МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту
«____» _____ 2023 р.
Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент
_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

МІНІМАЛІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 27 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ПОВОЗНЮК Сергій Олександрович

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

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП		3
РОЗДІЛ 1.	ВПЛИВ ОБРОБІТКУ І УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)	5
РОЗДІЛ 2.	ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
РОЗДІЛ 3.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
	3.1.Ґрунтові умови	15
	3.2.Погодні умови	15
	3.3.Схема досліду	17
	3.4.Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді	18
	3.5.Методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 4.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
	4.1. Вологість ґрунту залежно від глибини основного обробітку	20
	4.2. Структура ґрунту	23
	4.3. Забур’яненість посівів	27
	4.4. Формування врожаю зерна кукурудзи при різній глибині зяблевого обробітку ґрунту	29
РОЗДІЛ 5.	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	32
РОЗДІЛ 6.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	34
	6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування кукурудзи	34
	6.2. Охорона навколишнього середовища за мінімалізації основного обробітку ґрунту	36
ВИСНОВКИ		38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		39
ДОДАТКИ		45

ВСТУП

Кукурудза належить до числа найважливіших кормових культур і має високу продуктивність. Зерно її використовується для виробництва комбікормів, в харчовій, медичній, мікробіологічній, хімічній промисловості та інших галузях народного господарства.

Рослини кукурудзи – хороший і дешевий корм для всіх видів худоби та птахів. Зерно кукурудзи володіє відповідними кормовими перевагами: за поживністю 1 кг його прирівнюється до 1,34 корм. од., в той час як 1 кг вівса – 1, ячменю – 1,2 корм. од. У зерні кукурудзи міститься 65–70% безазотистих екстрактивних речовин, 9–14% білка, 4–5% жиру. Органічні речовини кукурудзи перетравлюються на 86–93%. На теперішній час виведені гібриди кукурудзи з великим вмістом незамінних амінокислот в зерні – лізину, триптофану та інших, що дозволяє значно збільшити масу худоби при зниженні витрат кормів [1].

У правобережному Лісостепу України одним з основних елементів системи землеробства є оптимальний спосіб основного обробітку ґрунту. Крім того, в даних умовах важливо виявити прийоми, що сприяють не тільки збереженню ґрунтової родючості, а й підвищення продуктивності і якості продукції основних культур. Напряму це відноситься до вирощування кукурудзи на зерно, яка займає в регіоні одне з провідних місць в продовольчій сфері і забезпеченні тварин цінним кормом [2].

Актуальність досліджень. Сучасні тенденції розвитку землеробства на сьогоднішній день йдуть у напрямку мінімалізації обробітку ґрунту. До одних із прийомів мінімалізації обробітку відноситься і зменшення глибини полицевого розпушування. Тому подальша інтенсифікація обробітку ґрунту до підвищення урожайності польових культур вже не призводить. Почали проявлятися негативні її напрями, зокрема: ущільнення та розпорошення ґрунту, зниження вмісту гумусу, посилення процесів ерозії. Як наслідок розпочалося повернення від інтенсифікації до мінімалізації обробітку ґрунту.

Мета досліджень полягала у проведені та вивчені найбільш раціонального варіанту глибини основного обробітку ґрунту під кукурудзу шляхом вивчення: показників щільності ґрунту, запасів доступної вологи, забур'яненості посівів, росту та розвитку рослин кукурудзи, формуванні врожаю та визначенні економічної ефективності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась відповідно до плану наукових досліджень кафедри загального землеробства. Вона є складовою частиною наукової тематики кафедри: «Спеціалізація сівозмін та зниження енергозатратності технологій в рільництві».

Апробація результатів. Матеріали кваліфікаційної роботи обговорені на засіданнях наукового студентського гуртка кафедри загального землеробства та Всеукраїнській науково-практичній конференції Уманського НУС. Згідно отриманих результатів надруковано статтю (додатку А).

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ І УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

Зміна пріоритетів розвитку сучасного землеробства України на фоні подальшої деградації чорноземів обумовлює необхідність удосконалення системи обробітку ґрунту під кукурудзу в напрямі її мінімалізації з урахуванням типу сівозміни, кількості і якості післяжнивних решток, удобрення, фітосанітарного стану посівів, технічних можливостей господарств.

У зв'язку з тим, що коренева система кукурудзи розвивається рівномірно у всіх напрямах і локалізується здебільшого у шарі ґрунту 30–60 см, вона значно реагує на глибину обробітку ґрунту. Матеріали досліджень, отримані на Ерастівській і Красноградській дослідних станціях Інституту зернового господарства УААН, підтверджують, що за глибокого полицевого обробітку врожайність була вищою на 3–4 ц/га, ніж за мілкого [1, 2].

Нині у сільськогосподарському виробництві країни одночасно практикується мілка (до 16 см), середня (від 16 до 24 см), глибока (від 24 до 40 см) і дуже глибока (глибше 40 см) оранка. Їх ефективність визначається ґрунтово-кліматичними умовами та біологічними особливостями культур, під які вона проводиться. Уже стало закономірним вважати, що краща віддача від поглиблення оранки забезпечується на чорноземних ґрунтах, за їх оптимального зволоження та при вирощуванні бульбо- і коренеплідних культур. Багато науковців-аграріїв [32, 33] позитивно оцінювали використання глибокої оранки і під решту польових та овочевих культур. Але в більшості випадків їх оцінка була неповною, часто вона обмежувалась лише величиною врожаю або рівнем забур'яненості посівів вирощуваних на фоні різних глибин оранки сільськогосподарських культур. З врахуванням цього наші дослідження глибини оранки, які базувались на аналізі наукової літератури з даного питання та результатів власних дослідів, передбачали можливість впливу

досліджуваного фактора на фізичний стан ґрунтового середовища, на його водний, біологічний і поживний режими, на фітосанітарні умови вирощуваних культур та їх продуктивність, економічну та енергетичну ефективність застосування різноглибинної оранки [40].

Більшість дослідників вищу польову схожість висіяного насіння пов'язують з вищою щільністю посівного шару ґрунту та наявністю в ньому більшої кількості вологи, що ні в кого не викликає сумнівів. А більш щільнішим і зволоженішим у більшості випадків виділявся ґрунт на фоні наймілкішої оранки. Від зменшення глибини оранки з 30–32 до 10–12 см схожість насіння кукурудзи зростала на 3,6 відносних відсотків. І лише схожість насіння ячменю при зменшенні глибини основного зяблевого обробітку не змінювалась ні в позитивний, ні в негативний бік [39].

Через більшу забур'яненість посівів вирощуваних у дослідах Уманського ДАУ [34] кукурудзи, ріпаку і льону олійного зі зменшенням глибини зяблевої оранки рослини цих культур формують меншу надземну масу. Але, висота рослин кукурудзи і ріпаку зменшувалась пропорційно зменшенню глибини оранки тільки з 20–22 см, де вона була найбільшою. Так, висота кукурудзи при доведенні глибини оранки до 15–17 і 10–12 см зменшилась відповідно на 4 і 9 см або 1,9 і 4,4 %, ріпаку – відповідно на 3,8 і 7,2 см або на 5,1 і 10,1 %.

Коли ж глибина оранки з 20–22 см зростала до 25–27 см, то висота рослин ріпаку і кукурудзи зменшувалась відповідно на 1,2 і 2,0 см, а висота рослин останньої за оранки на 30–32 см знижувалась до рівня, відміченого для ділянок з оранкою на 15–17 см [38].

Ефективність мінімалізації основного зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого полягає в першу чергу в економії затрат на його проведення, зокрема зменшенні глибини оранки з 20–22 см до 15–17 і 10–12 см загальні затрати на цей захід обробітку зменшувались відповідно на 9,4 і 18,0 %. Відповідно на 5,2 і 9,7 % при цьому зменшувались витрати на амортизацію сільськогосподарської техніки, задіяної на оранці. Але найбільше (відповідно на 12,0 і 22,8 %) за вказаних заходів мінімалізації основного обробітку ґрунту

зменшувались затрати на паливо-мастильні матеріали через помітне (на 1,9 і 3,6 кг/га) зменшення витрати цих матеріалів. Коли ж глибина зяблевої оранки збільшувалась з 20–22 до 25–27 см, то амортизаційні затрати зростали на 12,3 %, використання палива і мастил – на 15,8 %, а загальні затрати при цьому збільшувались на 14,5 %. Ще більшим це зростання можна прогнозувати на майбутнє через щорічне подорожчання у світі нафти та продуктів її переробки [35].

Разом з цим за нинішніх закупівельних цін на паливо-мастильні матеріали і сільськогосподарську техніку та реалізаційних цін на рослинницьку продукцію економія коштів при зменшенні глибини оранки не завжди супроводжувалась покращенням загальних показників економічної ефективності вирощування ярих культур.

Так, дані науковців показують, що при вирощуванні кукурудзи собівартість зерна знижувалась до найменшої, а умовно чистий прибуток і рівень рентабельності зростав до найбільших величин лише за зменшення глибини зяблевої оранки з 30–32 до 25–27 см, коли загальні затрати на виробництво зерна зменшувались на 13 грн/га або на 1,0 %, а вартість одержаної продукції збільшувалась на 27 грн/га або на 1,2 %. Але за подальшого зменшення глибини оранки в технології вирощування кукурудзи вартість зернової продукції знижувалась інтенсивніше за зменшення затрат на її виробництво. Тому від зменшення глибини оранки з 25–27 см до 20–22, 15–17 і 10–12 см умовно чистий прибуток зменшувався відповідно на 67, 124 і 285 грн/га, а рівень рентабельності – відповідно на 3,9; 7,0 і 17,1 %. З цього аналізу можна зробити висновок, що до помітного погіршення економічних показників вирощування зерна кукурудзи призводило використання під цю культуру мілких (на 15–17 і 10–12 см особливо) оранок, а коли глибока оранка замінялась середньою (на 20–22 см), більшість економічних показників залишались на рівні варіанту з найбільшою глибиною зяблевої оранки [36, 37].

Вищим досягненням землеробської науки і практики на всіх етапах розвитку людства вважається формування відповідних елементів систем

землеробства, основна мета яких полягає в підвищенні родючості ґрунту, забезпечення неухильного зростання продуктивності праці, отриманні високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур [3].

Основний обробіток ґрунту – найважливіший прийом в комплексі заходів по накопиченню і збереженню вологи, знищенню бур'янів, створенню оптимальних агротехнічних умов для вирощування культур [4].

Обробіток ґрунту можна розглядати як прийом, який регулює інтенсивність і спрямованість біологічних процесів. Управління цими процесами в ґрунті це важливий резерв підвищення його родючості. До нашого часу накопичена маса суперечливих матеріалів щодо впливу способів основного обробітку на біогенність ґрунту.

