлено, що мілке розпушування ґрунту після стерньового попередника під озимину ефективніше за поли-

цеву оранку. При посіві озимої пшениці після силосної кукурудзи поверхневий обробіток забезпечує стійкий приріст врожаю зерна 2,6 ц/га порівняно з оранкою [74].

В залежності від систем обробітку ґрунту чіткої закономірності по урожайності кукурудзи МВС не спостерігалось, а простежувалась лише тенденція до підвищення врожайності при безполицевому обробітку . Після кукурудзи МВС створюється малосприятливий водний та поживний режими для отримання дружніх сходів та подальшого розвитку пшениці .

За даними З.М. Томашівського урожайність культур зерно-бурякової сівозміни за різних систем обробітку ґрунту була майже однаковою, тоді як у варіанті з мілким обробітком у посушливе літо врожайність була вищою на 2,2-2,3 ц/га порівняно з оранкою.

Окремими вченими відмічено деяке зниження урожайності озимої пшениці на варіантах із безвідвальним обробітком. Це вони пояснюють зниженням інтенсивності процесів нітрифікації й забезпеченості рослин азотом. За даними В.С. Цикова та Ф.А. Льоринця [75] спостерігалась стійка тенденція до підвищення продуктивності як окремих культур, так і сівозміни в цілому, у варіантах із комбінованим та різноглибинним безполицевим обробітком ґрунту порівняно з полицевим, а у варіанті з мілким обробітком до помітного її зниження. Дослідженнями зарубіжних вчених встановлено, що у вологі або сприятливі за погодними умовами роки обробіток ґрунту мало впливав на урожайність культур, проте в засушливі роки перевага була за нульовим обробітком .

Таким чином, на основі аналізу літературних даних видно, що багато вчених звертались до питання зміни показників родючості ґрунтів під впливом різних систем обробітку ґрунту. Більшістю з них відмічено збільшення запасів продуктивної вологи в ґрунті при мінімалізації його обробітку. Проте немає чітко визначеної думки щодо впливу систем обробітку ґрунту на його поживний режим та агрофізичні властивості. Особливо суперечливі дані по зміні щільності складення ґрунту при мінімалізації обробітку ґрунту. По впливу систем обробітку на урожайність сільськогосподарських культур у літературі наводяться

неоднозначні дані. Найбільшу перевагу безвідвальні способи обробітку ґрунту мали в посушливі роки.

Слід відмітити, що в більшості досліджень вивчався вплив не технологій вирощування, а окремої їх ланки — обробітку ґрунту. Обмежена кількість досліджень вітчизняних вчених з ефективності нульового обробітку ґрунту. У зв'язку з цим, необхідно вивчення впливу різних технологій вирощування сільськогосподарських культур в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2.

ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЧОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО КООПЕРАТИВУ «УКРАЇНА» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дослідження проводились в умовах ВСК «Україна », які знаходяться в селі Великомихайлівка Синельніківському районі Дніпропетровської області. Загальна площа землекористування господарства становить 2894 га.

Відстань до міста Синельникове становить 28 км, до обласного центру Дніпро – 77 км.

2.1. Клімат.

Кліматичні умови господарства характеризується жарким літом і м'якою малосніжною зимою з частими відлигами. Влітку переважають південно-східні сухі вітри, які часто приносять значну шкоду сільському господарству. Число днів із суховійними вітрами (більше 15 м/с) становить 21 день.

У таблиці 1 наведені данні дат проходження першого та останнього повітряних заморозків, тривалість періоду відсутності морозів періоду, що відноситься до важливих показників, які впливають на особливості проходження вегетації сільськогосподарських культур.

Таблиця 1

Дати останнього й першого заморозків та тривалість безморозного періоду (метеостанція ВСК «Україна»)

Дати останнього заморозку весною			Дати першого заморозку восени			Тривалість безморозного періоду, діб		
рання	середня	пізня	рання	середня	пізня	рання	середня	пізня
25.111	29.IV	26.V	14.IX	5.X	24.X	150	165	185

По багаторічним даним середньорічна температура повітря +7,9 °С, абсолютний максимум температури +39 °С, абсолютний мінімум -34 °С, сума активних температур - 3000 °С.

Середньорічна сума опадів 456 мм із коливаннями від 280 до 750 мм.

Найбільше опадів випадає в травні-червні, потім їх кількість різко знижується і дуже мало їх у вересні. Опади, як правило, мають зливовий характер. Часто бувають бездощові періоди. Сніговий покрив нестійкий. Середня потужність із максимальних висот снігового покриву 10-14 см.

Таким чином, найкращі умови по вологозабезпеченості в даному кліматичному районі складаються для ярих зернових культур та озимої пшениці. Хоча по окремих роках навіть ці культури можуть відчувати гостру нестачу вологи.

Глибина залягання ґрунтових вод 11-15 м. Ранньовесняне промочування ґрунтової товщі до глибини 150-200 см. Основними ґрунтотворними породами є важкосуглинкові та легкоглинисті леси.

2.2. Ґрунтові умови господарства.

Ґрунти території землекористування є типовим для Лівобережне-Дніпровської провінції Північного Степу України.

Територія господарства відноситься до Запорізької рівнини, яка характеризується абсолютною висотою близько 180 метрів і плоскою та широкохвилястою поверхнею. Рівнина в багатьох місцях розчленована численними притоками річки Дніпро та балково-яружною мережею.

Морфологічний опис профілю ґрунту:

Н 0-34см темно-сірий, сухий, важкосуглинковий, грудкувато-грудочкувато-зернистий, орний шар (0-30 см) збагачений брилистими і пилуватими структурними окремостями. Горизонт за консистенцією м'який. Зустрічаються червориїни з капролітами. Коренів багато. Перехід до наступного горизонту поступовий. Лінія переходу -хвиляста.

Нрк 34-68 см темно-сірий із буруватим відтінком, свіжий, важкосуглинковий, грудочкувато-грудкувато-зернистий, тонких пор небагато, твердуватий, зустрічаються корені. Карбонати спостерігаються з глибини 58 см у вигляді цвілі, перехід поступовий, лінія переходу звивиста.

Рнк 68-92см темно-бурий із бруднуватим відтінком, сві-

жий, важкосуглинковий, грудкувато-брилистий, тонких пор мало, твердий. Спостерігаються кротовини, затьоки та глянцюватість гумусу. Карбонати мають залягають у вигляді «білозірки».

Перехід до материнської породи є поступовим. Лінія переходу - рівна.

Phк 92 — 152см пальовий, свіжий, важкосуглинковий лес, перерітий ховрахами, наявні карбонати у вигляді білозірки.

Рк 152см і більше. Лес пальовий, важкосуглинковий, виділяються карбонати у вигляді «білозірки».

Чорнозем звичайний середньоглибокий середньогумусний важкосуглинковий на лесі.

Чорнозем звичайний характеризується гумусованим шаром (Н+НРk) глибиною 65-73 см.

Глибина гумусово-акумулятивного горизонту менше 40 см.

Материнська ґрунтоутворююча порода, яка представлена лесом залягає з глибини 90 см і більше.

Як видно з даних морфологічного аналізу, чорнозем звичайний відзначається порівняно значною глибиною гумусованого шару.

Достатня оструктуреність із великою кількістю зернистих окремостей забезпечує надходження в товщу ґрунту повітря та вбирання агрегатами продуктивної води. Досить глибокий профіль ґрунту, оптимальні структурно-агрегатний склад та інші морфологічні властивості сприяють досить інтенсивному проникненню кореневої системи сільськогосподарських культур на досить велику глибину з достатніми запасами вологи.

РОЗДІЛ 3.
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослід включає три варіанти систем обробітку ґрунту:

1. Оранка на глибину 22-25 см.

2. Поверхнева з мінімальним обробітком на глибину 8-10 см.

3. Система No-till без обробітку ґрунту (прямий посів).

Наші дослідження проводились у ланці сівозміни з наступним чергуванням сільськогосподарських культур: пшениця озима - ячмінь ярий - кукурудза МВС.

В системі захисту посівів від бур'янів технологія No-till відрізняється від оранки та поверхневої тим,що восени відразу після закінчення збирання урожаю сільськогосподарської культури проводять внесення гербіциду Раундапу, 48 % в.р. (3 л/га) та навесні після сівби - 2 л/га. Заходи із захисту посівів від шкідників і хвороб була однакова на всіх варіантах досліду.

По мірі необхідності на всіх технологіях проводили обробку пестицидами, в т.ч. гербіцидами: діален супер, 46,4 % в. р. к. 1 л/га + гранстар, 75 % в. г. 0,015 кг/га на посівах ячменю, харнес, 90 % к. е. 2,5 л/га на кукурудзі.

В досліді обробіток ґрунту, внесення добрив та пестицидів виконували переважно технікою зарубіжного виробництва відомих марок.

Використовували наступні сорти культур: ячмінь ярий - сорт Донецький 12; кукурудза МВС - гібрид Челенджер, пшениця озима - сорт Фантазія одеська. Всі сорти та гібриди занесені до Реєстру сортів рослин України.

Зернові культури збирали прямим комбайнуванням. Масу зерна визначали окремо з кожної ділянки. Врожай зерна перераховували на стандартну вологість та 100% чистоту. Кукурудзу МВС також збирали прямим комбайнуванням. Облік врожаю проводили в трьохкратній повторності

Методики польових і лабораторних досліджень відповідали загальноприйнятим [26].

Відбір середніх проб ґрунту проводили три-чотири рази за вегетаційний період: у перших декадах квітня, червня, серпня та жовтня через кожні 10 см на глибину 30 см.

Фізичні властивості визначали за загальноприйнятими методиками:

– щільність складення - методом ріжучих циліндрів;

– щільність твердої фази – пікнометричним методом;
– пористість розрахунковим методом, як співвідношення щільності складення і щільності твердої фази грунту;
– вологість ґрунту – термостатноваговим методом

Статистичний обробіток даних проводили дисперсійним методом за допомогою програми Agro Stat.

РОЗДІЛ 4.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Характеристика і властивості ґрунтів ВСК «Україна».

Чорноземи звичайні середньогумусні на лесах мають фізичні властивості, таблиця 2.

Відповідно до даних таблиці 2 чорноземи звичайні, що знаходяться в господарстві, мають сприятливі для росту і розвитку сільськогосподарських культур фізичні та водні властивості.

Таблиця 2

Фізичні та водні властивості чорноземів звичайних ВСК «Україна»

Глибина відбору зразків, см	Щільність складення	Щільність твердої фази	Загальна пористість, %	Максимальна гігроскопічність, %	Вологість в'янення, %
	г/см^3				
10-20	1,19	2,64	55	8,42	12,60
40-60	1,25	2,66	53	8,23	12,35
70-80	1,35	2,68	50	8,40	12,60

Результати аналізу гранулометричного складу наведені в таблиці 3.

Таблиця 3.

Гранулометричний склад чорноземів звичайних ВСК «Україна»

Горизонт	Глибина відбирання зразків, см	Втрати при аналізі, %	Розмір часток (мм) та їх вміст (%)					
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Н	10-20	1,1	0	1,2	45,3	10,1	9,1	33,2
Нрк	40-50	2,1	0	0,6	44,6	10,0	9,6	33,1
Рhк	70-80	Ізд	0	1,0	39,6	10,2	8Д	28,0
Рк	100-110	16,1	0	1,3	33,6	10,9	7,9	30,2

За гранулометричним складом ґрунт важкосуглинковий мулисто-грубопилуватий, у дрібноземі вміст фізичної глини (часток менше 0,01 мм) у гумусовому горизонті - 52,4; у верхньому перехідному - 52,7; в нижньому перехідному - 46,3%. Ґрунт містить незначну кількість піску, вміст мулу -30,2-33,2%; грубого пилу - 33,6-45,3; середнього - 10-10,9; дрібного - 7,9-9,6%.

Характеристика фізико-хімічних властивостей наведена у таблиці 4.

Таблиця 4.

Фізико-хімічні властивості чорнозему звичайного ВСК «Україна»

Горизонт	Вміст гумусу, %	pH, водний	Ввібрані основи , мг-екв на 100 г ґрунту
H	4,60	6,8	30,0
Hpk	3,41	7,40	28,8
Phk	1,82	7,55	25,4

Чорнозем звичайний характеризується нейтральною реакцією ґрунтового розчину. У верхньому шарі pH водний становить 6,8, сума ввібраних основ - 30,0 мг-екв/100 г ґрунту.

4.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фізичні та водні властивості ґрунтів.

Обробіток ґрунту перш за все відбивається на фізичних властивостях ґрунту, які в значній мірі визначають рівень його родючості.

Моргун Ф.Т., М.К. Шикула [47] відмічають, що в період інтенсифікації землеробства збільшення частоти механічного рихлення, деформація ґрунту під дією маси машин і тракторів, диспергація гумусу високими нормами мінеральних добрив зумовили агрофізичну деградацію орного шару ґрунту. Значне покращення агрофізичних властивостей ґрунту можливе при обробітку його без обороту скиби із залишенням стерні та пожнивних решток.

Збільшення глибини обробітку ґрунту, підвищення інтенсивності кришення пласта, посилюють такі негативні явища, як розпилення ґрунтових агре-

гатів, підвищення темпів мінералізації органічної речовини, надмірне рихлення орного шару й ущільнення підорного, втрата вологи, водна і вітрова ерозія. Мінімалізація обробітку зумовлює покращення агрофізичних властивостей ґрунту.

