МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ І ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ЧИЗЕЛЬНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 26 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ПАЗЮК Андрій Олександрович

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

Умань – 2023

ЗМІСТ

	ВСТУП……	4
РОЗДІЛ 1.	ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ……..	6
1.1.	Вплив глибин основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи…….	6
1.2.	Формування врожаю та врожайність кукурудзи за різних заходів основного обробітку ґрунту…….	13
РОЗДІЛ 2.	ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ ……	17
2.1.	Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи…….	17
2.2.	Особливості гібриду кукурудзи ДКС 4014……..	19
РОЗДІЛ 3.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ...	21
3.1.	Характеристика ґрунту……..	21
3.2.	Погодні умови в роки проведення досліджень……	22
3.3.	Схема досліду…….	25
3.4.	Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді……..	26
3.5.	Програма і методика проведення досліджень……..	27
РОЗДІЛ 4.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….	28
4.1.	Вміст насіння бур'янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту за різних глибин чизельного основного обробітку…….	28
4.2.	Видова різноманітність бур'янів в посіві кукурудзи за різних глибин зяблевого обробітку…….	30
4.3.	Маса бур'янів в посівах кукурудзи за різних глибин основного обробітку ґрунту…….	38
4.4.	Формування структури врожаю та врожайність кукурудзи за різних глибин основного обробітку ґрунту ……	40

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ ГЛИБИН ЧИЗЕЛЬНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ……... 44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА…… 47
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування кукурудзи……. 47
6.2. Охорона навколишнього природного середовища при виконанні основного обробітку ґрунту……. 50
ВИСНОВКИ …… 55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……... 56
ДОДАТКИ…… 70

ВСТУП

Кукурудза – одна з основних культур сучасного світового рослинництва. Це пов'язано високою врожайністю і різноманітними напрямками використанням. Кукурудзу на зерно вирощують в основному в теплих регіонах світу. Однак завдяки селекції ранньостиглих гібридів вона просунулась і в більш північні регіони Європи. На сучасному етапі кукурудза є найпоширенішою та продуктивною культурою у світовому землеробстві. Це найважливіша зернова та кормова культура. За валовими зборами зерна вона займає перше місце у світі, а за посівними площами поступається лише пшениці. Нині вона займає понад 140 млн.га, або 20% посівних площ зернових культур. Валове виробництво зерна кукурудзи становить 30% з усіх зернових культур [1].

Відомо, що висока продуктивність будь-якої культури, в тому числі й кукурудзи, головним чином залежить від технології її вирощування, основною складовою якої є правильно підібрана система обробітку ґрунту. Вчасно й якісно виконаний та правильно підібраний обробіток ґрунту сприяє окультуренню орного шару, поліпшує водно-повітряний, тепловий і поживний його режими для вирощування сільськогосподарських культур. За допомогою обробітку регулюють агрофізичні, біологічні та агрохімічні процеси, що відбуваються в ґрунті, інтенсивність розкладання і нагромадження органічної речовини, ґрунтової вологи у кореневмісному шарі й ефективність використання внесених добрив. Загальновідомо, що обробіток ґрунту – один із найефективніших заходів боротьби з бур’янами, шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур.

Сьогодні на виробництві допоки відсутня чітка позиція щодо застосування того чи іншого способу основного обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури, в тому числі й під кукурудзу. Виходячи з цього, дослідження щодо впливу основного обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи є досить важливими і не втрачають своєї актуальності [2].

Основний обробіток ґрунту відіграє провідну роль у підвищенні культури землеробства та контролюванні забур'яненості посівів, його проводять з урахуванням розвитку ерозійних процесів, біологічних особливостей культури, попередників, погодних умов, а також характеру та величини забур'яненості посівів. Перелічені вище фактори визначають і обумовлюють доцільність використання окремих способів та систем основного обробітку ґрунту.

Загалом ефективність мілкого мульчувального обробітку суттєво зростає за поєднання механічних та хімічних прийомів знешкодження бур'янів.

Проте, на сьогоднішній день недостатньо вивченим залишається питання процесів забур'янення сільськогосподарських культур залежно від глибини основного обробітку ґрунту.