Так, за даними ряду авторів, обробіток ґрунту без обороту пласта зменшував чисельність мікроорганізмів і зменшував біологічну активність, що негативно впливало на зростання, розвиток і врожайність сільськогосподарських культур. За іншими даними, варіанти обробки ґрунту без обороту пласта сприяють збільшенню кількості дощових черв'яків, що дозволяє судити про поліпшення біологічної активності ґрунту [5].

Обробіток ґрунту є одним з найбільш простих і доступних засобів підвищення ефективності родючості. За масштабами застосування це самий широкий спосіб впливу на грунт. Без того чи іншого виду обробки практично не вирощується жоден гектар посіву.

У теоретичних засадах землеробства центральне положення займає вчення про родючість ґрунту. Природна і ефективна родючість – властивості ґрунту, які реалізуються в результаті застосування складного агротехнічного комплексу, що забезпечує отримання сталих врожаїв із якісними показниками продукції. Відомо, що використання ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур зрушує динамічна рівновага між новоутворенням гумусу і його розкладанням. Так, при сільськогосподарському використанні чорноземних ґрунтів втрати гумусу спостерігалися з верхнього шару, в той час як зміст його в нижчих шарах зберігся на вихідному рівні при

більш ніж 100-річної оранці [6].

В даний час доведено, що безполицевий обробіток ґрунту має більш високу ґрунтозахисну ефективність в порівнянні з відвальною оранкою. Вона також ефективна в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур, як на змитих ґрунтах схилів, так і на плакорних ділянках ріллі. При цьому відзначається збільшення весняного запасу вологи в ґрунті при заміні відвальної обробки глибокою безвідвальною [7].

Основний обробіток ґрунту відіграє велику роль і в формуванні врожаю. За рахунок його, як вважають деякі дослідники відбувається мобілізація ґрунтової родючості. Вона прискорює руйнування органічної речовини, перетворюючи її в доступну для рослин форму поживних речовин, необхідних для нормального росту і розвитку рослин. Механічний вплив на ґрунт робочими органами машин і знарядь покращує фізичні, хімічні та біологічні процеси, створюючи оптимальні умови для розвитку рослин і прояв високої ефективності добрив [8, 9].

Як відомо, обробіток ґрунту прийом багатосторонньої дії і тому для її оцінки потрібно досить повний і комплексний аналіз елементів і показників ґрунтової родючості. Поряд з даними про врожайність вони є діагностичними ознаками, що характеризують стан ґрунту і дозволяють дати наукове обґрунтування прийомів і систем його обробітку [10, 11, 12].

При освоєнні зональних систем землеробства на передній план підходить задача постійного вдосконалення технологій обробки ґрунтів і, перш за все в напрямку ресурсозбереження.

В інших дослідах під кукурудзу на зерно більш ефективною виявилася оранка. Вона дозволила отримати надбавку зерна в середньому за три роки 67%, тоді як безвідвальний обробіток лише 41,2%.

Обробіток ґрунту є найбільш активним способом зміни агрофізичних властивостей, які впливають на умови життя ґрунтової мікрофлори, накопичення доступних форм елементів живлення, ріст і розвиток культурних рослин. Особливо сильно змінюються водно-фізичні властивості, що веде до

збільшення пористості, аерації і посиленню обміну речовин ґрунту з навколишнім середовищем. При цьому посилюється розкладання органічної речовини мікроорганізмами, і накопичення в ґрунті поживних елементів.

Обробіток, поряд із застосуванням добрив, має також важливе значення в оптимізації поживного режиму ґрунту. Він пов'язаний з тим, що різні способи основного обробітку по-різному впливають на розміщення добрив і пожнивно-кореневих залишків в ґрунті, котрі є джерелом живлення для ґрунтових мікроорганізмів. Активність і спрямованість мікробіологічних процесів в ґрунті впливає на накопичення в ній доступних для рослин поживних елементів [13, 14, 15].

Кукурудза на Україні, в Молдавії, в Передкавказзі і в багатьох інших районах півдня країни займає досить великі площі і відіграє значну роль і в хлібофуражного балансі і в забезпеченні тваринництва зеленими, соковитими і грубими кормами. У десятипільних польовій сівозміні, як правило, кукурудзі відводиться не менше двох полів, а в кормових сівозмінах не менше трьох полів. У більшості господарств Миколаївської області посіви кукурудзи діляться за своїм виробничим призначенням на дві нерівні частини: до 40% культури висівають на зерно, до 60% – на силос і для зеленого корму. Посів кукурудзи на зерно займає одне поле в першій половині сівооборотної ротації, а посіви на силос і для зеленого корму розміщуються в другій половині сівозміни. При відвальній обробці ґрунту в господарствах органічні добрива вносять в двох полях десятипільної сівозміни: в пару і під кукурудзу на зерно. Під кукурудзу на силос, як правило, гній не застосовують.

При такому положенні, здавалося б, краще розміщувати озиму пшеницю після кукурудзи на зерно. Бувають і такі випадки, коли подрібнену масу сухих стебел зернової кукурудзи не прибирають з поля, а розкидають тут же. Це означає, що рослинних залишків після кукурудзи на полі може бути до 35–40 ц/га, що рівноцінно 20 т/га гною. Такі можливості відкривалися б для озимої пшениці, якби господарства могли розміщувати її після кукурудзи, вирощеної на зерно. Але само собою зрозуміло, що пшениця на цьому полі могла б

скористатися результатами розкладання органічних залишків тільки в тому випадку, якщо б хлібороб мав можливість посіяти її в оптимальні терміни по добре підготовленому ґрунті. А такої можливості немає навіть в разі висіву на зерно гібриду кукурудзи середньої скоростиглості. Якщо ж висіяні пізньостиглі сорти і гібриди кукурудзи, то при застосуванні агротехніки кукурудзи на зерно можливість посіву після неї озимої пшениці, взагалі виключалася. Урожай пізньостиглої кукурудзи збирають після закінчення оптимальних термінів посіву озимої пшениці [16, 17, 18, 19].

Таким чином, на думку більшості дослідників заміна оранки безплужною обробкою дозволяє значно знизити витрати праці і коштів на вирощування сільськогосподарської продукції.

В умовах півдня нашої держави вивчені способи основного обробітку ґрунту при вирощуванні соняшнику, картоплі, кормових та цукрових буряків та озимої пшениці. Аналіз результатів досліджень показує, що стартові запаси продуктивної вологи в півметровому шарі ґрунту були більше на 15–20 мм по безплужному способам обробки (культивація на глибину 14–16 см і чизельні розпушування на 40–45 см) по відношенню до оранки. Крім того, застосування безвідвальних знарядь при основній обробці не призводило до змін агрофізичних властивостей ґрунту, виходячи за межі оптимальних режимів для досліджуваних культур. При цьому дані показники знаходилися на рівні з оранкою. Щільність складання шару ґрунту 0–30 см на час сівби становила 0,98–1,03 г/см^3, а уміст агрономічно цінних агрегатів був в межах 68,5–72,6 %.

Обробка ґрунту є найбільш активним способом зміни агрофізичних властивостей, які роблять значний вплив на умови життя ґрунтової мікрофлори, накопичення доступних форм елементів живлення, ріст і розвиток культурних рослин. Особливо сильно змінюються водно-фізичні властивості, що веде до збільшення пористості, аерації і посиленню обміну речовин ґрунту з навколишнім середовищем. При цьому посилюється розкладання органічної речовини мікроорганізмами, і накопичення в ґрунті поживних елементів [20, 21, 22, 23].

Обробка, поряд із застосуванням добрив, має також важливе значення в оптимізації поживного режиму ґрунту. Це пов'язано з тим, що різні способи основного обробітку по-різному впливають на розміщення добриві і пожнивно-кореневих залишків в ґрунті, які є джерелом харчування для ґрунтових мікроорганізмів. Активність і спрямованість мікробіологічних процесів в ґрунті впливає на накопичення в ній доступних для рослин поживних елементів.

Будь-яка рослина потребує поживних речовин, які вона споживає з ґрунту. Накопичення, уміст їх в ґрунті, в кінцевому підсумку, впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Кожна рослина потребує макро- і мікроелементи. Велике значення мають азот, фосфор і калій.

Обробка в умовах екстенсивного землеробства була основним фактором мобілізації поживних елементів в ґрунті. В інтенсивному землеробстві, незважаючи на внесення мінеральних і органічних добрив, роль обробки в оптимізації поживного режиму ґрунту не втратила свого значення. Прийоми основного обробітку ґрунту роблять різний вплив на накопичення і розподіл поживних речовин в орному шарі. Однак, в спеціальній літературі є різні судження про вплив прийомів основної обробки ґрунту на поживний режим. В одних дослідах безвідвальний обробіток сприяв накопиченню доступних форм азоту, фосфору і калію, а в інших, навпаки, він призводив до зниження їх.

Дані ряду досліджень свідчать про значне впливання систем обробітку ґрунту на урожай сільськогосподарських культур і продуктивність сівозмін в цілому [24, 25, 26,]. Сівозміну слід вважати найважливішим засобом відновлення і поліпшення родючості ґрунту. Вона сприяє регулюванню процесу накопичення і розкладання органічної речовини, оптимізації рівня ефективної родючості, водного, повітряного і поживного режимів ґрунту, поліпшення фітосанітарного стану посівів. Крім того, набір культур і їх чергування в сівозміні запобігає руйнівній дії вітрової та водної ерозії.

Будь який агроценоз при одних і тих же витратах дає найвищу продуктивність там, де якість ґрунтів, їх водний і тепловий режими, а також умови рельєфу найбільш точно відповідають біологічними властивостями і

вимогам рослин. Правильний вибір попередника під кукурудзу – один з найбільш важливих факторів, що впливають на врожайність культури, причому його дія не може повністю компенсуватись іншими агротехнічними заходами [27, 28, 29].

Отже, знизити енергозатратність основного обробітку ґрунту з використанням традиційних і найбільш поширених у виробництві знарядь (плугів, плоскорізів, чизелів тощо) можна двома відомими шляхами: зменшенням глибини обробітку і заміною полицевого обробітку менш енергоємним безполицевим. Тому нашим завданням було дослідити як зменшення глибини оранки впливає на водні властивості ґрунту, забур'яненість та продуктивність кукурудзи.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза – одна з найпоширеніших і найважливіших сільськогосподарських культур у світі. Насамперед її вирощують на зерно і для виробництва кормів. У світовому рільництві, у тому числі й в Україні, кукурудзу використовують як універсальну культуру – на корм худобі (стебла й качани), для продовольчих і технічних потреб – виробництва круп і борошна, харчового крохмалю та рослинної олії, меду й цукру, декстрину та етилового спирту, амілази, що служить для виробництва фото- та кіноплівок і синтетичних тканин.