4.2.1. Щільність ґрунту.

Щільність ґрунту або об'ємна маса ґрунту – досить значима властивість і показник, що характеризує умови росту і розвитку сільськогосподарських культур. Величина щільності визначається такими показниками як гранулометричний та мінералогічний склади, структурно-агрегатний склад, вміст органічних речовин.

В сою чергу щільність визначає і спричиняє прямий вплив на повітрообмін, тепловий, повітряний, водний режими, газообмін, повітрообмін, водопроникність, вологоємність, теплоємність, впливає на мікробіологічні процеси, визначає окисно-відновний потенціал ґрунту.

Щільність здійснює вплив на фізико-механічні властивості ґрунту: липкість, твердість, набухання, усадку, фізичну стиглість.

Щільність безпосередньо здійснює вплив на ріст і розвиток кореневих систем рослин, доступність поживних речовин, що в подальшому віддзеркалюється в урожайності.

Пухке складення орного шару створює сприятливі умови для непродуктивних витрат вологи, щільне складення призводить до збільшення капілярних проміжків у ґрунті, що збільшує випаровування вологи, крім того ущільнення негативно впливає на ріст і розвиток кореневої системи рослин.

Оранка являє собою найбільш інтенсивний механічний обробіток, а нульовий - найменший ступінь механічного обробітку. Системи основного обробітку ґрунту спричиняли значний вплив на щільність ґрунту (таблиця 5).

Дослідження щільності в шару 0-30 см встановили, що найвищі показники притаманні посівам пшениці озимій (1,16-1,23 г/см^3), дещо нижчі (1,09-1,20 г/см^3) – посівах ячменю ярого і найнищі – посівах кукурудзи МВС (1,07-1,1 г/см^3). Це пов'язано з біологічними особливостями культур і різницею в технологіях вирощування.

Глибокий обробіток орному 0-30 см шару сприяє його розпушенню і формує досить пухке складення 1,12 г/см^3 в посівах ячменю, 1,11 г/см^3 – в посівах кукурудзи та 1,19 г/см^3 – в посівах пшениці озимої в середньому за вегетаційний період.

Протягом вегетаційного періоду було встановлено, що з початку вегетаційного періоду і до червня місяця відзначалося деяке зростання величини щільності і незначне зменшення щільності складення ґрунту протягом серпня. Збільшення амплітуди змін відзначався в посівах кукурудзою, в порівнянні з пшеницею та ячменем. Зростання величини щільності і відповідне зменшення величини загальної шпаруватості орного шару чорнозему відбувався за рахунок природних факторів: випадання опадів, усадка, чергування періодів зволоження і висушування тощо. Найбільшого впливу на збільшення щільності ґрунту в посівах кукурудзи відбувався за рахунок більшої кількості проходів сільськогосподарської техніки по поверхні поля.

Факт того, що при нульовому обробітку вже в середині вегетації ґрунт досягнув рівноважної величини щільності є наслідком більш активного проходження процесів саморозщільнення, за рахунок процесів зволоження - набухання і висихання – усадка.

За різних систем основного обробітку щільність орного шару характеризувалась нерівномірністю розподілу по всій його товщі. Оранка сприяло тому, що найменш ущільненим був верхній 0-10 см шар. Але такий стан сприяв збільшенню непродуктивних втрати вологи з ґрунту, що в подальшому знайшло своє відображення у величині врожайності сільськогосподарських культур.

При мінімалізації обробітку ґрунту в період червня відзначалося що найбільша щільність 1,23-1,25 г/см^3 була характерна для шару ґрунту від 10 до 20 см в посівах ячменю ярого і пшениці озимої і 1,18 г/см^3 в посівах кукурудзи. Наявність прошарків ґрунту з різними величинами у верхньому 0-20 см щільності дозволило зберегти вологу в ґрунті.

Медведєв В.В. [42] підкреслює, що система агротехнічних заходів повинна бути направлена не просто на покращення якоїсь властивості ґрунту, а на

приведення її параметрів у відповідності до потреб конкретної культури. Оптимальні значення щільності коливаються в широких межах. Вимоги рослин до щільності залежать від вологозабезпечення, а також від рівня забезпечення поживними елементами. Так, в умовах недостатнього зволоження зернові культури краще відзивались на підвищену щільність.

Таблиця 5.

Щільність ґрунту в залежності від систем основного обробітку

Система основного обробітку ґрунту	Строк визначення											
	квітень				червень				серпень			
	щільність, г/см^3 по шарах ґрунту, см											
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
Ячмінь ярий, 2018 р.												
Оранка	1,12	1,19	1,14	1,15	1,05	1,10	1,09	1,08	1,09	1,24	1,14	1,16
Поверхнева	1,14	1,20	1,16	1,17	1,12	1,24	1,18	1,18	1,09	1,15	1,21	1,15
Прямий висів	1,19	1,23	1,18	1,20	1,20	1,25	1,25	1,23	1,19	1,25	1,21	1,22
Кукурудза МВС, 2019 р.												
Оранка	0,99	1,10	1,15	1,08	1,06	1,11	1,19	1,12	1,02	1,11	1,14	1,09
Поверхнева	1,00	1,13	1,18	1,09	1,09	1,18	1,16	1,14	1,04	1,12	1,15	1,10
Прямий висів	1,12	1,16	1,21	1,15	1,13	1,15	1,19	1,16	1,08	1,15	1,18	1,14
Пшениця озима, 2020 р.												
Оранка	1,14	1,17	1,19	1,17	1,15	1,17	1,21	1,18	1,12	1,1	1,21	1,18
Поверхнева	1,17	1,21	1,19	1,19	1,18	1,24	1,23	1,22	1,17	1,20	1,22	1,20
Прямий висів	1,20	1,25	1,22	1,22	1,21	1,26	1,24	1,24	1,19	1,24	1,21	1,21

Науковим обґрунтуванням доцільності тієї чи іншої глибини обробітку ґрунту належить відповідності між фактичною і оптимальною щільністю, яка різниться для кожної сільськогосподарської культури окремо. Для пшениці озимої оптимальні параметри по щільності знаходяться в межах від - 1,06 до

1,30 г/см^3. На всіх варіантах основного обробітку щільність знаходилась у визначених межах. Для кукурудзи вище наведені показники для чорнозему звичайного складають 1,10-1,25 г/см^3. При оранці ґрунт був, надмірно пухким як на початку вегетації (1,08 г/см3), так і в період молочно-воскової стиглості (1,09 г/см).

Найбільш вимогливі до щільності ґрунту культури у період проростання та появи сходів. Для ярих зернових культур оптимальні параметри щільності складають 1,16-1,20 г/см3 [60]. Такі значення були на всіх варіантах обробітку й становили 1,16 на оранці, 1,17 - на мінімальному і 1,20 г/см^3 при no-till обробітку у шарі ґрунту 0-30 см. Про те, що при застосуванні замість оранки мілкого обробітку показники щільності чорнозему не виходили за межі оптимальних значень відмічено у дослідженнях [38]. Більш щільний ґрунт у нульовому варіанті обробітку містив до висіву ярих більше продуктивної вологи, що створило умови для кращого протікання біологічних процесів, росту та розвитку рослин.

Таким чином, мінімальний та нульовий обробітки створюють оптимальну щільність 0-30 см шару чорнозему звичайного. Це доводить їх перевагу над оранкою. Ґрунтозахисні технології сприяли врівноваженню щільності і пористості орного шару ґрунту.

4.2.2. Структурно-агрегатний склад ґрунту.

Структура ґрунту є одним із головних факторів родючості. У структурному ґрунті створюються оптимальні умови водного, повітряного і теплового режимів, що, у свою чергу, обумовлює розвиток мікробіологічної діяльності, мобілізацію й доступність поживних речовин для рослин .

Встановлено, що чим менше ґрунт розпушується, тим краще зберігається і швидше відновлюється його структура [42].

Агрономічно-цінною є тільки така структура, яка забезпечує родючість ґрунту. Оптимальні умови повітряного й водного режимів створюються в ґрунтах із дрібногрудкуватою і зернистою структурою (агрегати розміром 10-0,25

мм) [23].

В результаті виконаних досліджень показано, що технології вирощування ячменю ярого здійснили суттєвий вплив на структурно-агрегатний склад ґрунту, таблиця 6.

Таблиця 6.

Структурно-агрегатний склад ґрунту в посівах ячменю ярого, %, 2018 р.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Структурні агрегати, мм					Коефіцієнт структурності
		>10	10-5	5-1	1-0,25	<0,25	
Навесні							
Оранка	0-10	13,0	4,5	36,8	31,6	14,1	3,64
	10-20	46,1	15,5	23,2	11,4	3,8	1,00
	20-30	40,3	13,7	19,7	12,1	4,2	1,25
Поверхнева	0-10	11,5	9,7	29,6	25,7	13,5	з,о
	10-20	44,8	16,5	28,9	8,0	1,8	1,15
	20-30	38,7	13,2	28,8	14,7	4,6	1,31
Прямий висів	0-10	15,1	13,7	36,9	21,5	12,8	2,58
	10-20	50,1	17,5	17,1	12,1	4,0	0,85
	20-30	39,4	12,2	32,3	12,6	3,5	1,33
Перед збиранням							
Оранка	0-10	11,5	8,4	32,2	34,5	13,4	3,02
	10-20	36,2	11,7	29,9	14,3	7,9	1,21
	20-30	33,1	11,6	29,7	18,0	7,6	1,46
Поверхнева	0-10	12,4	8,5	36,5	27,0	15,6	2,57
	10-20	38,1	14,4	30,8	12,7	4,0	1,38
	20-30	26,4	12,9	39,0	14,3	7,4	1,96
Прямий висів	0-10	14,1	11,3	34,1	27,2	13,3	2,65
	10-20	34,9	17,6	29,8	13,2	6,4	1,42
	20-30	28,4	17,8	34,3	13,2	6,3	1,88

Протягом 2018-2020 рр. вміст брилистої фракції в шарі 0-30 см становив при оранці 18,6-33,2, при ґрунтозахисній - 21,3-31,7, при прямому висіві -

22,2-34,8%. Вміст агрегатів розміром 10-0,25 мм в 0-30 см шарі збільшувався при мінімалізації обробітку ґрунту і складав при мінімальному обробітку 61,7-70,7, при нульовому - 58,4-70,5, тоді як при оранці - 48,5-66,8%. Найбільше пилуватих часток відмічено у верхньому 0-10 см шарі на варіанті з відвальною оранкою (13,4-27,6%).

Таблиця 7.

Структурно агрегатний склад ґрунту в посівах кукурудзи МВС, %, 2019 р.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Структурні агрегати, мм					Коефіцієнт структурності
		>10	10-5	5-1	1-0,25	<0,25	
Навесні							
Оранка	0-10	14,0	8,0	28,4	23,5	26,1	1,49
	10-20	29,0	13,5	27,1	20,6	9,8	1,58
	20-30	42,9	11,5	21,5	15,4	8,7	0,94
Поверхнева	0-10	14,6	10,7	32,2	18,2	25,3	1,51
	10-20	33,9	16,4	32,2	15,9	1,6	1,82
	20-30	32,3	15,7	35,2	11,4	5,4	1,65
Прямий висів	0-10	22,4	12,7	33,8	15,9	15,2	1,66
	10-20	31,3	13,4	29,0	13,9	12,4	1,29
	20-30	38,4	13,7	34,0	12,4	1,5	1,51
Перед збиранням							
Оранка	0-10	18,4	7,8	20,5	25,7	27,6	1,17
	10-20	26,3	15,6	25,6	22,4	10,1	1,75
	20-30	35,8	12,7	20,0	15,8	15,7	0,94
Грунтоза хисна	0-10	16,7	15,9	24,3	20,0	23,1	1,51
	10-20	25,8	16,6	32,0	20,2	5,4	2,21
	20-30	31,6	16,7	27,3	18,0	6,4	1,63
Прямий висів	0-10	20,7	15,0	29,1	17,7	17,5	1,62
	10-20	30,4	21,0	27,0	14,7	6Д	1,74
	20-30	32,1	20,4	31,5	11,7	4,3	1,75

Відмічено, що в складі агрономічно-цінних агрегатів переважають струк-

турні окремості розміром 0,25-2 мм. Підвищення вмісту агрегатів 0,25-10 мм на варіантах ґрунтозахисної і технології No-till відбувалось за рахунок збільшення кількості часток діаметром 5-1 мм.

Таблиця 8.