У зв'язку з цим виникає необхідність встановлення системи основного обробітку ґрунту під кукурудзу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, який би забезпечував зменшення загального рівня забур'яненості посівів та потенційного засмічення ріллі. Зважаючи на це, метою наших досліджень було встановлення впливу різних глибин основного обробітку ґрунту (чизелювання) на формування забур'яненості посівів кукурудзи, видового складу бур'янів, маси бур'янів, а також формування структури врожаю та врожайності досліджуваної культури.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів. Згідно результатів проведених досліджень рекомендовано застосовувати оранку в якості основного обробітку на 25–27 см, а для попередження поповнення насіннєвого банку насінням бур'янів.

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

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ

1.1. Вплив заходів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи

Бур'яни є постійними конкурентами культурних рослин у використанні не тільки вологи, а й поживних речовин, що призводить до погіршення умов росту та розвитку культурних рослин, сприяють поширенню шкідників та хвороб культурних рослин. Шкода, що завдається бур'янами культурним рослинам, багатостороння. Вони затінюють культурні рослини, затримуючи їх вегетацію та помітно знижуючи коефіцієнт використання фотосинтетичної активної радіації [2].

Дані Ю. П. Манька [3] вказують, що найпоширеніших бур'янів в Україні 129 видів, у тому числі 77 % однорічників та дворічників, а саме: ефемерів та ранніх ярих – 18, пізніх ярих – 29, однорічних зимуючих – 20, озимих – 3, дворічних – 16. За повідомленнями О. О. Іващенка із загальної кількості бур'янів понад як 300 видів є найпоширенішими і небезпечними. В середньому на одному полі в посівах вегетує 28–46 видів бур'янів. Особливо масових і небезпечних в посіві буває 6–10 видів. Це представники таких родин: лободові, амарантові, злакові, гречкові, хрестоцвіті.

Бур'яни пригнічують культурні рослини через затінення [4]. На забур'янених посівах температура ґрунту зменшується на 2–4°С, що призводить до зниження активності мікробіологічних процесів в ґрунті і біохімічних у рослинах, в результаті чого погіршуються умови росту і розвитку культурних рослин. З літературних джерел відомо, що впродовж вегетації культур шкодочинність бур'янів змінюється. У кожної культури є певний період

максимального негативного впливу бур'янів на її продуктивність, який називають гербокритичним. У цей період необхідно культуру утримувати в чистому від бур'янів стані для запобігання економічно відчутних втрат урожаю [5,6,7].

Провідна роль у регулюванні рівня забур'яненості належить раціональному обробітку ґрунту, який є складовою зональних систем землеробства. Система обробітку ґрунту повинна забезпечувати протибур'янову ефективність, підвищувати здатність агрофітоценозів до саморегулювання у напрямку зниження частки бур'янового компоненту [8].

Впродовж тривалого часу в Україні сформувався комплекс заходів по обробітку ґрунту з широким застосуванням оранки, яка сприяє зменшенню забур'яненості посівів. У системі основного обробітку вона становить близько 55 % від усього обсягу робіт [9]. Прийоми механічного обробітку ґрунту в післяпосівний період відіграють важливе значення в регулюванні рівня забур'яненості [10]. Ефективним заходом у боротьбі з бур'янами є досходове та післясходове боронування посівів. В умовах сучасного землеробства перспективним є зменшення застосування оранки до 20–30 % і розширення альтернативних способів основного обробітку [11]

Для кукурудзи дуже важливим є відповідна підготовка ґрунту, у якому рослина розвиватиметься. Так, за наявності ущільнень у ґрунті спостерігається значне зниження врожайності. За відповідних умов шкідливий вплив від посухи може призвести до втрати майже 25% врожаю, негативна дія стоячої вологи – до 30%, нерівномірні сходи – до 20% і через погану забезпеченість поживними речовинами господарство може недоотримати до 15% очікуваного врожаю. Основними помилками під час обробітку ґрунту під кукурудзу може стати утворення дуже мілкого, дуже мокрого чи занадто твердого горизонту, а також недостатність пухкого ґрунту у поверхневому 10-сантиметровому шарі. Коли обробіток ґрунту проводиться дуже поверхнево, у рослин спостерігається відсутність глибокого укорінення з меншим розвитком головних коренів. До того ж на більш глибоких шарах ґрунту можуть створюватися несприятливі