Досліді висівали гібрид кукурудзи фірми PIONEER. P8904 AQ (ФАО 280) це простий гібрид із зубовим типом зерна, являє собою високу рослину з оптимальним кріпленням качана та доброю толерантністю до стеблового та кореневого полягання. Група стиглості – середньоранній. Напрямок використання – зерно, спирт. Віддача вологи – відмінна. Посухостійкість – відмінна. Стійкість до сажкових хвороб – 7/9.

Pioneer – потужний насіннєвий бренд науково-дослідницької компанії Corteva Agriscience, яка спеціалізується на інноваціях в аграрній галузі. Pioneer є «важковаговиком» на українському ринку кукурудзи, адже за кожним гібридом бренда стоять понад 100 років селекційного досвіду, широка локальна мережа випробувань, висока врожайність та стабільність, підтверджена українськими фермерами та багаторічними даними місцевих дослідів. Лінійку кукурудзи Pioneer компанія сформувала, керуючись, але не обмежуючись такими фундаменальними положеннями: висока якість насіння: міжнародні стандарти доробки насіння; забезпечення потреб клієнтів, розташованих по всій Україні; відповідність і постійна адаптація гібридів до конкретних умов господарювання.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунтові умови

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем слабореградований, малогумусний, важкосуглинковий. Він характеризується високою однорідністю гранулометричного складу, профілю, вилугованістю його від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, більш високим нагромадженням елементів живлення в гумусному горизонті, заляганням карбонатів на 70–80 см, з високим вмістом гумусу (біля 3,3% в орному 0–30 см шарі). Ступінь насичення профілю ґрунту основами знаходиться в межах 61–97%, pH—5,8–6,2. Вміст рухомого фосфору і калію за Чиріковим у водній витяжці складає відповідно 11,9 і 10,1мг/100г ґрунту. Гранулометричний склад профілю ґрунтів однорідний з доситьвисокою водопроникністю.

Даний ґрунт відрізняється значним вмістом водостійких агрегатів, що обумовлює їх високу водо- і повітропроникність, добре прогрівання, а також рівномірне поглинання вологи. Об'ємна маса ґрунту 1,25г/см^3, коефіцієнт в'янення 10,6% [42].

Всі ці показники вказують на те, що при дотриманні агротехніки і за сприятливих погодних умов на цих ґрунтах можна вирощувати високі і стабільні врожаї сільськогосподарських культур і кукурудзи зокрема.

3.2. Погодні умови

Ґрунтово-кліматичний район належить до зони нестійкого зволоження. За тепловим режимом клімат помірно-континентальний. За даними метеостанції Умань середньобагаторічна температура повітря становить близько 8,8^{0}С, середньорічна кількість опадів 568 мм. За період вегетації

Таблиця 1

Основні елементи погоди (згідно даних метеостанції Умань)

Рік	За рік	Місяць											
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Кількість опадів, мм													
Середньобагаторічна	568	61	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49
2021–2022	418,6	30,6	10,3	14,0	45,7	12,7	50,5	23,9	21,0	101,0	70,4	21,4	17,1
2022–2023	666,9	27,4	81,5	19,4	32,6	59,7	43,2	32,4	49,9	56,4	104,7	89,8	69,9
Температура повітря, C^0													
Середньобагаторічна	8,8	14,5	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1
2021–2022	10,6	15,6	10,0	5,5	2,2	0,4	2,2	6,3	9,2	12,5	20,9	21,6	21,2
2022–2023	9,6	17,8	12,7	3,7	0,0	-2,3	-3,8	2,0	7,4	14,0	19,8	23,2	20,3
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2021–2022	71,5	66	80	84	88	85	78	65	46	73	70	64	59
2022–2023	77,8	62	83	88	93	89	83	77	71	73	73	71	71

сільськогосподарських культур випадає в середньому 276 мм опадів, але їх розподіл в часі нерівномірний.

Безморозний період триває 160–170 днів. Річна сума температур, що перевищує 10^0C 2500–2700^{0}C триває 140–160 днів. Середньодобова температура понад 5^0C триває 228 днів. Перші осінні заморозки настають в середині вересня. Стійкий сніговий покрив утворюється в другій половині грудня, а сходить в середині березня.

Погодні умови за роки проведення досліджень бралися за даними метеостанції Умань.

В 2021–2022 сільськогосподарському році випало 418,6 мм, що менше за середньобагаторічний показник і 666,9 мм у 2022–2023 сільськогосподарському році, що перевищує середньобагаторічне значення (табл. 1). За вегетаційний період кукурудзи (квітень-вересень) їх випало біля 70%. Кількість опадів за вегетаційний період вирощування кукурудзи в 2022–2023 роках була сприятлива для росту і розвитку культури. Хоч і в початковій стадії росту кукурудзи (квітень-червень) кількість опадів випала значно менше порівняно з середньобагаторічними показниками.

Температура повітря за роки проведення досліду також була сприятливою для вирощування кукурудзи.

В цілому агрокліматичні умови регіону сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур Лісостепової зони, в тому числі і кукурудзи на зерно.

3.3. Схема досліду

Польовий дослід по вивченню впливу глибини зяблевого обробітку ґрунту під кукурудзу проводився за наступною схемою:

1. Оранка на 25–27 см (контроль);
2. Оранка на 20–22 см;
3. Оранка на 15–17 см.

Експериментальною одиницею є дослідна ділянка розмірами:

$S_{заг.}$= 320 × 5,6= 1792 м^2

$S_{обл.}$= 300 × 4,2= 1260 м^2

Повторність у досліді трикратна. Розміщення варіантів послідовне (рис.3.1).

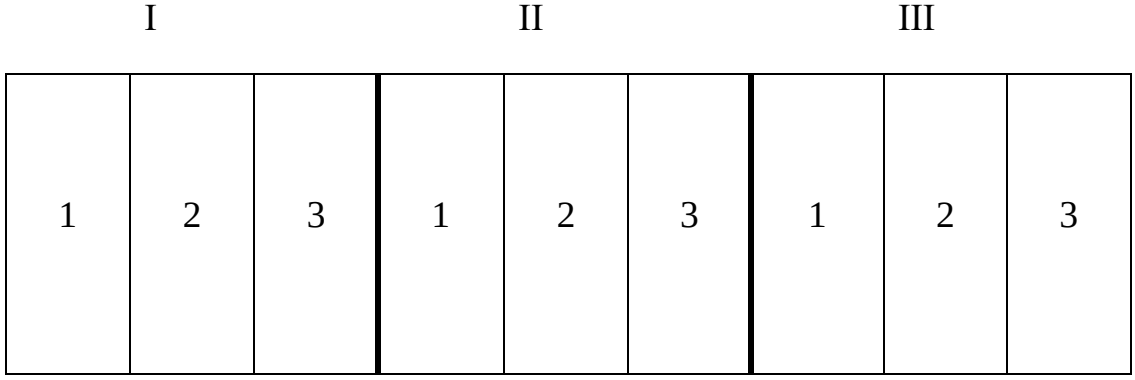


Рис 3.1. Розміщення варіантів у досліді

Дослід розміщувався у п’ятипільній сівозміні з наступним чергуванням культур: 1. Соя, горох; 2. Пшениця озима; 3. Соняшник; 4. Ячмінь ярий; 5. **Кукурудза**.

3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді

Кукурудза вирощувалася за загальноприйнятою технологією крім варіантів основного обробітку ґрунту. Після збирання ячменю ярого поле лущили дисковим бороною БДТ-3. Перед проведенням основного обробітку, а це через 2–3 місяці після збирання попередника, повторно проводили дискування. Після цього через дві неділі проводили оранку згідно схеми досліду плугом ПН-4-35. Весняний обробіток включав суцільне розпушування ґрунту важкими зубовими боронами в два сліди при настанні фізичної стиглості ґрунту. Передпосівну культивацію проводили культиватором КПС-4 на глибину 5–6 см. Сівбу кукурудзи виконували сівалкою модернізованою СУПН-8 нормою висіву 70 тис./га. Догляд за посівами кукурудзи полягав внесенні ґрунтового гербіциду Харнес (2 л/га) відразу після сівби. Збирання врожаю кукурудзи проводили прямим комбайнуванням комбайном Claas.

3.5. Методика проведення досліджень

Згідно програми досліджень нами вивчались:

1. Вологість ґрунту в шарі 0–100 см – термостатно-ваговим методом в трикратній повторності, шляхом відбору проб по шарах через 10 см і їх висушуванням в сушильній шафі при температурі 105°С до повного випаровування води [43].

2. Структуру ґрунту – методом Саввінова [43].

3. Забур'яненість посівів кукурудзи визначали на початку вегетації кількісним методом за допомогою накладання рамки 1х1 м в п'ятикратній повторності на ділянці [44].

4. Висота рослин визначилась шляхом вимірювання 25 рослин по діагоналі ділянки за допомогою мірної лінійки у фазі повного цвітіння.

5. При визначенні густоти продуктивного стеблистою підраховувалась кількість продуктивних стебел кукурудзи і кількість качанів на них у восьми рядках на ділянці завдовжки 14,3 м, потім робили перерахунок кількості стебел і качанів на 1 га.

6. Урожайність зерна кукурудзи визначали шляхом зважування зерна, зібраного з облікової частини ділянки.

7. Економічна ефективність вирощування кукурудзи визначалась за даними технологічної карти.

8. Результати досліджень піддавались статистичній обробці.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вологість ґрунту залежно від глибини основного обробітку

Одним із визначаючих факторів росту і розвитку рослин є водний режим ґрунту. Особливе значення він має в зоні недостатнього зволоження, де в окремі роки вологозабезпеченість посівів вирішує не тільки величину урожаю, але й можливість сівби й вирощування сільськогосподарської культури.

Отже, щоб отримати високі врожаї кукурудзи, необхідні достатні запаси вологи у ґрунті як на початкових етапах розвитку, так і впродовж вегетації культури. Одним із заходів у цьому напрямку є ефективний контроль забур'яненості, проведення основних обробітків у оптимальні строки без запізнення. Кукурудза нерівномірно використовує вологу впродовж вегетації. Коефіцієнт транспірації культури становить 250–300, але загальна потреба її у волозі велика, оскільки вона формує велику біомасу.

Кукурудза менш вибаглива до вологи в 1-й половині вегетації. Найбільше вологи для рослин потрібно впродовж 10 днів до викидання волотей, що завершується через 20 днів після цвітіння. В цей період відбувається інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може сягати 10–14 см) і накопичуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40–50% загального водоспоживання, що становить приблизно 4–7 тис. $м^3$/га (залежно від стиглості гібриду). Через 20 днів після цвітіння потреба у волозі зменшується. Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади в 2-й половині літа. Водночас кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, її врожайність різко знижується. Через нестачу кисню в перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

Ще П.А. Костичев [45] у своїх дослідженнях відмічав, що головне в

боротьбі з засухою – це розумний обробіток ґрунту, тому що способи підготовки ґрунту по-різному впливають на нагромадження та збереження в ньому вологи залежно від погодних умов, які різняться по роках.