Структурно агрегатний склад ґрунту в посівах пшениці озимої, %, 2020 р.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Структурні агрегати, мм					Коефіцієнт структурності
		>10	10-5	5-1	1-0,25	<0,25	
Навесні							
Оранка	0-10	15,5	10,0	23,5	29,3	21,6	1,65
	10-20	21,3	17,0	24,6	24,2	12,6	1,91
	20-30	30,5	16,3	32,0	15,5	15,0	1,21
Поверхнева	0-10	13,0	24,1	23,0	21,9	17,6	2,30
	10-20	23,0	17,4	32,0	21,6	6,1	2,45
	20-30	28,0	17,8	27,0	16,0	11,0	1,55
Прямий висів	0-10	16,9	18,3	27,8	22,0	15,0	2,18
	10-20	18,0	27,3	30,0	16,4	8,9	2,75
	20-30	32,0	19,3	30,4	11,7	7,9	1,53
Перед збиранням							
Оранка	0-10	12,5	12,8	27,0	32,1	15,8	1,67
	10-20	20,0	14,6	24,0	28,4	13,2	1,90
	20-30	23,6	21,1	26,5	22,9	15,1	1,18
Поверхнева	0-10	16,2	24,2	27,2	24,1	8,6	2,31
	10-20	23,0	21,6	32,2	18,8	4,8	2,51
	20-30	27,2	17,3	33,0	13,8	9,0	1,61
Прямий висів	0-10	20,1	20,0	28,0	25,2	7,3	2,11
	10-20	20,6	25,9	321,9	17,2	3,9	2,76
	20-30	30,3	25,1	22,8	14,8	7,0	1,53

В наших дослідженнях вміст агрегатів 5-1 мм у 0-30 см шарі на мінімальному обробітку збільшувався на 1,7-7,5%, на нульовому - на 0,6-6,6% порівняно з оранкою, їх кількість підвищувалась на протязі періоду вегетації зернових та

знижувалась при вирощуванні кукурудзи МВС, що обумовлено частими проходами техніки. Вміст агрегатів 0,25-0,5 мм був більшим при оранці.

В загальному стані, більш оптимальна структура відзначалася на ґрунтозахисній системі обробітку ґрунту і системі No-till, про що свідчать вищі значення коефіцієнту структурності.

На структурний стан чорнозему звичайного, крім способів обробітку, впливали також і самі вирощувані культури, їх біологічні особливості росту та розвитку. На погіршення структури ґрунтів при вирощуванні просапних культур у порівнянні із зерновими вказують дослідники [42]. Однією з причин руйнування ґрунтової структури вони вважають інтенсивність обробітку й посилення техногенної дії на ґрунт, що призводить до прискореного розкладу органічної речовини. У ланці сівозміни структура дещо погіршувалась під кукурудзою МВС у 20 році (таблиця 7.), що вирощувалась після ячменю

Протягом вегетації відмічено деяке покращення структурно-агрегатного складу під кукурудзою, але значно менше, ніж під зерновими. Медведєв В.В. [42] зазначає, що пшениця озима більш за все позитивно впливає на фізичні властивості чорноземів. Вже навесні під цією культурою структурно-агрегатний склад кращий, ніж під іншими культурами (таблиця 8.).

До кінця вегетації культури вміст агрономічно-цінних агрегатів збільшувався.

У шарі 0-10 см на період висіву ячменю ярого всі технології сприяли створенню оптимальної структури висівного шару, в якому вміст часток менше 0,25 мм коливався від 12,8 до 14,1%, тобто не перевищував допустимого 15%-го рівня для зернових культур [42].

Структурно-агрегатний склад ґрунту, вміст водостійких найбільш агрономічно-цінних агрегатів з розміром понад 0,25 мм служить досить надійною ознакою для оцінки заходів агротехніки, які служать для оптимізації. Проте дослідження щодо впливу нульового обробітку на водотривкість агрегатів у ґрунтово-кліматичних умовах України дуже обмежені і потребують розгляду. При дослідженні змін вмісту водостійких структурних агрегатів протягом 2018-2020

років, було одержано близькі результати при сухому просіюванні (таблиця 9.).

Таблиця 9.

Вміст водостійких агрегатів за різних систем обробітку ґрунту, %, 2018-2020 рр.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Водостійкі агрегати, мм					
		навесні			перед збиранням		
		>1	1-0,25	<0,25	>1	1-0,25	<0,25
Ячмінь ярий, 2018 р.							
Оранка	0-10	9,6	21,6	68,8	11,0	22,1	66,9
	10-20	13,4	22,4	64,2	14,2	24,5	61,3
	20-30	18,6	23,5	57,9	21,0	23,6	55,4
Поверхнева	0-10	11,4	22,2	66,4	12,7	23,1	61,2
	10-20	15,2	23,4	61,4	17,5	24,8	57,7
	20-30	24,6	21,8	53,6	25,2	23,0	51,8
Прямий висів	0-10	7,5	23,1	69,4	ю,І	23,2	66,7
	10-20	14,8	24,9	60,3	19,0	25,6	55,4
	20-30	25,7	21,9	52,4	26,0	23,9	50,1
Кукурудза МВС, 2019 р.							
Оранка	0-10	6,1	20,4	73,5	7,2	21,5	71,3
	10-20	10,3	23,1	66,6	ю,І	25,2	64,7
	20-30	14,9	26,7	58,4	15,6	28,9	55,5
Поверхнева	0-10	8,5	21,3	65,2	9,1	22,4	68,5
	10-20	12,3	25,3	62,4	14,1	28,7	57,2
	20-30	19,9	22,7	57,4	21,3	25,6	53,1
Прямий висів	0-10	8Д	22,8	69,1	10,2	22,1	67,7
	10-20	15,6	25,0	59,4	16,2	26,4	57,4
	20-30	22,4	24,4	53,2	23,2	28,9	47,9
Пшениця озима, 2020 р.							
Оранка	0-10	19,2	23,4	67,4	ю,І	24,4	65,5
	10-20	11,2	26,1	62,7	12,6	28,7	58,7
	20-30	18,1	29,4	52,5	20,1	31,4	48,5
Поверхнева	0-10	12,3	25,2	62,5	12,1	26,4	61,5
	10-20	15,6	29,8	54,6	16,1	31,2	52,7
	20-30	22,6	32,4	45,0	24,6	34,8	39,6
Прямий висів	0-10	11,8	24,9	63,3	13,2	26,9	59,9
	10-20	15,9	28,9	55,2	16,1	29,7	54,2
	20-30	20,7	34,3	45,0	25,9	35,7	38,4

Аналізи показали, що в усі роки досліджень поверхнева система обробіт-

ку і технологія прямого створювали в ґрунті найбільш міцні структурні агрегати в порівнянні з оранкою. при вивченні кількості водостійких агрегаті (методом мокрого просіювання Саввінова) було встановлено, що при оранці в ґрунті переважають структурні агрегати з розміром від 0,5 до 0,25 мм., в той же час мінімалізація обробітку ґрунту сприяла, тому що в структурно-агрегатному складі домінуюча роль належала агрегатам з розміром від 0,5 до 1 мм.

Кількість водостійких агрегатів за різних систем обробітку ґрунту змінювався в межах 21,6 до 66,9%, таким чином коефіцієнт водостійкості структури ґрунту знаходився в межах від 0,38 до 0,52 і мало залежав від культури та обробітку. Вниз по профілю орного горизонту водотривкість агрегатів :збільшувалась. На оранці у верхньому 0-10 см шарі відмічено різке зниження водотривких агрегатів до 26,5 на початку вегетації кукурудзи, тоді як за поверхневого обробітку їх вміст становив 29,8, а за нульового - 30,9%. Зменшення кількості механічних обробітків ґрунту прияла збільшенню кількості водостійких агрегатів в посівному шарі та підорному шарі. В шарі ґрунту 10-20 см вміст макроагрегатів при ґрунтозахисній системі знаходився в межах від 37,2 до 46,1, при системі No-till– від 38,4 до 46,1, в той же час при оранці – від 33,3 до 41,5%; а в підорному шарі (20-30 см) шарі - відповідно від 41,4 до 62,3; від 45,7 до 63,5% ; від 40,4 до 52,0%.

Таким чином, зменшення кількості механічних обробітків ґрунту досить дієво покращує структурно-агрегатний склад чорнозему звичайного завдяки збільшенню вмісту мезоагрегатів (0,25 – 10 мм) та підвищення їх водотривкості.

4.2.3. Пористість ґрунту

Загальна пористість показує, яку частку в об'ємі ґрунту складає об'єм пор. Основними чинниками які впливають на величину загальної пористості є гранулометричний склад, агрегатно-структурний склад, розпушення або ущільненні, вміст гумусу. Найбільшим чином на пористість впливає Значимий вплив на параметри пористості належить способам обробітку ґрунту.

У наших дослідженнях виявлено, що мінімалізація обробітку зумовила зміни в пористості ґрунту. Найбільшою загальною пористістю 0-30 см шару характеризується варіант з оранкою ґрунту, тут же і пористість аерації була високою.

За роки досліджень на початку весняних польових робіт величина пористості становила 55,6 % в травні - 56,9 і в кінці 55,6%. при ґрунтозахисній системі обробітку ґрунту величина пористості була дещо меншою - 53,8 % і найменшою при No-till системі – 53.1% (таблиця 10).

Найменша пористість у горизонті 10-20 см відмічена на мінімальному обробітку. Величина пористості орного шару ґрунту поступово знижувалась. Ця закономірність була характерною для віх систем обробітку ґрунту.

Відповідно до даних Качинського Н.А. пористість 0-10 см шару по всіх варіантах досліду, у ланці сівозміни ячмінь ярий - кукурудза МВС - пшениця озима, мала оцінку як «відмінно», за виключенням варіанту нульового обробітку, де вона відповідала оцінці «добре».

Найвища величина пористості була відмічена при вирощуванні кукурудзи МВС (табл. 10.). Пористість орного 0-30 см шар ґрунту, на всіх варіантах, оцінювався на «відмінно». У посівах ячменю ярого 2019 року при оранці і поверхневій системі обробітку пористість оцінювалася як «відмінно», тоді як при системі No-till – «добре».

Пористість 0-30 см шару в посівах пшениці озимої має пористість, яка оцінюється як «відмінно» і по оранці, і «добре» по інших варіантах систем обробітку. При вирощуванні сільськогосподарських культур чинниками які визначають складення ґрунту є щільність і пористість, особливо шпаруватість аерації.

Таблиця 10.

Пористість ґрунту в посівах ячменю ярого, %, 2018 р.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Строк визначення					
		квітень		червень		серпень	
		загальна пористість	шпаруватість аерації	загальна пористість	шпаруватість аерації	загальна пористість	шпаруватість аерації
Оранка	0-10	57,0	34,3	59,9	47,5	58,4	45,8
	10-20	55,1	30,1	58,3	39,1	52,9	38,3
	20-30	55,9	29,1	58,7	36,8	56,8	39,6
	0-30	55,9	31,3	55,8	41,0	56,0	41,2
Поверхнева	0-10	56,2	32,4	57,3	43,9	58,4	45,4
	10-20	54,1	27,4	53,2	30,3	56,4	39,0
	20-30	55,8	28,9	55,5	29,7	54,1	34,9
	0-30	55,5	29,8	55,1	34,8	56,1	39,9
Прямий висів	0-10	54,3	28,9	54,1	40,4	54,5	40,2
	10-20	53,6	25,6	53,0	30,2	52,5	35,9
	20-30	55,3	28,5	52,7	26,8	54,2	33,8
	0-30	54,3	27,7	53,2	32,5	53,9	36,6

Наявність певного об'єму повітря в ґрунті є фізіологічною необхідністю для нормального росту й розвитку рослин. Оскільки вода і повітря в ґрунтових порах є антагоністами, важливо знати співвідношення пор, зайнятих водою і повітрям у певний момент. На думку багатьох авторів пористість аерації орного шару повинна бути більшою за 15 об'ємних відсотків. Протягом періоду спостережень на всіх варіантах показники пористості аерації були вищими за вказану величину. В 2012 р. при вирощуванні пшениці озимої пористість аерації відрізнялась найменше залежно від систем обробітку ґрунту (табл. 12).

Таблиця 11.

Пористість ґрунту в посівах кукурудзи МВС, , %, 2019р.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Строк визначення					
		квітень		червень		серпень	
		загальна пористість	шпаруватість аерації	загальна пористість	шпаруватість аерації	загальна пористість	шпаруватість аерації
Оранка	0-10	62,1	40,3	59,5	42,5	61,5	48,9
	10-20	58,0	32,2	57,6	33,0	57,8	41,7
	20-30	55,7	29,5	54,5	30,6	56,5	40,5
	0-30	57,3	33,9	57,5	34,5	57,3	42,9
Поверхнева	0-10	61,8	40,1	58,4	39,8	60,9	48,2
	10-20	57,6	31,3	54,7	28,3	57,8	42,7
	20-30	54,8	27,9	56,4	32,6	55,9	39,2
	0-30	57,9	32,4	55,5	32,46	57,7	42,1
Прямий висі з	0-10	57,1	35,1	56,8	37,6	59,4	38,7
	10-20	56,5	30,3	56,1	29,1	56,4	38,9
	20-30	53,8	27,2	54,5	31,5	54,8	36,5
	0-30	51,2	31,	56,1	32,9	55,9	37,9

При вирощуванні ячменю ярого пористість аерації на початку вегетації мало відрізнялась по варіантах систем і її значення складали по оранці 31,4; по ґрунтозахисній - 29,6 і по технології No-till- 27,8%. На протязі вегетаційного періоду кількість пор аерації істотно зменшувались при системі прямого висіву.

Таблиця 12.

Пористість ґрунту в посівах пшениці озимої, %, 2020 р.