Згідно даних А.Д. Грицая і Н.В. Коломійця [46] основний обробіток ґрунту на його водний режим впливав через зміну швидкості засвоєння ґрунтом води опадів і за цим показником дискування на 10 см мало перевагу перед оранкою на глибину від 20 до 30 см. Дослідження Уладово-Люлинецької дослідної станції [47] за нагромадженням осінньо-зимових опадів ґрунтом перевагу надавали полицевому обробітку перед плоскорізним.

За роки досліджень під час сівби кукурудзи запаси доступної вологи в 100-сантиметровому шарі ґрунту на фоні оранки на 25–27 см були найбільшими, що видно з даних таблиці 2. Якщо запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см

Таблиця 2

Вміст доступної вологи під час сівби кукурудзи на фоні різних глибин оранки, мм

Варіант	Шар ґрунту, см	
	0–40	0–100
2022 рік		
Оранка на 15–17	46,6	153,8
Оранка на 20–22	48,7	154,5
Оранка на 25–27	49,8	155,1
2023 рік		
Оранка на 15–17	53,4	161,0
Оранка на 20–22	54,8	161,9
Оранка на 25–27	59,2	164,7
Середнє		
Оранка на 15–17	50,0	157,4
Оранка на 20–22	51,8	158,2
Оранка на 25–27	54,5	159,9

на час сівби кукурудзи на фоні традиційної оранки прийняти за 100%, то при оранці на глибину 20–22 і 15–17 см цей показник був меншим і змінювався відповідно на 0,7–1,1 %.

Регулювання водного режиму здійснюється таким чином, щоб співвідношення приходу і витрати вологи наближалося до одиниці. Це здійснюється зрошенням територій посушливих районів, осушенням перезволожених. Зменшення витрати вологи досягається розпушуванням, боронуванням, культивацією, оранкою, мульчуванням. Збільшення витрати вологи – підбором вологолюбних рослин, прикочуванням, знищенням дернин, залишенням ріллі в гребенях, грядовою оранкою, насадженням масивних лісових насаджень з високою транспірацією тощо.

В нашому досліді в кінці вегетації спостерігалося зменшення запасів ґрунтової вологи в порівнянні з періодом сівби кукурудзи. Так, аналізуючи дані таблиці 3 можна зазначити, що різниця між варіантами у 2022 році відрізнялася від 2023 року. Так, у перший рік досліджень, коли впродовж вегетації кукурудзи дощів було мало, то залежність по всіх шарах ґрунту була однаковою, де при зменшені глибини оранки вона лише зростала.

У наступному році опадів випадало значно більше і як наслідок, ми отримали, що в шарі 0–30 см при зменшені глибини оранки вологість ґрунту зростала від 27,0 до 27,5 мм, а в шарі ґрунту 0–100 см навпаки зменшувалась від 79,7 до 77,6 мм. Така ж залежність була і в шарі ґрунту 0–160 см де вологість зменшувалась від 132,8 до 129,5 мм.

В середньому за два роки ми спостерігали наступні результати: у шарі ґрунту 0–30 см зменшення глибини оранки супроводжувалось зростанням вологості ґрунту від 21,9 до 23,2 мм. У метровому горизонті волога також зростала від 68,9 до 71,2 мм. Натомість в шарі ґрунту 0–160 см чіткої закономірності не спостерігалось, тут при зменшені глибини оранки вологість спочатку зростала від 120,6 до 122,0 мм, а потім зменшувалась до 121,8 мм.

Таблиця 3

Запаси доступної вологи в ґрунті перед збиранням кукурудзи за різних глибин оранки, мм

Варіант	Шар ґрунту, см		
	0–30	0–100	0–160
2022 рік			
Оранка на 15–17	18,8	64,7	114,0
Оранка на 20–22	18,5	63,1	112,6
Оранка на 25–27	16,8	58,0	108,3
2023 рік			
Оранка на 15–17	27,5	77,6	129,5
Оранка на 20–22	27,1	78,1	131,4
Оранка на 25–27	27,0	79,7	132,8
Середнє			
Оранка на 15–17	23,2	71,2	121,8
Оранка на 20–22	22,8	70,6	122,0
Оранка на 25–27	21,9	68,9	120,6

Отже, зменшення глибини полицевої оранки призводе до зменшення запасів доступної вологи в період сівби кукурудзи, та збільшення їх на кінець вегетації культури.

4.2. Структура ґрунту

Серед показників фізичного стану ґрунту важливе значення відіграє його структура, на яку можуть впливати багато факторів, одним з яких є механічний обробіток ґрунту.

Структура ґрунту, тобто фізичний стан його внутрішньої будови, залежить від походження та виду ґрунту, взаєморозміщення в ньому дрібних структурних часточок та агрегатів, наявності достатньої кількості гумусу,

водно – повітряного та термічного стану ґрунтового середовища. Слід добавити, що однозначно важливою для структурної характеристики ґрунту є біологічна активність мікроорганізмів. Природні властивості ґрунту перш за все впливають на проростання і сходи рослин, потім – на рівномірність їх розвитку, густоту стояння рослин, правильне проникнення кореневої системи в більш глибокий пласт ґрунту і в кінцевому результаті – на потужний прояв потенціалу врожайності.

Найкращі умови для розвитку і росту рослин створює саме грудкувата структура ґрунту, яка дуже сприйнятлива до всіляких змін, які відбуваються протягом періоду вегетації, як до змін, спричинених природними чинниками, так і до змін, спричинених агротехнічними заходами.

Оптимальні умови для росту рослин створюються при наявності в ґрунті 65–70% агрономічно цінних часточок розміром 0,25–10 мм [45].

Різні дослідники по різному відносяться до зміни структури ґрунту під дією різних глибин його обробітку. Це в своїх дослідженнях відмічали Н. К. Шиманська, П. П. Ходаківський і Є. І.Бендерська [46] та Н.Н. Іванов, В. П. Бойко і А. Ф. Витер [47].

В наших дослідах, судячи з даних таблиці 4, глибини полицевої оранки мало позначились на структурності ґрунту на початок вегетації кукурудзи, коли в 2022 і 2023 роках вміст агрономічно цінної структури в шарі 0–30 см на рівні наймільчої і найглибшої оранки був практично однаковим і складав відповідно 75,5 і 76,5 та 77,1 і 78,7%. Майже в цих межах з незначними відхиленнями цей показник фізичного стану ґрунту був і в другому варіанті.

Як змінювалась структурність ґрунту в полі кукурудзи на середину вегетації рослин під впливом різних глибин зяблевого обробітку видно з даних таблиці 5.

А вони свідчать, що ці зміни були або відсутніми, або незначними, або ж не підлягали ніякій закономірності.

Орний шар ґрунту з високоякісними характеристиками завжди складається з різноманітних агрегатів (структурних часточок різного розміру) і зберігає

Таблиця 4

Вміст агрономічно цінної структури в ґрунті на початок вегетації кукурудзи на фоні різнихглибин полицевої оранки, %

Варіант	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
2022 рік				
Оранка на 15–17	73,8	76,4	79,4	76,5
Оранка на 20–22	74,9	75,1	77,8	75,9
Оранка на 25–27	75,5	76,1	75,0	75,5
2023 рік				
Оранка на 15–17	74,9	78,8	82,3	78,7
Оранка на 20–22	75,3	74,9	78,8	76,3
Оранка на 25–27	78,2	76,9	76,1	77,1

певну пропорцію грудочок різної величини. Власне агрегати мають пропорційну зернисту структуру та неправильну сферичну форму, крім того, для них притаманна значна пористість, що й викликає швидке їх розпадання на дрібніші грудочки при найменшій, спрямованій на них, силі. Ґрунтотворною сполучною липкою речовиною, що склеює між собою вільні губчасті фракції, є гумус та інші колоїдні сполуки (глинисті частки), а також слизовий секрет, який виділяється мікроорганізмами.

Грудкувата структура ґрунту характеризується високою вологоємністю – вода зберігається у вузьких канальцях – трубочках всередині структурованих агрегатів. Крім того, такий ґрунт має певні капілярні властивості – вода легко може переміщуватися з нижніх шарів ґрунту до верхніх. Крізь вільний простір між грудками відбувається регулярна циркуляція повітря. Саме така структура ґрунту забезпечує ефективний злив надмірної кількості дощової води і унеможливлює створювання на полях тривалих затоплень, взимку рівномірніше тане, поверхня поля швидше підсихає, навесні вона швидше прогрівається.

Таблиця 5

Вміст агрономічно-цінної структури у ґрунті в середині вегетації кукурудзи на фоні різних глибин полицевої оранки, %

Варіант	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
2022 рік				
Оранка на 15–17	75,5	77,9	78,6	77,3
Оранка на 20–22	76,2	77,7	78,9	77,6
Оранка на 25–27	76,9	78,6	78,9	78,1
2023 рік				
Оранка на 15–17	76,6	78,9	76,6	77,4
Оранка на 20–22	77,4	77,9	80,1	78,5
Оранка на 25–27	76,8	76,9	77,1	76,9

Своєю чергою це полегшує підготовку ділянки до посіву, сприяє ефективному проростанню насіння, створює сприятливі умови для росту і розвитку коренеплодів та вільного проникнення коренів в глибину ґрунтового профілю. Структурований грунт є найкращим середовищем для розвитку ґрунтових мікроорганізмів, які перероблюють органічний матеріал та беруть безпосередню участь у створенні гумусу. Ґрунтова структура хорошої якості допомагає рослинам добувати поживні речовини з важкодоступних місць і обмежує вимивання харчових компонентів в глибші шари ґрунту.

У 2022 році вміст агрономічно цінної структури при оранці на найбільшу і найменшу глибину був майже однаковий (77,3 і 78,1%). У 2023 році відмічена тенденція до збільшення вмісту агрономічно цінної структури при оранці ґрунту на 20–22 см.

Отже, збереження високої родючості ґрунту тісно пов’язане з правильним застосуванням агротехніки, дотриманням оптимальних термінів проведення агротехнічних заходів. Дуже важливо ретельно дбати про сівозміну з проміжними посівами, не залишати ділянку (чи поле) восени без покриття,

застосовувати вапнування, регулярно вносити органічні добрива, які є вирішальним чинником для відтворення структури ґрунту та утримання в ньому гумусу на відповідному рівні.

В утриманні ґрунтової структури на належному рівні не останню роль відіграє мульчування, оскільки органічні рештки і рослини, використані як покриття, не тільки збільшують здатність ґрунту до зберігання води та обмежують ерозійні процеси, але й через проникнення коренів в глибші шари ґрунту, значною мірою сприяють структуруванні ґрунту, якісно поліпшують його властивості та не допускають появи такого не бажаного ущільнення.

4.3. Забур'яненість посівів

Серед факторів, які стримують збільшення виробництва кукурудзи, бур'яни залишаються одним з найбільш негативних і сильнодіючих.

Боротьба з бур'янами – одна з важливих проблем землеробства, що пов'язана зі специфікою їх біологічних особливостей: надзвичайною плодючістю, тривалим збереженням схожості та неодночасним проростанням насіння. Більшість бур'янів, розвиваючи потужну кореневу систему і надземну вегетативну масу, використовують вологу з ґрунту в десятки разів більше, ніж культурні рослини – транспіраційний коефіцієнт у них у 3–4 рази вищий.

Значна, а дуже часто вирішальна роль в боротьбі з бур'янами належить обробітку грунту, при якому знищуються рослини бур'янів, виснажуються їх вегетативні органи розмноження, грунт очищається від насіння бур'янів.

Із способів обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами за даними більшості дослідників перевагу має полицевий. Так, за даними Г.І. Баздирєва [48], застосування культурної полицевої оранки дозволяє знизити забур'яненість посівів на 60–80%.

Ефективність різних глибин основного обробітку в боротьбі з бур'янами за дослідженнями А.Д. Грицая і М.В. Коломійця [49], В.Ф. Зубенка [50] та інших зі зменшенням глибини обробітку забур'яненість посівів зростала за рахунок

локалізації насіння в поверхневому шарі ґрунту, звідки воно могло проростати.

Якою була забур'яненість посівів кукурудзи за різних глибин основного обробітку грунту можна бачити в таблиці 6.

Таблиця 6

Кількість бур'янів на посівах кукурудзи на фоні різних глибин полицевої оранки, шт./м^2

Варіант	Початок вегетації		Кінець вегетації	
	Всього	в т.ч. багаторічних	Всього	в т.ч. багаторічних
2022 рік				
Оранка на 15–17	59,0	1,6	13,2	0,4
Оранка на 20–22	47,3	1,4	9,7	0,3
Оранка на 25–27	34,6	1,3	7,3	0,3
2023 рік				
Оранка на 15–17	36,2	1,5	26,0	0,8
Оранка на 20–22	25,6	1,3	21,8	0,7
Оранка на 25–27	20,1	1,2	20,3	0,6
Середнє				
Оранка на 15–17	47,6	1,6	19,6	0,6
Оранка на 20–22	36,5	1,4	15,8	0,5
Оранка на 25–27	27,4	1,3	13,8	0,5

На посівах кукурудзи в роки досліджень переважали слідуючі бур'яни: куряче просо, мишій, щириця, осот рожевий. За результатами досліджень видно, що глибина зяблевого обробітку ґрунту впливає на забур'яненість посівів кукурудзи. Із збільшенням глибини обробітку ґрунту забур'яненість посівів була значно меншою. Так, у середньому за 2022–2023 роки при оранці на 25–27 см загальна кількість бур'янів на початку вегетації кукурудзи

становила 27,4 шт./м^2, а при зменшенні глибини оранки до 15–17 см кількість бур'янів збільшується до 47,6 шт./м^2. Це пояснюється тим, що під час глибокого обробітку ґрунту насіння бур'янів заробляється глибше, і його менше проростає на поверхні ґрунту.

Кількість багаторічних бур'янів на початку вегетації кукурудзи також із зменшенням глибини обробітку збільшується із 1,3 шт./м^2 при обробітку ґрунту на 25–27 см до 1,6 шт./м^2 при обробітку ґрунту на 15–17 см. Збільшення кількості багаторічних бур'янів при зменшенні глибини обробітку можна пояснити тим, що при глибшому підрізанні коренепаросткових бур'янів більша частина з них гине.

Тенденція до збільшення кількості бур'янів із зменшенням глибини обробітку грунту, в тому числі і багаторічних, залишається і в кінці вегетації кукурудзи.

4.4. Формування врожаю зерна кукурудзи при різній глибині зяблевого обробітку ґрунту

У технології вирощування кукурудзи дедалі більший вплив має основний обробіток ґрунту. Згідно з дослідженнями Інституту зернових культур, на тлі мінімальних способів обробітку ґрунту відбувається зниження врожайності зерна кукурудзи. Водночас заміна мілкого обробітку під кукурудзу на глибоку полицеву оранку супроводжується зростанням урожайності на 0,52–0,68 т/га.

Учені стверджують, що важливими чинниками, залежними від обробітку, є доступність елементів живлення та щільність ґрунту. Зокрема, багато експериментальних даних свідчать про суттєве зниження врожайності в разі зменшення інтенсивності механічного впливу на ґрунт, тоді як 50 років тому, на початку епохи мінімізації обробітку, щільність ґрунту вважалась оптимальною.

Ефективність дії будь-якого агротехнічного заходу в кінцевому результаті визначається урожайністю та якістю одержаної продукції. Результати

досліджень багатьох науковців свідчать про те, що зменшення глибини основного обробітку ґрунту із застосуванням мілких та поверхневих обробітків практично не знижує урожайність кукурудзи (табл. 7).

Таблиця 7

Формування врожаю зерна кукурудзи залежно від глибини зяблевого обробітку ґрунту

Варіант	Густота рослин, тис.шт./га	Висота рослин, см	Кількість качанів, тис.шт./га
2022 рік			
Оранка на 15–17	57,5	205	51,6
Оранка на 20–22	59,7	207	51,8
Оранка на 25–27	59,0	209	53,0
2023 рік			
Оранка на 15–17	59,8	214	60,2
Оранка на 20–22	60,2	217	61,4
Оранка на 25–27	61,4	215	61,8
Середнє			
Оранка на 15–17	58,7	210	55,9
Оранка на 20–22	60,0	212	56,6
Оранка на 25–27	60,2	212	57,4

Густота рослин кукурудзи на варіантах обробітку ґрунту була майже однаковою: від 57,5 до 59,7 тис. шт./га в 2022 році і 59,8 до 61,4 тис. шт./га у 2023 році. Вищими рослини кукурудзи відмічено на варіантах з глибиною обробітку на 20–22 см і 25–27 см. Кількість качанів кукурудзи також дещо більше нараховувалось на варіантах, де проводився глибший обробіток ґрунту. На ріст рослин кукурудзи, а в цілому і формування врожаю вплинули бур’яни, яких значно більше було на варіантах з глибиною обробітку на 15–17 см.

В умовах сьогодення за вирощування кукурудзи поширення набуває

мілкий (мульчувальний) обробіток ґрунту, який виключає можливість перевертання орного шару й передбачає використання побічної продукції попередніх культур. Дефіцит інформації щодо ефективності мілкого мульчувального обробітку ґрунту за вирощування кукурудзи, а також суперечливе ставлення вчених до того чи іншого обробітку ґрунту викликає необхідність продовження досліджень грунтообробітку під кукурудзу з метою виявлення оптимального варіанту розпушування ріллі в технології вирощування зернової культури, який забезпечує оптимальні умови росту і розвитку рослин та сприяє максимальній урожайності зерна за мінімальної кількості виробничих витрат і високої рентабельності виробництва.

Згідно даних таблиці 8 урожайність зерна кукурудзи на варіантах

Таблиця 8

Врожайність зерна кукурудзи залежно від глибини основного обробітку ґрунту, т/ га

Варіант	Рік досліджень		Середнє
	2022	2023	
Оранка на 15–17	6,35	8,84	7,60
Оранка на 20–22	6,41	9,04	7,73
Оранка на 25–27	6,63	9,18	7,91
$НІР_{0,95}$	2,5	3,6	-

обробітку коливалась від 6,35 до 6,63 у 2022 році та від 8,84 до 9,18 т/га у 2023 році. При обробітку на 20–22 і 25–27 смвона була майже однаковою. Відмічено тенденцію зниження урожайності зерна кукурудзи при обробітку ґрунту на 15–17 см, що можна пояснити впливом бур'янів, яких було більше на цьому варіанті. Істотного зниження урожайності зерна кукурудзи не відмічено ні на одному варіанті обробітку ґрунту як у 2022, так і в 2023 році порівняно з контролем.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Одним із шляхів зменшення витрат на виробництво сільськогосподарської продукції є мінімалізація обробітку ґрунту, яка включає в себе зменшення глибини основного обробітку ґрунту та впровадження замість полицевого інших способів основного обробітку. За результатами публікацій багатьох авторів застосування цих способів основного обробітку значно скорочує енергетичні, трудові та матеріально-грошові витрати на виробництво сільськогосподарської продукції.

Відмова від полицевого обробітку за рахунок використання менш енергоємних способів основного обробітку ґрунту за даними досліджень М.К. Шикули і А.С. Лук'яненка [51] дозволить вдвічі зменшити потребу в тракторах і в три рази в паливно-мастильних матеріалах.

На ріст врожайності кукурудзи впливають наступні фактори: природно-кліматичні умови, кількість і якість внесених добрив, система обробітку ґрунту, застосування інтенсивних і індустріальних технологій, інтенсивних сортів і гібридів, форми організації і оплати праці тощо. В наших дослідженнях проведені розрахунки ефективності вирощування кукурудзи в залежності від різної глибини основного обробітку ґрунту.

Всі розрахунки по економічній ефективності вирощування кукурудзи залежно від глибини зяблевого обробітку проведені нами на основі даних технологічної карти (додаток Б) в цінах 2023 року. До числа економічних показників були взяті урожайність по варіантах досліду, собівартість одного центнера зерна, вартість валової продукції з одного гектара, умовно чистий дохід, рівень рентабельності.

Ці показники наведені в таблиці 9. Розрахунки показали, що економічні

показники вирощування кукурудзи різнилися, в основному, за рахунок прямих затрат на проведення обробітку ґрунту, а також на транспортування та доробку продукції відповідно величини одержаної зниження врожаю.

Таблиця 9

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від глибини основного обробітку ґрунту

Показник	Глибина оранки, см		
	25–27 (к)	15–17	20–22
Урожайність, т/га	7,6	7,73	7,91
Матеріально-грошові затрати на 1 га, грн.	19321	19504	19718
Собівартість 1т, грн.	2542	2523	2493
Вартість валової продукції з 1га, грн.	38000	38650	39550
Чистий прибуток, грн.	18679	19146	19832
Рівень рентабельності, %	96,7	98,2	100,6

Так, зменшення глибини полицевої оранки з 25–27 до 20–22 і 15–17 см супроводжувалось зменшенням матеріально-грошових витрат при зміні вартості одержаної продукції. В результаті одночасного зниження затрат на виробництво і збільшення вартості одержаної продукції на фоні полицевої оранки на 20–22 см собівартість 1 т зерна кукурудзи, величина чистого прибутку і рівень рентабельності була більша за мінімальний обробіток але менша порівняно з глибоким. Проте більше ці показники визначались вартістю врожаю, ніж затратами на його вирощування.