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Строк визначення					
		квітень		червень		серпень	
		загальна пористість	шпаруватість аерації	загальна пористість	шпаруватість аерації	загальна пористість	шпаруватість аерації
Оранка	0-10	56,5	35,5	55,9	38,0	57,1	39,1
	10-20	55,8	33,6	55,3	35,0	54,8	35,4
	20-30	54,8	29,8	54,0	31,1	53,4	33,4
	0-30	54,9	32,9	54,8	33,9	54,9	35,9
Поверхнева	0-10	55,3	33,0	55,0	35,6	55,3	35,3
	10-20	54,1	30,7	53,2	30,3	54,7	33,8
	20-30	54,9	30,9	53,4	31,0	53,8	32,1
	0-30	53,8	32,0	53,8	31,8	55,16	32,8
Прямий висів	0-10	54,2	31,0	53,8	34,4	54,6	35,6
	10-20	52,8	28,8	52,3	29,5	53,4	31,0
	20-30	53,6	28,2	53,0	30,4	54,0	31,7
	0-30	53,3	28,8	52,9	32,0	53,8	31,9

Аналогічна закономірність спостерігалась і при вирощуванні кукурудзи МВС. Кукурудза дуже чутливо реагує на наявність повітря в ґрунті. В початковий період росту рослин пористість аерації в 0-10 см шарі ґрунту не була обмежуючим фактором і при мінімалізації обробітку її величина була досить високою (40,1 та 35,1% по ґрунтозахисній та нульовій технологіях), у нижніх 10-20 та 20-30 см шарах повітря було менше. До кінця вегетаційного періоду внаслідок посиленого водоспоживання шпаруватість аерації орного шару ґрунту значно зросла і складала 43,7; 43,4; 38,0% по оранці, ґрунтозахисній і технології

прямого посіву відповідно.

В цілому, на всіх варіантах обробітку пористість орного шару ґрунту висока, що пов'язано з особливостями чорнозему звичайного [60]. Пористість аерації при вирощуванні як зернових культур, так і кукурудзи не опускалась нижче критичних рівнів і була приблизно однаковою на оранці і ґрунтозахисній технологіях і зменшувалась на технології прямого висіву.

Узагальнюючи отримані дані, слід відмітити, що мінімалізація обробітку ґрунту не приводить до погіршення агрофізичних властивостей чорнозему звичайного. При застосуванні ґрунтозахисної технології вирощування сільськогосподарських культур щільність складення 0-30 см шару ґрунту знаходиться в межах оптимальних значень, створюються умови для утворення агрономічноцінної водостійкої структури.

4.3. Водні властивості ґрунту при різних системах обробітку.Вода, за висловом В.А. Ковди [35], своєрідна зв’язуюча ланка в системі організм - ґрунт. Покращення водного режиму чорноземів звичайних, перш за все, за рахунок ефективного використання вологи атмосферних опадів, є головним завданням у зв'язку з тим, що ці ґрунти розміщені в зоні з обмеженими водними ресурсами. Вченими кафедри ґрунтознавства і охорони ґрунтів доведено, що систематичний мінімальний обробіток чорноземів з поверхневою заробкою органічних добрив і пожнивних решток в значній мірі моделює стан поверхневих шарів цілини, а отже, і отримує в порівнянні з оранкою значну перевагу по накопиченню продуктивної ґрунтової вологи в холодний період року [69].

Згідно землеробського закону мінімуму технології вирощування культур повинні бути спрямовані, в першу чергу, на покращення тих життєзабезпечуючих факторів рослин, які знаходяться в мінімумі. В районі досліджень., який знаходиться в Північному Степу України, таким лімітуючим фактором є волога.

Вода в ґрунті є основним розчинником мінеральних речовин, які споживаються рослинними організмами. Вона відіграє основну роль в енергетичних перетвореннях, приймає участь у процесах акумуляції сонячної енергії, являє

собою середовище, в якому відбуваються основні біохімічні та фізіологічні процеси обміну речовин. Практично єдиним джерелом води для рослин служить ґрунт. Багатьма авторами відмічено переваги безвідвальних способів обробітку по запасах вологи [63]. Інші вказують, що способи обробітку не мали суттєвого впливу на вологість ґрунту. Важливу роль у водному режимі ґрунту відіграє глибина активного кругообігу. Для більшості сільськогосподарських рослин вона складає 1 м .

Зміни вологості ґрунту більше залежали від погодних умов і вирощуваної культури, ніж від систем. Весняний період характеризується найбільшою вологістю, чому сприяло накопичення ґрунтом вологи в осінньо-зимовий період.

У перший рік при вирощуванні ячменю (таблиця 13) у весняний період в метровому шарі ґрунту продуктивної вологи на різних варіантах систем містилась приблизно однакова кількість, хоча спостерігається тенденція до збільшення її на ґрунтозахисній (110 мм) і технології No-till (109 мм) в порівнянні з оранкою (106 мм).

Основна маса продуктивної вологи використовується рослинами ячменю з верхнього 0-50 см шару ґрунту, а волога шару 50-100 см використовується лише на 10% [11].

У весняний період запаси в 0-50 см шарі також були вищими на ґрунтозахисній і технології No-till відповідно на 2,4 та 3,1 мм відносно оранки. Аналогічні результати отримані і по верхніх шарах ґрунту. Підвищені запаси продуктивної вологи при мінімальному обробітку у весняний період зберігались і протягом вегетаційного періоду. У процесі росту та розвитку рослин відбуваються інтенсивні витрати ґрунтової вологи на випаровування. У зв'язку з цим, уже в червні у верхньому 0-10 см шарі на всіх варіантах вичерпується запас продуктивної вологи і помітно знижується в метровому шарі. Найвищий запас продуктивної вологи в метровому шарі був на варіанті ґрунтозахисної технології - 83,4 мм. Найбільше відрізняються запаси продуктивної вологи в шарі 0-30 см: по оранці - 15,4 мм, по ґрунтозахисній - 18,8 мм, по прямому висіву - 17,6 мм.

Таблиця 13.

Запаси продуктивної вологи в посівах ячменю ярого, 2018 рік, мм

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Строк визначення		
		квітень	червень	серпень
Оранка	0-10	9,3	0	0
	0-20	19,9	6,4	0
	0-30	32,4	15,4	3,3
	0-50	57,5	33,8	13,5
	0-100	106	78,2	46,3
Поверхнева	0-10	10,3	0	0
	0-20	22,3	7,8	3,7
	0-30	33,9	18,8	7,9
	0-50	59,9	36,7	15,9
	0-100	110	83,4	54,3
Прямий висів	0-10	10,8	0	0
	0-20	24,0	7,7	1,5
	0-30	36,3	17,6	6,9
	0-50	60,6	38,4	19,3
	0-100	109	82,5	47,7

Ґрунтозахисний обробіток сприяв кращому збереженню продуктивної вологи в ґрунті. В серпні після збирання ячменю в метровому шарі найбільше продуктивної вологи (54,3 мм) також було за поверхневого обробітку ґрунту, що на 8 мм більше ніж на оранці та на 6,6 мм у порівнянні з нульовим обробітком.

Характер впливу обробітків на сезонну динаміку продуктивної вологи чорноземів звичайних більш чітко прослідкується при вирощуванні культур високого сумарного водоспоживання, серед яких у районі досліджень виділя-

ються кукурудза та соняшник. Врожай кукурудзи найбільше пов'язаний із запасами продуктивної вологи в шарі 0-50 см (табл. 13.). Задовільний і добрий стан посівів кукурудзи в період утворення листків спостерігається при запасах продуктивної вологи в цьому шарі більше ЗО мм. По варіантах систем вміст доступної вологи складав 58,2 на оранці, 56,1 при нульовому і 60,8 мм на мінімальному обробітку.

Таблиця 14.

Запаси продуктивної вологи в посівах кукурудзи МВС, 2019 рік, мм

Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Строк визначення		
		квітень	червень	серпень
Оранка	0-10	9,9	4,5	0,4
	0-20	22,4	16,5	3,1
	0-30	34,4	25,3	5,0
	0-50	58,2	35,2	8,9
	0-100	108	55,3	29,5
Поверхнева	0-10	9,7	5,8	0,2
	0-20	22,5	18,2	1,9
	0-30	34,6	26,4	4,3
	0-50	60,8	42,4	15,8
	0-100	111	67,8	37,2
Прямий посів	0-10	8,5	5,0	7,8
	0-20	20,9	18,8	н,з
	0-30	32,3	26,9	15,0
	0-50	56,1	43,8	20,8
	0-100	108	72,5	37,0

В середині та в кінці вегетації найбільший вміст продуктивної вологи за поверхневого обробітку також був на варіанті ґрунтозахисних систем. Наявність на поверхні ґрунту стерньових решток, а також, більш щільна будова ор-

ного шару сприяли зменшенню фізичного випаровування вологи .

Кашеваров Н.І. [33] відмічає, що зниження вологості при нульовому обробітку відбувається, як правило, за рахунок запасів вологи в горизонті 50-100 см. В наших дослідженнях спостерігалась аналогічна тенденція.

Вологозабезпеченість пшениці озимої обумовлюється, головним чином, залишковими запасами вологи після збирання попередників, а також накопиченням її за осінньо-зимовий період. У квітні найбільші запаси вологи в шарі 0-100 см були у фазу виходу в трубку за технології No-till(76,0 мм), дещо нижчі за ґрунтозахисної (73,8 мм), тоді як за оранки становили 70,0 мм (таблиця 15).

Починаючи від відновлення вегетації і до фази колосіння, відбувається інтенсивне споживання пшеницею озимою вологи, накопиченої ґрунтом [37]. На період збирання в метровому шарі переваги ґрунтозахисної і технології No-till відносно оранки становили 13,8 та 14,1 мм. Поверхнева технологія створює кращі умови для накопичення і перерозподілу ґрунтової вологи, зменшення непродуктивних втрат її у період вегетації. При вирощуванні ячменю ярого, кукурудзи МВС та пшениці озимої дана технологія в більшій мірі забезпечує наявність доступної вологи. Такі зміни у вмісті продуктивної вологи пояснюються більш раціональним її використанням на протязі вегетаційного періоду сільськогосподарських культур при застосуванні поверхневого обробітку. Цьому сприяє як снігозатримання стернею взимку [39, 66], так і зменшення випаровування з поверхні ґрунту завдяки мульчі [25]. Менші непродуктивні витрати вологи пояснюються і тим, що при оранці орний шар набуває глибистої будови з великими проміжками, заповненими повітрям. Така будова приводить до значного випаровування вологи. Зменшення випаровування при безвідвальних обробітках також пов'язане із зниженням температури повітря внаслідок дії мульчі з пожнивних решток.

Зниження продуктивної вологи при no-till відносно поверхневого, на нашу думку, зумовлене тим, що після збирання попередника ґрунт не оброблявся, поверхневі капіляри не порушені, що привело до втрат вологи внаслідок випаровування. Таким чином, нульовий обробіток без мульчування ґрунту нетовар-

ною часткою врожаю не забезпечує збереження вологи в ґрунті. Цей аспект обов'язково слід враховувати при впровадженні системи No-till.

Таблиця 15.

Запаси продуктивної вологи в посівах пшениці озимої, 2020 рік, мм

Система основного обробітку ґрунту	Шар грунту, см	Строк визначення		
		квітень	червень	серпень
Оранка	0-10	7,3	6,7	4,6
	0-20	15,4	ю,І	9,6
	0-30	25,7	18,1	14,6
	0-50	42,8	32,3	18,8
	0-100	70,0	50,4	28,7
Поверхнева	0-10	8,3	6,3	6,0
	0-20	17,0	13,1	12,3
	0-30	26,4	20,4	19,0
	0-50	46,6	38,1	26,4
	0-100	73,8	56,8	42,5
Прямий висів	0-10	8,8	5,6	4,8
	0-20	19,6	12,4	12,3
	0-30	29,8	19,7	19,6
	0-50	49,3	36,8	28,8
	0-100	76,0	54,2	42,8

4.4. Урожайність сільськогосподарських культур при різних системах обробітку ґрунту.

Агрономічна ефективність систем вирощування сільськогосподарських культур визначається величиною урожаю. Отримання стабільних врожаїв сільськогосподарських культур високої якості є головним завданням сучасного агропромислового комплексу. Основною зоною виробництва зерна є Степ. По

продуктивності у зерновому господарстві Степу України основне місце посідає пшениця озима. Друге місце у групі зернових за ячменем ярим. Він є страховою культурою .

Облік урожаю сільськогосподарських культур проводився ВСК «Україна», де знаходиться тривалий дослід. Урожайність ячменю ярого наведена в таблиці 16.

Таблиця 16.

Урожайність зерна ячменю ярого, ц/га

Рік	Варіант технології					НІР $_{0,5}$
	оранка	поверхнева		прямий висів		
	урожайність	урожай-ність	± до оранки	урожай-ність	± до оранки	
2018	41,8	43,0	+ 1,2	40,8	-1,0	3,69
2019	45,1	43,0	-2,1	41,2	-3,9	1,67
2020	49,6	47,2	-2,4	46,3	-3,3	1,86
Середнє за 3 роки	45,5	44,1	-1,4	42,8	-2,7	-

Урожайність ячменю мало відрізнялась по варіантах систем. Найменша урожайність ячменю отримана в 2020 р. Це пов'язано з метеорологічними умовами року: заморозки в кінці квітня значно пошкодили посіви ячменю. Крім того, налив зерна відбувався в досить жорстких погодних умовах. Високі температури повітря (30-35 °С), відсутність опадів, майже щоденні суховії значно скоротили тривалість міжфазних періодів у рослин. Різниця з 2020 р. складала в залежності від систем обробітку 12,1-18,7%.