Результати наших досліджень і економічні розрахунки показують, що в умовах Правобережного Лісостепу України найкращим є варіант 25–27 см хоча можна проводити основний обробіток ґрунту під кукурудзу і на глибину 20–22 см.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування кукурудзи

Промислова безпека – система, або комплекс правових та організаційно технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечної експлуатації об'єктів, машин, механізмів і устаткування підвищення небезпеки та виконання 80 технологічних процесів з метою запобігання аварій та нещасних випадків. В сільському господарському виробництві є багато небезпек. Особливу увага необхідно приділяти потенційно небезпечним (особливо небезпечним) об'єктам. Це такі об'єкти, робота з якими при порушенні вимог безпеки може призвести до травм або інших тяжких наслідків. Основними особливо небезпечними об'єктом в сільськогосподарському виробництві є рухомі машини і механізми [52]. Більшість нещасних випадків відбувається внаслідок незадовільної організації праці, порушення вимог техніки безпеки, неправильного обслуговування обладнання та не досконалого його проектування без врахування шкідливих впливів на механізатора елементами конструкції і не проведення профілактичних заходів з охорони праці. Відсутність на виробничих дільницях нормативної-правової літератури з охорони праці, низька кваліфікація працівників служби охорони праці, часта їх зміна – ці та інші фактори не дозволяють належним чином вирішити проблему безпеки праці. Як свідчать статистичні дані, розподіл нещасних випадків по галузям виробництва має наступний характер: тваринництво – 32,0%, рослинництво – 12,5%, різні –13,5% та по механізаторам в цих галузях становить – 42,0%. Тобто, самий високий рівень травматизму спостерігається при виконанні робіт, пов'язаних з експлуатацією сільськогосподарської

техніки. При цьому найбільш висока питома вага травм приходиться на трактористів (49,3%) і шоферів (28,4%). Необхідно підкреслити, що механізатори із стажем роботи від 3-х років і більше (їх 69%) травмуються в 2 з лишнім рази частіше механізаторів, які мають стаж роботи до 3-х років (їх 31%). Це пояснюється тим, що ці особи вважають себе досвідченими фахівцями, частіше ігнорують правила безпеки праці, зневажають профілактичну роботу. Вони, як правило, не проходять періодичних інструктажів, порушують принципи охорони праці нерідко трудову дисципліну. Аналізуючи травми в залежності від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмуються механізатори при обробці землі і збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), при транспортуванні вантажів і людей (14,1%) і інших роботах (9,2%) [52, 53].

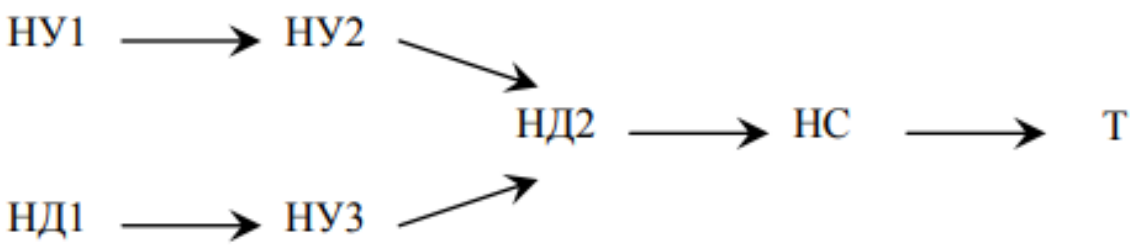
Під час польових робіт можуть виникати різні небезпечні ситуації, одну із них змоделюємо під час виконання збиральних робіт.

Небезпечні умови (НУ):

1. Наявність значної кількості бур'янів на полі (НУ1).

2. Зупинка робочих органів комбайна через забруднення їх рослинними рештками та спрацювання запобіжних пристроїв (НУ2).

3. Відсутність знань з охорони праці у механізатора (НУ3).



Небезпечні дії (НД):

Не проведений інструктаж з охорони праці керівником робіт (НД1).

Очищення робочих органів без вимикання приводу та зупинки двигуна комбайна (НД2).

Небезпечна ситуація (НС):

Перебування працюючих в зоні обертання робочих органів (НС).

Травма (Т).

6.2. Охорона навколишнього середовища за мінімалізації основного обробітку ґрунту

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого екологічного і соціального розвитку України. Охорона навколишнього середовища регулюється законодавчими актами: Закон України «Про природно-заповідний фонд України» від 16 червня 1992 року. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1991 року. Порядок обмеження і тимчасової заборони чи припинення діяльності підприємств чи організацій у разі порушення ними законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Постанова Верховної Ради України від 23 жовтня 1992 року. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від 2 березня 1995 року.

Велику шкоду здоров'ю людини і навколишньому середовищу завдають неправильні дози внесення мінеральних добрив і отрутохімікатів. Хімічні речовини, які потрапляють у грунт, надходять у організм людини головним чином через середовища, які контактують з ними воду, повітрям та рослинами і біологічними ланцюгами.

Допустимий вміст нітратів в продуктах рослинництва відкритого ґрунту мг/кг сирої маси по нітрат-іону: кукурудза 325 мг/кг. Отже, великі дози нітратів в продуктах харчування негативно впливають на здоров'я людини. При внесенні мінеральних добрив повинні враховуватися такі критерії: вносити оптимальні дози добрив; посилити контроль за якістю продукції; ввести належний контроль до строків внесення, зберігання і транспортування мінеральних добрив.

Останнім часом в господарстві все ширше використовується хімічний спосіб боротьби з шкідниками. При цьому як і мінеральними добривами більшість господарств не дотримується правил внесення отрутохімікатів, це призвело до накопичення їх у продуктах рослинного походження, а звідти до організму людини та тварини.

Сільськогосподарська техніка також в деяких випадках може згубно діяти на природне середовище. Навіть оранка сухого легкого ґрунту плугами в якійсь мірі розпилює його і сприяє вітровій ерозії встановлено, що роботи на полях важких колісних тракторів призводять до глибокого ущільнення ґрунту при цьому, навіть при наступній оранці ущільнення минулого року не завжди розщільнюються. У таких умовах порушується водно-фізичні властивості ґрунту (на глибині 2,5 см від поверхні ґрунту, щільність збільшується на 19–23%, капілярність зменшується на 28–42 %, проникнення вологи у грунт зменшується на 60–70%) й перебіг мікробіологічних процесів, що негативно відбивається на його продуктивності.

Щоб запобігти забрудненню сільськогосподарської продукції та навколишнього середовища необхідно максимально використовувати інтенсивні технології та інтегровані системи захисту у сівозміні, які поєднують застосування агротехнічних вимог і біологічних прийомів та мінімалізацію застосування хімічних засобів [54].

Агротехнічні засоби передбачають, насамперед, дотримання сівозміни, системи обробітку ґрунту, в якій є головним чином запобігання переущільненості ґрунту, для цього: при ранньовесняному боронуванні застосовувати тільки гусеничні трактори, що мають невеликий тиск на ґрунт; всі роботи по вирощуванню сільськогосподарських культур проводити при фізичній стиглості ґрунту і його вологості 20–22%.

Тому зменшення металомісткості сільськогосподарського знаряддя й тракторів, заміна колісних тракторів на гусеничні буде сприяти покращенню родючості ґрунту. Використовувати комбіновані агрегати для, того, щоб зменшити вплив техніки на ґрунт.

ВИСНОВКИ

1. Вологість в 100-сантиметровому шарі ґрунту при сівбі кукурудзи при зменшені глибини обробітку зменшувалась від 159,9 до 157,4 мм. На кінець вегетації чіткої закономірності не спостерігалось, і вологість від глибини не залежала.

2. Вміст агрономічно цінної структури як на початку вегетації так і в кінці при зменшені глибини оранки покращувався від 75,5 до 76,5 та 76,9 до 77,4 %.

3. Забур'яненість посівів кукурудзи із зменшенням глибини обробітку зростає і меншою вона була при обробітку ґрунту на 20–22 і 25–27 см порівняно з обробітком на 15–17 см.

4. Густота рослин кукурудзи, ріст і формування врожаю були кращими на варіанті глибокої оранки, при зменшені глибини обробітку до 20–22 та 15–17 см дані показники погіршувались.

5. Урожайність зерна кукурудзи із зменшенням глибини основного обробітку ґрунту з 25–27 см до 15–17 і 20–22 см зменшувалась від 7,91 до 7,60 т/га.

6. Рентабельність вирощування кукурудзи при зменшенні глибини основного обробітку ґрунту до 15–17 см зменшувалась від 100,6 до 96,7 %, тому при такій незначній різниці в господарстві можна застосовувати будь який варіант основного обробітку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Laflen J.N. Soil and oven loss from Conservation Tillage Systems: Transactions of the ASAE, USA, 1978, w.21, №5, pp. 801–886.

2. Болокан Н.И. Воздействие сельскохозяйственных культур и агротехнических приемов на водопроницаемость почвы. Кишинев. Штиинца 1986. 146с.

3. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Під ред. Шикули М.К. Київ: Оранта, 1998. 680с.

4. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: Вид-во "ЕНЕМ", 2006. 86с.

5. Гаврюшенко О.О. Агроекологічне обґрунтування динаміки едафічних характеристик рекультивованих земель при їх сільськогосподарському освоєнні в Нікопольському марганцеворудному басейні: Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд.. с.-г. наук. 2017. 21с.

6. Медведев В.В., Чесняк М.І. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. Київ, 1992. 244с.

7. Мудрак О.В., Гудзевич А.В. Екологічний моніторинг – основа сталого розвитку агроландшафтів. Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів». Київ: ДІА, 2000. 156с.

8. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства. За ред. Акад. УААН О.Г. Тараріко і чл.-кор. УААН М.Г. Лобаса. Київ: 1998. 158с.

9. О.Г. Тараріко, Г.І. Міронов, І.А. Корчовий, І.П. Шевченко, О.Д. Коваленко «Довгострокове застосування різних технологій обробітку ґрунту і мінеральних добрив та родючість чорнозему типового» Збірник праць Агроекологія і біотехнологія. Київ: 1996. С. 96–101.

10. Патика В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 296с.

11. Позняк С.П. Охорона ґрунтів України. Спец. випуск до VI з'їзду УТГА,

Харків. 2002. С.121–123.

12. Оптимізація агротехнологічних та економічних аспектів застосування різних систем обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи в Степу М.С. Шевченко, В.С. Рибка, О.М. Шевченко [та ін.] Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2011. № 40. С.3–10.

13. Якунін О.П., Пащенко Ю.М., Ткаліч Ю.І. Обробіток ґрунту, догляд за посівами, урожайність зерна гібридів кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2005. №26–27. С. 216–218.

14. Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України та ін. 2004. 986с.

15. Пащенко Ю.М., Капустін, С.И., Деряга Є.В. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2002. № 18–19. С. 7–10.

16. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск: ВАТ “Заря”, 2003. С. 80–90.

17. Цилюрик О.І., Судак В.М., Шапка В.П. Продуктивність короткоротаційної сівозміни залежно від системи обробітку ґрунту на фоні суцільного мульчування післяжнивними рештками. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2015. № 8. С.66–72.

18. Лебідь Є.М., Цилюрик О.І. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівозмін степу залежно від системи мульчувального обробітку ґрунту. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2014. № 6. С. 8–14.

19. S.C. Malaza and T. Tana. Agronomic and physiological response of maize (Zea mays L.) hybrids to plant density in the dry and wet Middleveld of Eswatini. Agronomy Research. 2023. 21(S1). P.320–334. https://doi.org/10.15159/AR.22.080.

20. N. Yuniati, Kusumiyati, S. Mubarok and B. Nurhadi. Germination performance and seedling characteristics of chili pepper after seed priming with leaf extract of Moringa oleifera. Agronomy Research. 2023. 21(S1). P.410–422.

https://doi.org/10.15159/AR.23.004.

21. K. Bumbiere, S. Sereda, J. Pubule and D. Blumberga. The role of energy management in the agricultural sector: key prerequisites and impacts. Agronomy Research. 2023 .21(S2). P.439–450. https://doi.org/10.15159/AR.23.034.

22. Безуглов В.Г., Гафуров Р.М. Минимальная обработка почвы / Земледелие. 2002.

23. F. Kurras, L.S. Gravemeier, A. Dittmer, D. Kümper and M. Jakob. Automatic Monitoring of dairy cows' lying behaviour using a computer vision system in open barns. Agronomy Research 2023. №21(S2), P.482–493. https://doi.org/10.15159/AR.23.029

24. Бекаревич Н.Е., Масюк Н.Т., Узбек И.Х. Рекомендации по биологической рекультивации земель в Днепропетровской области. Днепропетровск, 1969. 48с.

25. S. Rancane, A. Lazdins, A. Zusevica, S. Zute, I. Jansone, M. Damskalne, L. Zarina, J. Korolova and O. Maliarenko. Carbon and nitrogen uptake in above- and below-ground biomass of cereal crops in the integrated farming system. Agronomy Research. 2023. №21(S2). P.577–591. https://doi.org/10.15159/AR.23.025

26. I. Trapina, D. Kairisa and N. Paramonova. Comparison of sire rams of the Latvian Dark-Head breed according to feed efficiency indicators as the beginning of genomic breeding research. Agronomy Research. 2023 .№21(S2), P.598–610. https://doi.org/10.15159/AR.23.030

27. Булыгин С.Ю., Бреус Н.М., Семиноженко Т.А. К методике определения степени эродированности почв на склонах. Почвоведение, 1998, №6, С.714–718.

28. Буркат В.П., Гаврилюк М.М., Гуков Я.С. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України. Київ: ВД ІнЮре, 2004. 840с.

29. Butenko A., Litvinov D., Borys N., Litvinova O., Masyk I., Onychko V., Khomenko L., Terokhina N. , Kharchenko S. A The Typicality of Hydrothermal Conditions of the Forest Steppe and Their Influence on the Productivity of Crops. Environmental Research, Engineering and Management. 2020. Vol. 76 No. 3. pp. 84–

95. DOI:https://doi.org/10.5755/j01.erem.76.3.25365

30. Borys N., Kuut A. The influence of basic soil tillage methods and weather conditions on the yield of spring barley in forest-steppe conditions. Agronomy Research. 2016. Vol. 12. No. 2. P. 317–326.

31. Борис Н. Поживний режим ґрунту за використання біомаси культур. Пропозиція. 2001. № 12/19. С. 72–74.

32. Рубін С.С. Загальне землеробство. Київ: Вища школа, 1976. 432 с.

33. Борис Н. Є., Красюк Л. М. Поживний режим сірого лісового ґрунту залежно від систем основного обробітку і удобрення в короткоротаційній зерновій сівозміні. Агробіологія: збірник наукових праць. 2020. Вип. 2. С. 16–26.

34. Золотов В.И. Устойчивость кукурузы к засухе – основы биологии, экологии и сортовой агротехники. Днепропетровск: Новая идеология, 2010. 274 с.

35. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Під ред. Шикули М.К. Київ: Оранта, 1998. 680с.

36. Літвінов Д.В., Борис Н.Є. Рециркуляція органічної речовини та біогенних елементів у різноротаційних сівозмінах. Землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ: ПВ «Едельвейс», 2018. Вип. 1(94). С.14–19.

37. Гаврюшенко О.О. Агроекологічне обґрунтування динаміки едафічних характеристик рекультивованих земель при їх сільськогосподарському освоєнні в Нікопольському марганцеворудному басейні: Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд.. с.-г. наук. 2017. 21с.

38. Азизов З.М. Водний режим почвы на зяби и в паровом поле при обработке. Аграрная наука. 2005. №7. С.5–7.

39. Городній М.М. Агрохімія. Київ: Урожай, 2002. 570с.

40. Городній М.М. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення с. г. культур та стратегії удобрення. К.: ТОВ. Алефа, 2004. 140с.

41. Супер агроном. Точка доступу https://superagronom.com/nasinnya-

kukurudza/dks-3511-monsanto-id11045.

42. Недвига М.В. Зміни гранулометричного складу чорнозему опідзоленого та тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Вип.76. 2011. С. 34–41.

43. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Київ: Вища шк., 1994. 334 с.

44. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. Київ: Дія. 2005. 288 с.

45. Костащук Л.В., Костащук М.В. Вплив обробітку грунту на агрофізичні властивості чорнозему вилугуваного. Цукрові буряки. 2001. №4. С.10–11.

46. Шиманская Н.К., Ходаковский П.П., Бендерская Е.И. Минимальная обработка почвы. Сахарная свекла. 1984. №7. С.19–20.

47. Иванов Н.И., Бойко В.П., Витер В.Ф. Обработка почвы и применение удобрений. 1971. 126с.

48. Баздырев Г.И. Борьба с сорняками в современных системах земледелия. Земледелие. 1999. №2. С.31.

49. Грицай А.Д., Коломиец Н.В. Дифференциация пахотного слоя зависимости от обработки. Земледелие. 1981. №8. С.15–17.

50. Малієнко А.М., Гаврилов С.О., Борис Н.Є. Продуктивність кукурудзи на зерно в короткоротаційній зерновій сівозміні за різних способів основного обробітку ґрунту та погодних умов. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ : ВП «Едельвейс», 2016. Вип. 3-4. С. 45–58.

51. Шикула М.К., Лук’яненко А.С. Біологізація землеробства в Україні як захід по підвищенню родючості грунтів. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. К., 2000. С.79–94.

52. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. М.М. Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет. Кафедра безпеки життєдіяльності. Одеса «Видавництво»,

2009. 184с.

53. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. Навчальний посібник. Київ: «Основа». 2011. 551с

54. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування. За редакцією академіка П.І. Мороза: Навчальний посібник. Умань: УДАА, 2001. С.456.

Д О Д А Т К И

Додаток А

УДК 001.8:63
ББК 72.5
М 58

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

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

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

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

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

© Уманський НУС, 2023

INFLUENCE OF BASIC TILLAGE ON WEED INFESTATION OF MAIZE CROPS

Yurii NAKLOKA, PhD in Agriculture, Associate Professor
Sergii POVOZNIUK, student
Ruslan LICHMAN, student
Uman National University of Horticulture, Uman

Back in the days of the developed Trypillian culture, the problem of the massive presence of weeds in crops was particularly acute and relevant. At that time, the main way to protect crops from weeds was shallow plowing with primitive tillage tools and manual weeding. Nowadays, powerful machinery is used in the fields, but it has not yet been possible to reduce the number of weeds to the economic threshold of harmfulness.

Due to the high seed productivity and adaptability of weeds to environmental conditions, which have been developed over many millennia, arable land today has a high level of weed infestation. Many scientists point out that on the vast majority of arable land areas, weed seed reserves in the 0–30 cm layer amount to 1,14–1,17 billion seeds/ha. In the absence of proper protection of crops, weed plants can remove 160–200 kg of nitrogen, 55–90 kg of phosphorus and 170–250 kg of potassium from the soil (from an area of 1 hectare) during the growing season. As a result, the supply of nutrients to cultivated plants decreases and the yield of the main products decreases. Therefore, in the context of production intensification, the issue of protecting crops from the negative impact of weeds as one of the factors limiting high yields is quite acute.

The dynamics of weed seed stocks in the soil and its prediction of the actual weed infestation of crops is one of the main elements of scientific planning of measures and means for its destruction. At the same time, while it is enough to know the total potential weed infestation to implement mechanical eradication measures, it is necessary to predict the species composition of the weed component of the agrocenosis to plan the use of chemicals. Only such an approach will make it possible to choose the appropriate measure and avoid a mismatch between the selectivity of herbicides and the sensitivity of the weeds dominating the crops.

We studied the weediness of crops depending on the measures and depths of basic tillage when growing corn after spring barley using the quantitative weight method during 2022–2023 in the experiment of the Department of General Agriculture of Uman National University of Agriculture. The scheme of the field experiment included four variants of cultivation: plowing at 25–27 cm (control); chisel cultivation at 25–27 cm; disking at 12–14 and 6–8 cm. The soil is podzolized, low-humus, heavy loamy chernozem on loess. The experiment was replicated three times, and the arrangement of variants was systematic.

We determined the weediness of corn crops in two periods. So, in the phase of corn development of 6–7 leaves, we determined the weediness in plots without and with the application of soil herbicide. Thus, on average for two years in the variant without herbicide application, the largest number of weeds was on the background of

disking to a depth of 6–8 cm, with an increase in the depth of cultivation, the number of segetal vegetation increased. After chisel loosening to a depth of 25–27 cm, the number of weeds was 103 pcs/m^2, which is 22–38 pcs/m^2 less than after disking. This is due to the fact that after chisel loosening, a considerable amount of weed seeds spills down through vertical cracks where they cannot germinate. If we compare no-shelf and shelf cultivation, the advantage is on the side of traditional plowing, where the number of weeds was 52 pcs/m^2.

In the experimental variants with soil herbicide application, the number of weeds on the background of plowing was 1.2 pcs/m^2, and when the control variant was replaced by chisel loosening, the weed infestation increased to 3 pcs/m^2. Further minimization of tillage led to even greater weed infestation of corn crops.