Пшеницю озиму вирощували в 2019 та 2020 рр. (таблиця 17.).

По роках досліджень поверхнева і оранка технології відрізнялись по врожайності. Так, у 2020 р. на ґрунтозахисній технології приріст врожаю відносно оранки складав 2,4 ц/га, тоді як у 2019 р. врожайність на ґрунтозахисній техно-

логії була нижчою на 1,7 ц/га. На технології No-tillурожайність пшениці озимої була нижчою на 4,2-5,4 ц/га порівняно з оранкою і на 3,7-6,6 ц/га відносно ґрунтозахисної технології.

Таблиця 17.

Урожайність зерна пшениці озимої, ц/га

Рік	Система основного обробітку ґрунту					$НІР_{05}$
	оранка	поверхнева		прямий висів		
		урожай-ність	± до оранки	урожай-ність	± до оранки	
2019	48,6	46,9	-1,7	43,2	-5,4	3,1
2020	43,8	46,2	+2,4	39,6	-4,2	3,3
Середнє 1 за 2 роки	46,2	46,6	+0,4	41,4	-4,8	

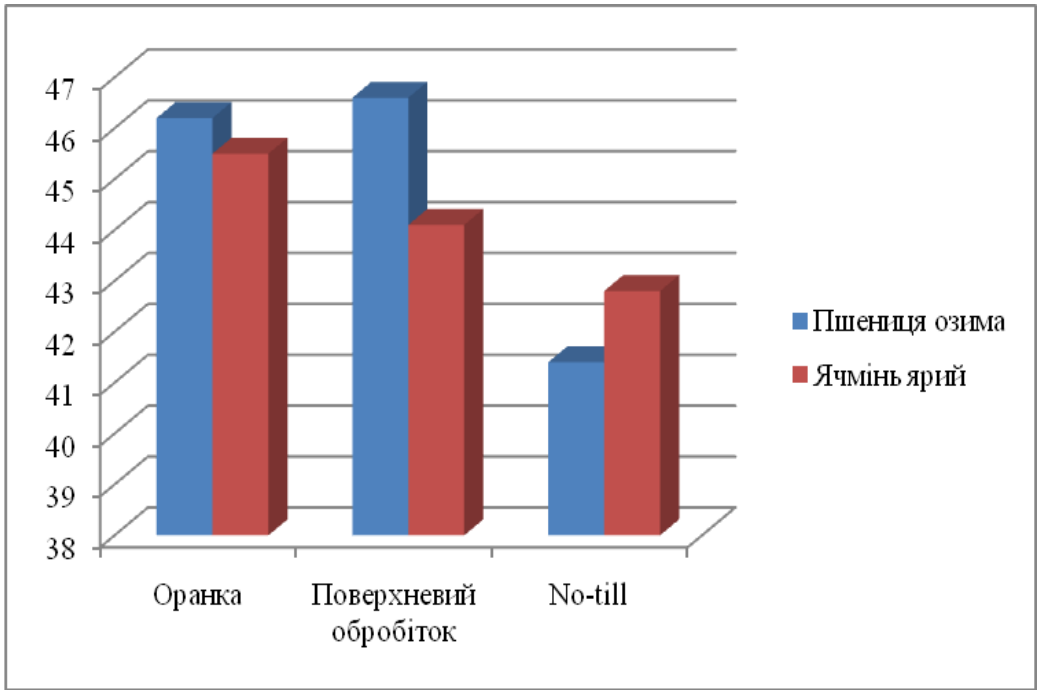

Рисунок 1. Урожайність зерна пшениці озимої і ячменю ярого за різних систем основного обробітку ґрунту (середнє за роки досліджень), ц/га

Урожайність кукурудзи МВС залежала як від систем обробітку, так і від погодних умов року (таблиця 18).

Найвища урожайність зеленої маси кукурудзи 184-203 ц/га отримана за технології прямого висіву. На цьому варіанті прирости врожаю відносно оранки технології склали 6,4-50 ц/га.

Таблиця 18.

Урожайність кукурудзи МВС, ц/га

Рік	Система основного обробітку ґрунту					$НІР_{05}$
	оранка	поверхнева		прямий висів		
	урожай-ність	урожай-ність	± до тра-диційної	урожай-ність	± до тра-диційної	
2018	165	165	0	184	+19	11,7
2019	167	147	-20	217	+50	24,3
2020	184	168	-16	203	+19	15,9
Середнє за 3 роки	172	160	-12	201	+29	

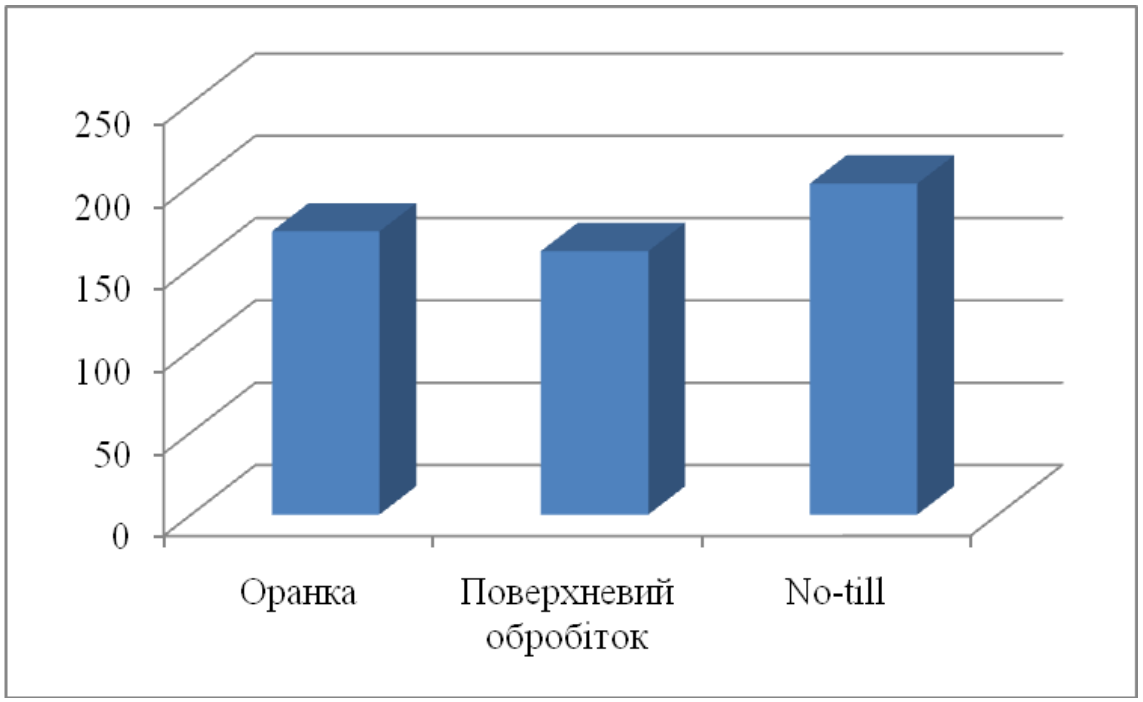

Рисунок 2. Урожайність кукурудзи МВС за різних систем основного обробітку ґрунту

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ СВК «УКРАЇНА»

Аграрний сектор в Україні є тією галуззю, яка може бути конкурентиоспроможною на світовому ринку. Однак, на сучасному етапі в Україні домінують затратні, а не ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур. Проблема підвищення продуктивності й ефективності виробництва сільськогосподарської продукції значною мірою залежить від таких факторів, як раціональне застосування добрив, система обробітку ґрунту, захисту рослин та інших агротехнічних та організаційно-економічних заходів [49].

Нижче приведені розрахунки економічної ефективності оранки, ґрунтозахисної і технології No-till вирощування пшениці озимої в ВСК «Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області.

За цінами, які склались на кінець 2020 року, та даним рівнем урожайності культур виробництво зерна було рентабельним при всіх технологіях вирощування.

Таблиця 19.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різних систем основного обробітку ґрунту, 2020 р.

Показники	Системи основного обробітку ґрунту		
	оранка	поверхнева	прямий висів
Урожайність, ц/га	43,8	46,2	39,6
Вартість продукції, грн.	31536	33264	28512
Витрати на 1 га, грн.,	11038,2	10536,1	9367,5
Собівартість 1 ц, грн.	252,0	228,1	236,6
Умовно чистий прибуток грн./га	20497,8	22727,9	19144,5
Рівень рентабельності, %	185,7	215,7	204,4
Окупність витрат	1,86	2,16	2,04

Аналіз економічної ефективності показав, що виробництва зерна за технологією No-till і оранкою є найменш рентабельними, рівні рентабельності 204,4 і 185,7 %, відповідно. При вирощуванні пшениці озимої за цими технологіями чистий прибуток з 1 га був меншим на 2230,1 і 3583,4 гривен порівняно з ґрунтозахисною технологією. Це пов'язано із зменшенням урожайності культури та високими витратами на засоби захисту рослин.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Дослідження стану охорони праці в СВК «Україна».

Директор СВК «Україна» забезпечує фінансування та організацію проведення попереднього та періодичного медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці. У нашому господарстві такими факторами є вплив на організм людини пестицидів, добрив, збудників інфекційних захворювань тварин та людини, шум, підвищена температура.

Директором в господарстві створена служба з охорони праці, діяльність якої яка спрямовано на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань, аварій в процесі праці тощо.

Служба охорони праці у комплектована спеціалістом, який має вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років.

Спеціаліст з охорони праці проводить для працівників вступний інструктаж з охорони праці, навчання з охорони праці знайомить з навиками надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правилами поведінки під час виникнення аварій.

З урахуванням специфіки виробництва та вимог нормативно - правових актів з охорони праці, в господарстві розроблені і затверджені відповідні положення підприємства про навчання з питань охорони праці, а також сформовані плани-графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці, з ознайомлені працівники. Посадові особи та працівники, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, не допускаються до роботи. Директор затвердив перелік робіт з підвищеною небезпекою, для яких необхідне спеціальне навчання, та щорічна перевірка знань з охорони праці. До таких робіт відносять:

- роботи пов’язані з зберіганням, транспортуванням та застосуванням агрохімікатів, пестицидів, гербіцидів.

- управління тракторами і самохідними технологічними устаткуваннями.

- проведення робіт у силосах, призначених для різної сільськогосподарської продукції в вагонах зерновозах.

- роботи з розвантаження, складання і зберігання зернових, олійних культур.

Всі види навчання та інструктажі проводяться в кабінеті з охорони праці та фіксуються в журналах.

Директор забезпечує за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно правових актів з охорони праці та колективного договору.

Всім працівникам при роботі з шкідливими речовинами (агрохімікатами, пестицидами), а також в приміщеннях де накопичується пил безоплатно видається спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту.

Працівникам видаються засоби індивідуального захисту органів дихання (респіратори універсальні або пилозахисні). Спецодяг та комбінезони при роботі з агрохімікатам, та куртки, також видається спецвзуття чоботи.

В адміністративному приміщенні господарства є кабінет з охорони праці, яким завідує інженер з охорони праці. У кабінеті, обладнаному в господарстві, більше місця приділяється питанням безпечних методів праці з агрохімікаами, пестицидами, добривами, роботі з с.г технікою.

Облік роботи з охорони праці ведеться в спеціальному журналі оперативного контролю, де вказується захід та відповідальний за його проведення.

У разі нещасного випадку потерпілому надують страхові виплати на медичну та соціальну допомогу.

Фінансування профілактичної роботи, всіх заходів з охорони праці здійснюється від фонду ЗП.

Можна зробити висновок, що недоліки стану охорони праці є:

- не повне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу та не своєчасна їх заміна,

- недостатність знань з охорони праці у працюючих на підприємстві,
- відсутність на робочих ділянках куточків з охорони праці,
- недостатнє фінансування,
- всі заходи контролю та перевірки знань з охорони праці проходять формально і лише на папері.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причина їх виникнення в СВК «Україна».

За три роки у СВК «Україна» було зафіксовано 2 випадки виробничого травматизму та багато випадків захворювання.

Для кількісної характеристики виробничого травматизму використовують такі показники:

коефіцієнт частоти травматизму:

Кч = (Т/Р) * 1000

коефіцієнт важкості травматизму:

Кв = Д/Т

коефіцієнт втрат робочого часу:

Квт = (Д/Р) * 100, де

Т - кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період;

Р - середньоспискова кількість працівників, чол.;

Д - сумарна втрата днів працездатності в результаті нещасного випадку, днів.

Наведено розрахунки з травматизму за три роки з 2018 по 2020 роки. За ці роки було зафіксована два випадки травматизму у 2019 році.

Коефіцієнт частоти травматизму:

Кч = (2/65) *1000 = 30,8

Коефіцієнт важкості травматизму:

Кв = 60/2 = 30

Коефіцієнт втрат робочого часу:

Квт = (60/65) * 1000 = 461,54

Результати всіх розрахунків з травматизму та захворювань за три роки наведені в таблиці 21.