For the second time, we determined the weediness of crops during the flowering period of corn on the same fixed plots. The results showed that in the area without the weed control system, the total number of weeds increased over time, and the trend remained the same as in the first period of determination. This increase was due to precipitation that provoked the germination of dormant seeds.

In the variants with the use of soil herbicide, the number of weeds was in the range of 4–18 pcs/m^2. But again, the advantage was on the side of traditional shelf plowing.

Weeds can compete with corn crops for nutrients due to their well-developed root system, which results in slower growth. They also increase the negative impact of drought, use a significant amount of precious moisture, and reduce its reserves by 14–16% compared to unweeded crops.

After calculating the weediness, during the flowering period of corn, we selected and weighed the weeds. Thus, on average, over two years, their largest mass was recorded after disking by 6–8 cm, and the smallest after shelf plowing.

So, as our research has shown, minimizing tillage leads to a sharp increase in weed infestation. However, it should be noted that even with traditional plowing, with the application of herbicides, a significant number of weeds still germinate in the fields.

Додаток Б

Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно за інтенсивною технологією

Попередники-зернові колосові. Поле засмічене однорічними бурянами.

Площа, **100**

Урожайність, т/га **5,83**

Валовий збір,т

Врожайність почат

Листостебельної м

Потреба в насінні

Внесення гною - т/га 40 *всього* 4000

Внесення мінеральних добрив тонн Сума, тис. грн.

) грн.	1,2	40	48,0
) грн.	1,2	10	6,0
) грн.	1,2	8	6,0

ЗМІСТ РОБІТ	Одиниці виміру	Обсяг робіт: в фізичних одиницях	Обсяг робіт: в умовних одиницях	Марка: трактора	Марка: с.-г. машини	Число: механізаторів	Число: ін. працівників	Розряд робіт: механізаторів	Розряд робіт: ін. працівників	Тарифні ставки: механізаторів	Тарифні ставки: ін. працівників	Норма виробітку	Кількість нормозмін: механізаторів	Кількість нормозмін: ін. працівників	Затрати праці л/год.: механізаторів	Затрати праці л/год.: ін. працівників	Оплата за тарифом, грн.: механізаторів	Оплата за тарифом, грн.: ін. працівників			–
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14,0	15	16	17	18	19	20	21	22
ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ГРУНТУ																					
1. Дискове лущення стерні на глибину 6-8см	га	100	22,5	Т-150К	ЛДГ-10	1		4		8,83		51,0	2,0		14		17,32		19,48		
2. Повторне дискове лущення на глиб. 8-10 см	га	100	23,0	Т-150К	ЛДГ-10	1		4		8,83		50,0	2,0		14		17,66		19,87		
3. Розтарювання, подрібнення і навантаження міндобрив у змішувач	т	40,0	1,8	МТЗ-80	АИР-20	1		3		7,85		112,0	0,4		3		2,80		3,15		
4. Змішування і навантажен-ня міндобрив в транспортні засоби	т	40,0		Ел. двигун	СЗУ-220	1		3		7,85		128,0	0,3		2		2,45		2,76		
5. Внесення міндобрив з під'їздом під навантаження на віддаль до 5 км	га	100,0	32,9	Т-150К	РУМ-8	1		4		8,83		35,0	2,9		20		25,23		28,39		
6. Навантаження органічних добрив у трансп. засоби	т	4000,0	128,3	ДТ-75М	ПФП-1,2	1		5		10,21		240,0	16,7		117		170,09		191,35		
7. Транспортування (до 5 км) і внесення орг.добрив	т	4000	697,0	Т-150К	ПРТ-10	1		5		10,21		66,0	60,6		424		618,51		695,82		
8. Оранка зябу на глибину 25-27 см	га	100,0	183,3	ДТ-75М	ПЛН-4-35	1		5		10,21		4,2	23,8		167		242,99		273,36		
Всього по періоду			**1088,8**										**108,6**		**760**		**1097,1**		**1234,19**		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14,0	15	16	17	18	19	20	21	22
ПЕРЕДПОСІВНА ПІДГОТОВКА ГРУНТУ , ПОСІВ																					
9. Весняне вирівнювання грунту	га	100	10,3	ДТ-75М	С-11У+ волокуша	1		4		8,83		75	1,3		9		11,78		13,25		
10. Навантаження міндобрив у транспортні засоби (карбамід - 0,1 т/га)	т	10,00	0,3	ЮМЗ-6Л	ПЭ-08 А	1		4		8,83		140	0,07		1		0,63		0,71		
11. Внесення міндобрив з під'їздом під навантаження на віддаль до 5 км	га	100,0	11,0	МТЗ-80	РУМ-5	1		4		8,83		44,6	2,2		16		19,80		22,28		
12. Транспортування води на віддаль до 3 км для пригот. розчину гербіциду (300л/га)	т	30		ГАЗ-53А	АЦ-4,2-53А																90
13. Приготування розчину гербіциду (7 л препарату еридикану 6% на 300л води)	т	30	2,5	МТЗ-80	АПР"Темп"	1	1	5	4	10,21	6,82	60	0,5	0,5	4	4	5,10	3,41	8,80	5,89	
14. Транспортування розчину гербіциду на віддаль до 5 км	т	30		ГАЗ-53А	АЦ-4,2-53А																90
15. Внесення і заробка гербіциду в грунт	га	100	36,5	Т-150К	ПОУ + БДТ-7	1		6		11,78		31,5	3,2		22		37,38		64,48		
16. Передпосівна культивація на глибину 5-7 см	га	100	22,0	ДТ-75М	БП-8	1		5		10,21		35	2,9		20		29,16		32,80		
17. Навантаження насіння в транспортні засоби	т	2,5		Ел. двигун	ЛТ-10	1		3		7,85		17,5	0,1		1		1,12		1,26		
18. Транспортування насіння в мішках	т	2,5	0,8	МТЗ-80	2ПТС-4	1	1	3	3	7,85	6,07	16	0,2	0,2	1	1	1,23	0,95	1,38	1,07	
19. Посів куукурудзи (16кг/га)	га	100	26,3	МТЗ-80	СУПН-3	1		5		10,21		18,6	5,4		38		54,87		61,73		
20. Прикочування посіву	га	100	9,2	ДТ-75М	ЗККШ-6	1		3		7,85		84	1,2		8		9,35		10,51		
Всього по посіву			**118,8**										**17,0**	**0,7**	**119,3**	**4,6**	**170,41**	**4,36**	**217,21**	**6,95**	**180**
ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ																					
21. Транспортування води для приготування розчину гербіциду (300л/га)	т	30,0		ГАЗ-53А	АЦ-4.2-53А																90
22. Приготування розчину гербіциду (2 кг амінної солі 2,4-Д в 300 л води)	т	30	2,5	МТЗ-80	АПР"Темп"	1	1	5	4	10,21	6,82	60	0,5	0,5	4	4	5,10	3,41	8,80	5,89	
23. Транспортування розчину гербіциду на віддаль до 5 км	т	30		ГАЗ-53А	АЦ-4,2-53А																90
24.Обприскування гербіцидом	га	100	14,0	МТЗ-80	ПОУ	1		6		11,78		35	2,9		20		33,64		58,04		
25. Міжрядний обробіток	га	100	23,3	МТЗ-80	КРН-5,6	1		4		8,83		21	4,8		33		42,06		47,31		
26. Внесення безводного аміаку (0,1 т/га)	га	100	40,8	МТЗ-80	КРН-5,6	1		6		11,78		12	8,3		58		98,13		169,27		
Всього по періоду			**39,8**										**16,45**	**0,50**	**115,17**	**3,50**	**178,93**	**3,41**	**283,42**	**5,89**	**90,00**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14,0	15	16	17	18	19	20	21	22
ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ																					
26. Збирання кукурудзи в качанах	га	20		КСКУ-6		1		6		11,78		9,4	2,1		15		25,05		28,19		
27. Збиранняя кукурудзи з обмолотом	га	80		СК-5 "Нива"	ППК-4	1		6		11,78		7	11,4		80		134,58		151,40		
28. Транспортування качанів від комбайна на край поля і складання поїзда	т	606	68,6	МТЗ-80	2ПТС-4 (х2)	1		3		7,85		43,3	14,0		98		109,93		123,67		
29. Транспортування качанів з поля тракторними поїздами	т	606,32	94,3	Т-70С	ЗККШ-6	1		3		7,85		40,5	15,0		105		117,53		132,22		
30. Транспортування зерна від комбайнів	т	606,32		ГАЗ-53Б																	10604,5
31. Транспортування подрібненої листостебельної маси від комбайнів і укладання в кагат на краю поля	т	3534,8	216,5	МТЗ-80	2ПТТС-4-887А	1		3		7,85		80	44,2		309		346,9		390,23		
32. Навантаження подрібненої маси з кагатів у транспортні засоби	т	1107,7	29,1	ЮМЗ-6Л	ПЭ-0,8	1		4		8,83		160	6,9		48		61,14		68,78		
33. Транспортування подрібненої маси з поля до місця силосування	т	1107,7		ГАЗ-53Б																	3323,1
Всього по періоду		1107,7	408,5										**93,6**		**655,5**		**795,1**		**894,5**		**13927,6**
ПІСЛЯЗБИРАЛЬНИЙ ОБРОБІТОК КАЧАНІВ І ЗЕРНА																					
34. Подавання качанів на транспортер, збирання, відвезення обгорток качанів	т	606,32	39,6	МТЗ-80	2ПТС-4-887Б + бульдоз.	1		5		10,21		75	8,1		57		82,50		92,82		
35. Доочищення качанів	т	60,632		Ел.двиг.	ОП-15	1	3	2	2	7,13	5,51	90	0,7	2,0	5	14	4,80	11,14	5,40	12,53	
36. Відвезення очищених качанів на віддаль до 1 км	т	60,632		ГАЗ-53Б																	60,632
37. Обробіток зерна кукурудзи на зерноочисно-сушильному комплексі	т	60,632		КЗС-10		1	1	3	3	7,85	6,07	280	1,3	1,3	9	9	9,91	7,66	11,15	8,62	
Всього по періоду		353,48	**39,6**										**10,0**	**3,3**	**70,1**	**23,0**	**97,2**	**18,8**	**109,4**	**21,1**	**60,632**
Разом по технології			**1695,5**										**245,7**	**4,4**	**1720,1**	**31,1**	**2338,7**	**26,6**	**2738,7**	**34,0**	**14258,3**
в т.ч. змінних витрат на збирання врожаю			**448,1**										**90,1**	**3,3**	**630,7**	**23,0**	**732,7**	**18,79**	**824,27**	**21,14**	**13988,3**
витрати на побічну продукцію			**285,2**										**59,2**	**0,0**	**414,4**	**0,0**	**490,5**	**0,0**	**551,8**	**0,0**	**3323,1**