Таблиця 20

Основні показники травматизму по СВК «Україна»

за 2018 – 2020 роки

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
Кількість працюючих, чол..	67	65	70
Кількість нещасних випадків, од.	-	2	-
Кількість захворювань	5	7	4
Втрати днів працездатності -від травматизму	-	60	-
- від захворювань	28	42	25
Коефіцієнт частоти травматизму	-	30,8	-
Коефіцієнт частоти захворювань	7,5	10,8	5,7
Коефіцієнт важкості травматизму	-	30	-
Коефіцієнт важкості захворювань	5,6	6	6,25
Коефіцієнт втрати робочого часу травматизму	-	461,54	-
Коефіцієнт втрати робочого часу захворювань	41.8	64,6	35,7

З таблиці ми бачимо, що кількість працівників за три роки збільшилась.

В 2019 році було зафіксовано 2 випадки травматизму, які стались під час сівби через необачність працівників, а також за рахунок того що правила техніки безпеки проводились формально, а саме: під час руху посівного агрегату від'єдналось колесо сівалки, через що зазнали забоїв та переломів працівники, які були на сівалці і контролювали висівання. За три роки було зафіксовано 16 випадків захворювань через не сприятливі умови праці, робочі приміщення опалюються не в повній мірі, також за рахунок неповного забезпечення спец одягом, ненормованого робочого дня, тощо.

6.3 Вимоги з охорони праці до процесу сівби ячменю ярого в СВК «Україна»

Загальні вимоги безпеки.

До посіву протруєного насіння допускаються особи не молодші 18 років, що пройшли медичний огляд, виробниче навчання , по 14 годинній програмі і отримали відповідне посвідчення для роботи з пестицидами, а також пройшли інструктажі — вступний і на робочому місці.

Медичний огляд, виробниче навчання і перевірка знань сівачів, працюючих з отрутохімікатами, проводяться не рідше одного разу в 12 місяців.

До самостійної роботи працюючі допускаються після стажування не менше 3 днів під керівництвом бригадира або досвідченого працівника і оволодіння практичними навиками роботи. Після перевірки знань і на-виків, дозвіл на самостійне виконання робіт дає керівник робіт з записом в журнал реєстрації інструктажу на робочому місці.

Відпочивати та приймати їжу в полі можна тільки в спеціально відведених місцях, які повинні позначатися віхами, чи прапорцями вдень і освітлюватись ліхтарями вночі. Відпочивати біля машин, в купах соломи, в траві і кущах забороняється. Місце відпочинку забезпечується питною водою, рукомийниками, милом, рушником, медаптечкою.

Заходити в зону, оброблювану чи оброблену пестицидами заборо-няється. Межа зони відмічається забороняючими знаками.

Особи, що порушують вимоги інструкції, притягуються до відповідальності згідно правилам внутрішнього розпорядку господарства.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

1. Отримати у керівника робіт інформацію про поле, наявність небез-печних місць і їх позначення, розміщення контрольно- попереджувальних борозн, ліній електропередач, про місця розміщення місць відпочинку, питної води, аптечки долікарської допомоги, ознайомитись з безпечним маршрутом руху до місця роботи.

2. Оглянути сівалку, переконатись у відсутності в насіннєвих ящиках. і тукових банках сторонніх предметів.

3. Оглянути підножну дошку, наявність огородження сівача з боку спини і захищаючих від падіння під борони, котки і т.д. Поручні повинні бути надійно закріплені на сівалці.

4. Переконатись у наявності огороджень зубчатих і ланцюгових пере-дач, надійність кріплення маркерів в транспортному положенні, справність вузлів кріплення сівалки до навісних та причіпних пристроїв трактора.

5. Оглянути кришки насіннєвих ящиків і тукових банок. Вони повинні надійно фіксуватися в закритому положенні і виключати можливість самовільного відкривання під час руху агрегата.

6. Перевірити справність двостороннього зв'язку з трактористом та наявність чистиків, крючків для прочищення висіваючих апаратів туко і насіннєпроводів, лопатки для розрівнювання насіння і мінеральних до-брив, комплекту інструментів для обслуговування агрегата в полі. Перед роботою в темний час доби перевірити справність освітлення і відрегулювати, щоб пряме і відбите світло не осліпляло сівача.

7. Оглянути засоби індивідуального захисту, спецодяг, респіратор, пилозахисні окуляри, рукавиці. Упевнившись в їх справності і чи не закінчився строк придатності до експлуатації патронів респіраторів та відповідність їх пестицидам, якими протруєне насіння.

8. При наявності несправностей та відсутності необхідних засобів захисту повідомити керівника робіт.

9. Одягти спецодяг. Не допускати розвівання волосся, зав'язок, кінців платка, шарфа і т.д.

Вимоги безпеки при виконанні робіт:

1. При під'їзді трактора до сівалки заднім ходом для навішування її, чи причіплення, забороняється знаходитись між сівалкою і трактором. Слід стати збоку і подавати команди трактористу, як під'їхати. Після під'їзду і зупинки трактора виконати зчеплення.

2. Пуск в роботу і зупинка агрегату повинна узгоджуватись між трак-тористом і сівачами.

3. Заправку сівалки насінням і добривами, підняття і опускання мар-керів, очищення сошників, насінне і тукопроводів, змащування, усунення несправностей проводиться тільки після зупинки агрегату.

4. Засипати насіння і добрива в насіннєві ящики і тукові банки про-водять надівши респіратор, захисні окуляри, рукавиці. Стояти слід з надвітряної сторони від ящика чи банки. Розрівнювати насіння і добрива можна тільки лопаткою. Очищення сошників проводиться обережно, вра-ховуючи можливість опускання сівалки в разі аварії гідропідіймача.

5. Сходити з підножної дошки сівалки можна тільки після повної зупинки агрегату. Перед поворотом агрегату маркер переводиться з робо-чого в транспортне положення, його слід надійно зафіксувати в цьому положенні. Після повороту і зупинки агрегату, маркер переводять в робоче положення, при цьому слід стати так, щоб в разі падіння, маркер не наніс травми. Після цього сіяч стає на підножну дошку сівалки і дає сигнал трактористу їхати.

7. Перед курінням, прийманням їжі, води і т.д. потрібно зняти індивідуальні засоби захисту, ретельно вимити з милом руки і обличчя, прополоскати рот водою.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях :

1. Потрібно бути обережними при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупинити, вивести людей на безпечну віддаль, організувати охорону цих предметів і повідомити керівника робіт.
2. При з’явленні на тракторі диму, запаху горілого, полум’я, незвичайного шуму або вібрації включити звукову сигналізацію. Сповістити тракториста. В подальшому діяти за вказівкою тракториста.
3. Припинити всі види польових робіт під час грози, зливи, урагану.

4. При травмуванні працівників припинити роботу, по можливості усунути або нейтралізувати джерело небезпеки і надати долікарську допомогу, повідомити медичний заклад і керівника робіт.

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

1. Залишки протруєного насіння здаються на склад по акту. Залиша-ти протруєне насіння без охорони заборонено.

2. Робочі органи і маркери переводяться в транспортне положення і фіксуються.

3. Перед відчепленням сівалки від трактора, під причіпний пристрій або раму сівалки на рівній площадці встановлюють надійні підпори.

4. Знімають засоби індивідуального захисту. Гумову маску респіратора промивають теплою водою з милом, дезинфікують ватним тампоном, змоченим 0,5% розчином марганцевокислого калію і знову про-мивають чистою водою.

2. Засоби індивідуального захисту здають на склад на зберігання. Обов'язково необхідно прийняти душ

6.4 Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

На території господарства знаходиться багато пожежо небезпечних речовин, які можуть легко зайнятися. Тому проводять систему заходів по запобіганню пожежі на території господарства.

Запобігання пожежам при зберіганні мінеральних добрив і пестицидів.

Оскільки мінеральні добрива (МД) можуть створювати пожежовибухову небезпеку, то відповідно до існуючих вимог склади МД обладнують необхідними технічними засобами, стелажами, піддонами, щитами і окремими відсіками для роздільного зберігання різних видів добрив.

Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні (крім селітри) і зріджені добрива.

Мінеральні Добрива зберігають на спеціальних складах.

Мінеральні добрива (аміачна селітра, сечовина, гранульований суперфосфат та інші), що доставляються в мішках, зберігаються у заводській тарі, МД в пошкоджених мішках, що розсипалися або підмокли, зберігають окремо від основної партії.

Мінеральні добрива, затарені в мішках, розміщують стосами на спеціальних щитах, щоб запобігти припливу вологи знизу. На стосах укладають мішки до 20 рядів.

Висота насипу для добрив, що злежуються, не повинна перевищувати 2 м, для інших — 3 м.

На кожному складі МД повинні бути первинні засоби пожежогасіння.

Для складів МД, що не утворюють горючих і вибухових сумішей, необхідно мати 1 хімічний вогнегасник на 200 $м^2$, ящик з піском (0,5 $м^3$), лопату, бочку з водою (250 л), а також 2 відра.

Склади повинні бути обладнані електропристроями для підключення установок засобів механізації.

Склади для зберігання селітри мають підвищену пожежо- і вибухонебезпеку, тому їх розміщують окремо від інших складів сухих добрив з мінімальнодопустимим пожежним розривом. Склади аміачної селітри належать до категорії Б (вибухонебезпечні). Іноді склади обваловують, тоді пожежні розриви можливо скоротити вдвічі.

На території складу підтримують суворий протипожежний режим: забороняється курити і користуватися відкритим вогнем. Місце для куріння відводять за межами складу на відстані не менш 15 м, яке відповідно обладнують і позначають знаком безпеки.

На всіх мішках повинні бути етикетки. Якщо їх нема, то мішки складають окремо.

Висота штабелю може досягати 4 м при застосуванні стоякового піддону, або 2 м, якщо плоскі піддони встановлюють в 2 яруси. Відстань від штабелями – 3 м, до стін – 1 м, до несучих балок зверху - ≥ 90 см.

Для подрібнення аміачної селітри, що залежалася, забороняється застосовувати вибухи, а також інструмент, від якого можуть бути іскри.

В кожному складі на видному місці вивішують інструкції і знаки безпеки.

В приміщенні складу на кожних 100 м^2 встановлюють 1 хімічний вогнегасник, ящик з піском (0,5 м^3), лопату та інший інвентар згідно з нормами.

Зріджений аміак зберігають на спеціальних складах, які поділяються на прирейкові і глибинні. Зберігають аміак або під тиском до 2 МПа в горизонтальних циліндричних і шарових резервуарах або під тиском близько до нуля, у вертикальних резервуарах. Певний тиск підтримують за допомогою спеціальної аміачно-холодильної апаратури.

Горизонтальні резервуари заповнюють на 85% повної місткості.

Резервуари для аміаку розміщують на відкритому майданчику в один ряд на залізобетонних фундаментах і обв’язують трубопроводами для рідинної і газової фази.

Аміак перекачують за допомогою компресора, що встановлюється безпосередньо в трубопроводах газової розв'язки.

Перед заливкою зрідженого аміаку в нову цистерну, її продувають інертним газом (азотом).

Склади обладнують необхідними пристроями, засобами захисту і пожежогасіння.

Склади з рідинними МД в неробочій час охороняється.

Територія складу зберігання пестицидів повинна бути огороджена і постійно охоронятися.

Тару, звільнену від пестицидів, зберігають окремо в місці, узгодженому з органами санітарного нагляду, залежно від виду пестициду. На місцях зберігання тари встановлюється протипожежний режим.

Складські приміщення, де зберігаються пестициди, обладнують автоматичною протипожежною сигналізацією, а при тимчасовій відсутності її – будь-якою звуковою сигналізацією для подачі звукового сигналу про пожежу.

Враховуючи пожежні властивості і можливість сумісного зберігання, пестициди розміщують по секціям окремо за видами, їх фізичними і хімічними властивостями. В секції пожежонебезпечних порошкових пестицидів окремо зберігають фунгіциди, гербіциди, інсектициди; в секціях пожежонебезпечних рідинних пестицидів — інсектициди, гербіциди і дефоліанти.

В окремій опалювальній секції зберігають пестициди, які вимагають певних температур при зберіганні.

Щоб при перетарюванні або розфасуванні препаратів (сірка,) не з'явилися іскри, користуються дерев'яними або пластмасовими совками.

Постійно необхідно перевіряти герметичність тари, в якій зберігаються леткі речовини (діхлоретан, бромистий метил), а також усіх інших пестицидів.

Бочки і бідони з такими горючими рідинами як карбофос, метафос, фталофос, фазалом, пропанід, дихлоретан, метанілхлорід та іншими препаратами укладають пробками вгору і так, щоб вони ударялися один в другий.

На складі забороняється використовувати інструмент і знаряддя, які можуть викликати іскри, залишати в приміщенні складу спецодяг.

Порожню тару з від речовин (дихлоретан,метанілхлорід) зберігають у певному місці обов'язково із закритою пробкою.

Не дозволяється зберігати у приміщенні складу електронавантажувачі та інші засоби механізації.

У складах зберігання пестицидів забороняється тримати хлорне вапно, що застосовується для дезактивації, бо контакт з ним вогненебезпечних препаратів може призвести до їх самозагорання. Забороняється знаходження на складах пестицидів аміачної селітри, кислот, лугів, лаків і фарб.

6.5 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в СВК «Україна»

Пропоную наступні заходи, спрямовані на покращення умов праці співробітників СВК «Україна».

- провести навчання працівників та керівників виробничих підрозділів;

- здійснювати перевірку знань з охорони праці з обов’язковим оформленням протоколу результатів роботи комісії з перевірки знань;
- оформити документацію з питань охорони праці на підприємстві;
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу;
- оформити куточки охорони праці на виробничих ділянках;
- підвищення якості контролю за питаннями охорони праці;
- періодично проводити медогляд працівників, які зайняті на роботах зі шкідливими речовинами;
- забезпечити фінансування всіх заходів з охорони праці в повній мірі;
- забезпечити кабінет з охорони праці всіма необхідними матеріалами;
- проводити контроль знань працівників з питань техніки безпеки, та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1 Поверхневі технології основного обробітку ґрунту які виконують ґрунтозахисну дію і базуються на мінімальному обробітку ґрунту на 8-10 см, створюють сприятливі агрофізичні параметри для росту і розвитку сільськогосподарських культур, підвищують родючість ґрунту, забезпечують отримання стабільних врожаїв, є енерго- та ресурсозберігаючими.

2 Мінімальний та нульовий обробіток обумовлюють оптимальну щільність 0-30 см шару ґрунту для зернових колосових культур (у межах 1,05-1,30 г/см^3) і для кукурудзи (1,10-1,25 г/см^3). При цьому поліпшується структурно-агрегатний склад чорнозему звичайного. Вміст агрономічне цінних агрегатів у 0-30 см шарі за поверхневого обробітку підвищується на 3,9-13,2%, а за нульового - на 3,7-9,9% порівняно з оранкою. Вміст водотривких агрегатів також вищий. Пористість аерації на всіх варіантах була в межах допустимих значень (більше 15% від об'єму ґрунту).

3 Нагромадження вологи в 0-100 см шарі на початок сіву при мінімалізації обробітку ґрунту практично однакове порівняно з оранкою. Проте найкраще збереження вологи в ґрунті протягом вегетаційного періоду відмічено за поверхневого обробітку, де запаси продуктивної вологи в 0-100 см шарі у серпні вищі відносно оранки на 7,7-13,8 мм.

4. Врожайність культур залежала не тільки від систем основного обробітку ґрунту, а й від біологічних особливостей культур. Так озима пшениця і ячмінь ярий майже одинакову врожайність показали при оранці та поверхневому обробітку ґрунту 46,2-46,6 і 43,5-43 ц/га, а кукурудза МВС при нульовій – 200,5 ц/га.

5. Розрахунки економічної ефективності показали**,** що при вирощуванні пшениці озимої найбільшу рентабельність отримано при поверхневій системі

обробітку грунту, що забезпечило найвищий рівень рентабельності 215,7%.

6. Таким чином, як свідчать отримані результати дослідів в умовах ВСК «Україна» можливо рекомендувати пшеницю озиму та ярий ячмінь вирощувати за ґрунтозахисною технологією, а кукурудзу МВС за нульовою технологією обробітку ґрунту.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроклиматический справочник по Днепропетровской области. - Л.: Гидрометеоиздат, 1958. - 87 с.

2. Агрохімія: Лабораторний практикум / Під. ред. А.П. Лісовала. - К.: Вища школа, 1993. - 324 с.

3. Акентьева Л.И. Влияние плоскорезной обработки й удобрений на физико-химические свойства й структурное состояние слабозродированного чернозема обыкновенного // Сб. науч. тр. Харьк. с.-х. ин-та им. В.В. Докучаева. - Т. 225. - 1978. - С. 77-89.

4. Аллен Х.П. Прямой посев й минимальная обработка почвы. - М.: Агропромиздат, 1985. - 208 с.

5. Бараев А.И. О научных основах земледелия в степных районах // Вестник с.-х. науки. - 2010. - № 4. - С. 22-35.

6. Бараев А.И. Почвозащитное земледелие (Избранные труды). - М.: Агропромиздат, 2012. - 383 с.

7. Барейша В.Н., Вильдорлуш Р.Р. Динамика различных форм азота при запашке соломы в почву // Почва, удобрение, урожай: Сб. науч. трудов БСХА. - Горки. - 1975. - Випуск 5. - С. 20-27.

8. Бережняк М.Ф. Изменение агрофизических свойств чернозема типичного правобережной Лесостепи УССР под влиянием систематической обработки без оборота пласта // Тез. докл. конф. "Повышение зффективности использования удобрений й плодородия почв в Украинской ССР" - Харьков, 1985. - С. 191.

9. Бережняк М.Ф., Бережняк Є.М., Колісніченко О.М. Структурно-агрегатіиий стан чорноземних грунтів за різного їх використання // Агрохімія і ґрунтознавство. Спец, випуск до VI з'їзду УТГА: Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. Книга друга - Харків, 2010. - С. 16-17.

10. Бережняк М.Ф., Гнатенко О.Ф., Пляха М.Г., Горбаченко В.М. Зміна агрофізичних властивостей грунтів під впливом ґрунтозахисних те-

хнологій вирощування культур // Відтворення родючості грунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія / Під ред. М.К.Шикули. - К.: ПФ "Оранта", 1998. - С. 102-122.

11. Брагин А.М., Прокопович В.Н. Влагобеспеченность ячменя в севообороте в зависимости от применяемых систем удобрення // Почва, удобрення, урожай: Сб. науч. трудов, Горки. - 1978. - Вьш. 51. - С. 3-13.

12. Булыгин С.Ю. Режими параметров агрофизических свойств чернозема обыкновенного при различных технологиях обработки // Тез. докл. конф. "Повышение зффективности использования удобрений й плодородия почв в Украинской ССР". - Харьков, 1985. - С. 179-180.

13. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почвы. - 3-є изд.,. перераб. й доп. - М: Агропромиздат, 1986. -416с.

14. Вершинин П.В. Почвенная структура й условия ее формирования. - Л.: Изд-во АН СССР, 1958. - 188 с.

15. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. -М.: С'ельхозгиз, 1949. - 421 с.

16. Витер А.Ф. Водопрочная структура почвы при различных обработках // Сб. науч. работ НИЙ с.-х. ЦЧП. - Т. XI. - 1976. - С. 23-31.

17. Гаража В.І., Горобець М.Д., Скороход Г.С., Демченко А.Д. Способи обробітку грунту під озиму пшеницю після непарових попередників // Степове землеробство. - К.: Урожай. - 1996. - Вип. ЗО. - С. 10-15.

18. Гармашов В.Н., Селиванов А.Н., Калус Ю.А., Введенский В.В. Об основной обработке почвы й способах внесення удобрений под яровой ячмень в южной Степи Украины // Степное земледелие. - К.: Урожай. -1987. - Вьш. 21.- С. 29-31.

19. Гнатенко А.Ф., Йовса А.Б. Зффективность плоскорезной обработки почвы й удобрений под корневые культури на склонах // Пути инте ясификации кормопроизводства: Сб. науч. тр. УСХА. - К., 1984. -С.82-85.

20. Гордієнко В.П., Леско А.М. Вплив способів основного обробітку на фізичні властивості та вологість грунту // Землеробство. - К.: Урожай, 2008 -

Вип. 68.-С. 35-39.

21. Грищенко П.П. Различные способи обработки почвы й урожайность озимой пшеницы // Приемы повышения урожайности озимой пшеницы й ярового ячменя: Сб. науч. тр. Дон. с.-х. ин-та. - Донецк, 2000. - С. 16-20.

22. Ґрунтознавство. Лабораторний практикум. Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В., Вітвіцький С.В., Кравченко Ю.С., Богданович Р.П. - К.:РВЦНАУ, 2010. -170с.

23. Ґудзь В.П., Максимчук І.П., Кротінов О.П., Цюк О.А., Джемесюк Л.В. До питання теорії обробітку грунту під озиму пшеницю в зерно-буряковій сівозміні Лісостепу України (за матеріалами 20-річних досліджень в стаціонарних сівозмінах) // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. - Умань, 2011. - С. 591-596.

24. Ґудзь В.П., Танчик С.П., Рожко В.М., В'ялий С.О., Дудченко В.М., Карпенко О.Ю. Урожайність ярих зернових культур в зернопросапній сівозміні за умов довготривалого застосування різних систем основного обробітку грунту // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. - Умань, 2010. - С. 585-588.

25. Гусев Е.М., Джаган Л.Я. Методика оценки влияния мульчирования почвы растительными остатками на формирование водного режима агроэкосистем // Почвоведение. - 2010. - № 11. - С. 1403-1414.

26. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - 5-е изд., доп. й перераб. -М: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

27. Дудченко В.М. Вплив тривалого застосування різних систем основного обробітку на агрофізичні властивості грунту і продуктивність ланки зерно-бурякової сівозміни в умовах Правобережного Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.01 /Нац. аграрний ун-т.-К., 2015.-17с.

28. Загорулько Ю.П., Волна Є.П., Якунін О.О. Вплив способів ос-

новного обробітку на агрофізичні властивості грунту і урожайність кукурудзи // Бюллетень Інституту зернового господарства УААН. - 1998. - № 6-7. -С. 96-100.

29. Задорожний В.С. Вплив систем основного обробітку грунту на окремі показники родючості чорнозему глибокого малогумусованого, на забур'яненість і продуктивність кукурудзи на зерно // Корми і кормовиробництво. - 2018. - Вип. 40. - С. 46-51.

30. Зражевский А.И., Назаренко Г.В. Влияние физического состояния пахотного слоя почвы на развитие культурних растений // Почвоведение. - 1969. - № 11. - С. 61-72.

31. Казаков Г.И. Агрофизические показатели плодородия почвн как научные основы ее обработки // Ресурсосберегающие системи обработки почвн. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 32-37.

32. Калугин В.А. Минимальная обработка почвн. - Кемеровское изд-во, 1990.-167с.

33. Кашеваров Н.И. К вопросу нулевой обработки почвы под кукурузу // Науч-техн. бюл. Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. - 1981. - Вьш. 22. - С. 35-42.

34. Кисель В.И. Влияние систематического применения плоскорезной обработки в звене севооборота на агрофизические свойства темно-серой лесной почвы // Агрохимия й почвоведение. - К.: Урожай. -1984.-Вип. 47.-С. 46-49.

35. Ковда В.А. Почвенньш покров, его улучшение, использование й охрана. --М: Наука. - 1981. - 182 с.

36. Крогере Р. Изменение некоторых физических свойств почвы при совмещении ее обработки й лосева ярового ячменя // Вопросы минимализации обработки й изменения физических свойств почвы. — Труды ЛСХА. - 1978. - Вьш. 151, Ленинград. - С. 23-30.

37. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Кротінов І.В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. - 2010. - № 8. - С. 7-11.

38. Максимчук И.П., Манько Ю.П., Кротинов А.П., Мирошник И.А.,

Паламарчук А.С., Юрченко Н.Н. Влияние систем основной обработки почвы на ее плодородие й урожайность культур полевого севооборота Лесостепи Украины // Ресурсосберегающие системи обработки почвы. -М.: Агропромизда.т, 1990.-С. 153-162.

39. Максютов Н.А. Влияние основних обработок на режим влаги в почве // Труди ВНИИ мясного скотоводства. - Оренбург, 1974. Ч. 384. -С. 384-390.

40. Мальцев Т.С. Система безотвального земледелия. - М.: Агропромиздат, 1988. - 129 с.

41. Маримов В.И., Сухов А.Н.,. Коротич А.И. Сравнительная зффективность приемов основной обработки светло-каштановнх почв в зерно-паровом севообороте // Совершенствование обработки почвн в зональних системах земледелия Волгоградской области: Сб. науч. тр. Волгоградского СХИ, Волгоград. СХИ. - Т. 10. - 1985. - С. 3-12.

42. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. - М.: Агропромиздат, 1988. - 160 с.

43. Медведєв В.В., Линдіна Т.Є. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку грунту і перспективи його впровадження в Україні // Вісник аграрної науки. - 2018. - № 7. - С. 5-8.

44. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільському господарстві. - К.: Урожай, 1988. - 208 с.

45. Можейко В.А., Семякин В.А. Влияние плоскорезной обработки на физические свойства й структурно-агрегатный состав чернозема обикновенного // Агрохимия й почвоведение. - К.: Урожай. - 1984. -Вьш. 47. - С. 42-46.

46. Моргун Ф.Т. Зффективность почвозащитной бесплужной системи земледелия в Полтавской области // Проблеми повышения продуктивносте черноземных почв, Харьков, 1983. - С. 5-7.

47. Моргун Ф.Т., Шикула Н.К. Почвозащитное бесплужное земледелие. - М.: Колос, 1984.-279с.

48. Назаренко Г.В. Использование приведенного значення твердости почвы в оценке податливости чернозема типичного к уплотнению // Тез. докл. VII

делегат, сьезда Всесоюзного общества почвоведов. -Ташкент. -1985.-Ч. 1.-С. 83.

49. Пабат І.А., Рибка В.С., Чугук В.І. Економічна та енергетична ефективність різних за рівнем ресурсного забезпечення технологій вирощування зернових колосових культур після кукурудзи МВС // Бюллетень Інституту зернового господарства. - 2004. - № 11. - С. 3-6.

50. Петренко Л.Р. Смена биологической активности чернозема типичного сильносмытого северной лесостепи УССР под влиянием почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйсвенных культур: Автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.03 / УСХА. - К., 1982. -24с.

51. Пупонин А.И., Кирюшин Б.Д. Минимализация обработки почвы: опыт, проблеми й перспективи. - М.: ВНИИТЗИагропром, 1989. - 56 с.

52. Рамазанов Р.Я., Хазиев Ф.Х, Ганиев Х.И. Влияние приемов обрабоїки й удобрений на агрофизические свойства серой лесной почвн (Башкирия. // Почвоведение. - 2011. - № 3. - С. 338-347.

53. Рассадин А.Я., Алексеева А.Е., Рибин А.С. Оценка разннх систем обработки дерново-подзолистой почвн в севообороте зерновой специализации // Минимализация обработки почвн. - М.: Колос, 1984.-С. 30-35.

54. Садовий С.О. Вплив різних способів основного обробітку грунту на умови росту та продуктивність Лівобережного Лісостепу України: Автореф. дис...канд. с.-г. наук: 06.01.01 /Нац. аграрний ун-т. -К., 2010. -17с.

55. Семихненко П.И., Гребенюк Й., Ригер А., Рясиченко Й. О глубине междурядной обработки в районах недостаточного увлажнения // Земледелие. - 1971. - № 6. - С. 19-20.

56. Семякин В.А. Почвозащитное действие плоскорезной обработки почвы при длительном ее применении // Тез. докл. 11 сьезда почвоведов й агрохимиков Украинской ССР. - Харьков. - 1986. - Ч. 2. -С. 177.

57. Семякин В.А. Зффективность использования почвенной влаги сельскохозяйственными культурами при плоскорезных обработках на юге Украины // Агрохимия й почвоведение. - К.: Урожай, 1986. - Вьш. 49.-С. 18-43.

58. Сгаровойтов Н.А. Оптимизация обработки почвы в зернотравяном

севообороте // Земледелие. - 1984. - № 12. - С. 14-16.

59. Сгрельчук А.Я. Зффективность минимализации обработки чернозема выщелоченного под озимую пшеницу после кукурузы МВС в условиях юго-западной Лесостепи УССР: Автореф. дис. канд. с.-х, наук: 06.01.01 / Кам.-Под. с.-х. ин-т - Каменец-Подольский, 1991. -17с.

60. Суюндуков Я.Т., Сираев М.Г., Суюндукова М.Б., Хазиев Ф.Х. Влияние разных способов основной обработки на агрофизические свойства чернозема обыкновенного в степном Зауралье // Почвоведение. - 2011. - № 4. - С. 436-443.

61. Тарарико А.Г. Концепция ресурсосберегающего адаптативного земледелия в условиях зкономического кризиса // Охрана почв й оптимизация агроландшафтов. Сборник научных трудов. - Луганск, 2008.-С. 71-75.

62. Тинджюлис А.П., Зимкувене В.П., Шиманскайте Д.Я. Агрофизическое обоснование совершенствования систем обработки почвы // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. - М: Агропромиздат, 1990. - С. 64-69.

63. Фисюнов О.В., Демченко В.М. Вплив способів основного обробітку грунту на його водний і поживний режими та врожайність озимої пшениці // Степове землеробство. - К.: Урожай, 1983. - Вип. 17. - С. 3-8.

64. Фрид А.С. Методология оценки устойчивости почв к деградации // Почвоведение. - 2010. - № 3. - С. 399-404.

65. Чудансв Й.А. Почвозащитная обработка в севооборотах степного Заволжья // Минимализация обработка почвы. - М.: Колос, 1984. -С.23 7-244.

66. Чуданов Й.А. Зффективное средство борьбы с засухой // Земледелие. -1976.-NO 10.-С. 29-31.

67. Шикула М.К. Передмова // Відтворення родючості грунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія / Під ред. М.К.Шикули. -К.: ПФ "Оранта", 1998. -С. 21-25.

68. Шікула М.К. Розробка ґрунтозахисних технологій вирощування культур // Відтворення родючості грунтів у ґрунтозахисному землеробстві.

Наукова монографія / Під ред. М.К.Шикули. - К.: ПФ "Оранта", 1998.-С. 26-29.

69. Шикула М.К., Балаєв А.Д. Родючість грунту та її відтворення в ґрунтозахисному землеробстві // Відтворення родючості грунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія / Під ред. М.К.Шикули. -К.: ПФ "Оранта", 1998. -С. 208-218.

70. Шикула М.К., Рідей Н.М., Майстренко В.Г., Глущенко О.Є. Покращення агрофізичних властивостей грунтів застосуванням технологій біологічного землеробства // Біологічні науки і проблеми рослинництва / Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. - Умань, 2003. - С. 777-784.

71. Яновский Д.М. Приемы накопления й сохранения почвенной влаги // Земледелие. - 1966. - № 9. - С. 14-16.

72. Яровенко В.В., Осенний Н.Г., Терещенко П.К. Ресурсосберегающая технология // Земледелие. - 1990. - № 3. - С. 55-77.

73. Шабашов В.В. Обробіток грунту під озимину після кукурудзи і стерньового попередника // Степове землеробство. - К.: Урожай. -2018.-Вип. 13.-G. 11-14.

74. Шаповалов М.Ф. Ефективність підготовки грунту під озиму пшеницю після силосної кукурудзи // Степове землеробство. - 2012. -Вип. 13.-С. 24-27.

75. Циков В.С., Льоринець Ф.А. Ефективність основного обробітку грунту в зернопросапній сівозміні // Вісник аграрної науки. - 2002. - № 9.-С. 68-69.

ДОДАТКИ

Додаток А

Математичний обробіток врожайності зерна ячменю ярого, 2018 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	43,1	42,8	37,1	44,2
Поверхнева	42,2	43,4	44,2	42,2
No-till	39,9	41,6	40,9	40,8

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	41,7999992	10,180004	3,1906118	1,59531	3,8165214
Поверхнева	4	43	0,9600002	0,979796	0,4899	1,1392977
No-till	4	40,7999992	0,486665	0,6976138	0,34881	0,854919
По опыту	12	41,8666687	4,0533571	2,0132952	0,58119	1,3881885

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	44,58757	11				100
Повторений	6,373317	3				14,293934
Вариантов	9,706674	2	4,8533368	1,0214835	5,1	21,769911
Случайное	28,50758	6	4,7512631			63,936157
	Ош.ср.=	1,08986962	Точ.опыта%	2,6031916	Ош. разн	1,5367161
	Кр.Стьюде	2,4000001	НСР=	3,6881189		

В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!

Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04

Додаток Б

Математичний обробіток врожайності зерна ячменю ярого, 2019 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	44,8	47,3	43,4	44,9
Поверхнева	44	42,8	43,9	41,3
No-till	40,1	43,4	42,1	39,2

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	45,0999985	2,619997	1,6186405	0,80932	1,7945018
Поверхнева	4	43	1,5800018	1,2569813	0,62849	1,4616061
No-till	4	41,2000008	3,6200013	1,9026301	0,95132	2,3090169
По опыту	12	43,0999985	4,9037585	2,2144432	0,63925	1,4831896

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	53,94052	11				100
Повторений	11,00667	3				20,405209
Вариантов	30,47996	2	15,239982	7,3422828	5,1	56,506622
Случайное	12,45388	6	2,0756464			23,088169
	Ош.ср.=	0,72035515	Точ.опыта%	1,6713578	Ош. разн	1,0157008
	Кр.Стьюде	2,4000001	НСР=	2,4376822		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Додаток В

Математичний обробіток врожайності зерна ячменю ярого, 2020 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	50,1	49,1	52,2	47
Поверхнева	46,1	48,2	48,8	45,7
No-till	45,2	47,8	46,9	45,3

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	49,5999985	4,6733346	2,1617897	1,08089	2,1792235
Поверхнева	4	47,2000008	2,3400002	1,5297059	0,76485	1,6204511
No-till	4	46,2999992	1,6066664	1,2675434	0,63377	1,3688375
По опыту	12	47,7000008	4,4672918	2,1135969	0,61014	1,2791256

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	49,1407	11				100
Повторений	18,64668	3				37,94548
Вариантов	23,27998	2	11,639991	9,6811104	5,1	47,374138
Случайное	7,214043	6	1,2023405			14,680383
	Ош.ср.=	0,54825646	Точ.опыта%	1,1493846	Ош. разн	0,7730415
	Кр.Стьюде	2,4000001	НСР=	1,8552998		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Додаток Г

Математичний обробіток врожайності зеленої маси кукурудзи МВС, 2018 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	161	168	160	171
Поверхнева	173	155	168	164
No-till	179	188	185	184

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	165	28,666666	5,354126	2,67706	1,6224624
Поверхнева	4	165	58	7,6157732	3,80789	2,3078101
No-till	4	184	14	3,7416575	1,87083	1,0167547
По опыту	12	171,333328	114,9697	10,722392	3,09529	1,8065884

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	1264,667	11				100
Повторений	12,00003	3				0,948869
Вариантов	962,6667	2	481,33334	9,958622	5,1	76,120193
Случайное	290	6	48,333328			22,930941

	Ош.ср.=	3,47610879	Точ.опыта%	2,0288572	Ош. разн	4,9013133
	Кр.Стьюде	2,4000001	НСР=	11,763152		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04

Додаток Г

Математичний обробіток врожайності зеленої маси кукурудзи МВС, 2019 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	174	162	179	153
Поверхнева	149	153	143	143
No-till	210	220	200	238

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	167	138	11,74734	5,87367	3,5171678
Поверхнева	4	147	24	4,8989797	2,44949	1,6663196
No-till	4	217	262,66666	16,206995	8,1035	3,7343307
По опыту	12	177	1061,2727	32,577179	9,40422	5,3131194

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	11674	11				100
Повторений	36,66665	3				0,3140881
Вариантов	10400	2	5200	25,215517	5,1	89,086861
Случайное	1237,333	6	206,22223			10,599052

	Ош.ср.=	7,18021965	Точ.опыта%	4,0566216	Ош. разн	10,12411
	Кр.Стьюде	2,4000001	НСР=	24,297865		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04

Додаток Д

Математичний обробіток врожайності зеленої маси кукурудзи МВС, 2020 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	176	191	172	197
Поверхнева	177	170	161	164
No-till	209	211	200	192

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	184	142	11,916375	5,95819	3,2381454
Поверхнева	4	168	50	7,0710678	3,53553	2,1044846
No-till	4	203	76,666664	8,75595	4,37797	2,1566379
По опыту	12	185	296,54544	17,220495	4,97113	2,6870968

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	3262	11				100
Повторений	275,3332	3				8,4406261
Вариантов	2456	2	1228	13,884419	5,1	75,291229
Случайное	530,6667	6	88,444458			16,268141

Ош.ср.=	4,70224571	Точ.опыта%	2,5417545	Ош. разн	6,6301665
Кр.Стьюде	2,4000001	НСР=	15,9124		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04

Додаток Є

Математичний обробіток врожайності зерна пшениці озимої, 2019 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	49,2	48,1	48,6	48,5
Поверхнева	44,3	47,1	46,3	49,9
No-till	45,1	42,8	43	42,3

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	48,5999985	0,2066675	0,454607	0,2273	0,4677026
Поверхнева	4	46,9000015	5,3866711	2,3209202	1,16046	2,4743285
No-till	4	43,2999992	1,5266656	1,2355831	0,61779	1,4267703
По опыту	12	46,2666664	7,2678332	2,6958919	0,77824	1,6820683

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	79,94617	11				100
Повторений	1,699997	3				2,1264272
Вариантов	58,58666	2	29,293331	8,9402037	5,1	73,282639
Случайное	19,65951	6	3,2765846			24,590931

	Ош.ср.=	0,90506691	Точ.опыта%=	1,9561965	Ош. разнс	1,2761444
	Кр.Стьюден	2,4000001	НСР=	3,0627465		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04

Додаток Ж

Математичний обробіток врожайності зерна пшениці озимої, 2020 р.

Система обробітку грунту	1	2	3	4
Оранка	42,1	44,9	43,7	44,5
Поверхнева	48,2	47,3	45,9	43,4
No-till	39,1	38,2	39,6	41,5

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Оранка	4	43,7999992	1,5333362	1,2382795	0,61914	1,4135611
Поверхнева	4	46,2000008	4,3799973	2,0928442	1,04642	2,2649829
No-till	4	39,5999985	1,9399998	1,3928387	0,69642	1,7586348
По опыту	12	43,2000008	10,258294	3,2028573	0,92459	2,1402435

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	112,8407	11				100
Повторений	0,293327	3				0,2599482
Вариантов	89,28006	2	44,64003	11,511415	5,1	79,120407
Случайное	23,26736	6	3,8778927			20,61964
	Ош.ср.=	0,98461831	Точ.опыта%=	2,2792091	Ош. разнс	1,3883117
	Кр.Стьюден	2,4000001	НСР=	3,3319485		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

Гр.моделирования...СНИИСХ. (8-253)3-22-04