умови: недостатнє провітрювання, гальмування мінералізації азоту. На розвиток кукурудзи негативно впливає також велика кількість погано розкладених пожнивних решток попередника. В результаті при недостатньому розвитку основного та бокового коріння зменшується приріст врожаю восени, що зумовлює меншу вагу тисячі насінин. Кукурудза є дуже чутливою до стоячої вологи. У таких умовах спостерігається загальна негативна реакція кореневої системи і, відповідно, гірша доступність поживних речовин. Для кукурудзи є дуже критичним проведення обробітку ґрунту, коли він мерзлий або перезволожений. Утворення дуже твердого горизонту після обробітку ґрунтів під кукурудзу також зумовлює недостатній розвиток бокових та дрібних коренів, через що значно зменшується загальна коренева маса у поверхневих шарах [1].

Багатьма науковцями доведено, що післязбиральне лущення стерні та наступна оранка на зяб є найбільш ефективним заходом захисту посівів від бур'янів за рахунок заорювання насіння у нижні шари ґрунту, в результаті чого воно не проростає. Поглиблення оранки із 20 до 30 см забезпечує зниження забур'яненості посівів кукурудзи удвічі. Але відомий вчений М. К. Шикула не поділяє такої думки і вважає, що заоране на певну глибину чи рівномірно розміщене в ґрунтовому профілі насіння бур'янів під час чергового обробітку плугом знову виноситься на поверхню у зону можливого їх проростання.

Під час застосування різних видів безполицевого обробітку до 50% загальної кількості насіння бур'янів зосереджено в шарі 0–10 см, що може мати як позитивні, і негативні наслідки. За низької культури землеробства на такому агрофоні існує потенційна небезпека підвищення шкодочинності дикорослої флори. В той же час локалізоване у верхньому шарі насіння підпадає впливу різких коливань температури і вологості ґрунту, в результаті чого одна частина їх втрачає схожість, інша скорочує період біологічного спокою, за сприятливих умов швидко проростає і знищується до сівби, під час догляду за посівами чи після збирання олійної культури [12].

В дослідженнях О. І. Цилюрика способи обробітку по-різному впливали на забур'яненість посівів. Так, у фазі кущення ячменю залежно від фону удобрення

бур’янів налічувалося: по оранці 9,6–11,2, чизельному обробітку –11,2–13,6, дисковому – 15,2–17,6 шт./м^2 . Найменші кількісні показники по оранці пояснюються заорюванням насіння у більш глибокий шар ґрунту, що ускладнює його проростання [13].

На думку науковців Ю.І. Накльоки [14], Г.М. Кочика [15], Л.М. Савранської [16] при застосуванні мінімальних обробітків ґрунту зростання забур’яненості посівів сільськогосподарських культур зумовлюється концентрацією свіжодозрілого насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту, звідки за настання сприятливих умов воно масово проростає.

Високий ступінь потенційної засміченості орного шару ґрунту насінням бур’янів та підвищення рівня забур’яненості посівів – проблема, актуальність якої значно зростає у зв’язку з переходом до мінімальних способів обробітку ґрунту, збільшенням у сівозмінах концентрації просапних культур, розповсюдженням стійких видів бур’янів та появою гербіцидів з новими фітотоксичними характеристиками [17, 18].

Так, в дослідженнях М.С. Шевченка зі співавторами [19] було встановлено, що за різних способів мілкого обробітку ґрунту і прямої сівби забур'яненість посівів порівняно з глибокою оранкою була вищою. Якщо на фоні оранки без гербіцидів у посівах кукурудзи у фазі 6–7 листків налічувалося бур'янів 78,5 шт/м^2, то при застосуванні мінімальних технологій обробітку ґрунту забур’яненість значно підвищувалася і досягала 120,4–150,2 шт/м^2 порівняно з вирощуванням цієї культури по оранці.

Нині питанню обробітоку ґрунту надається чимало уваги. Зокрема фахівці аграрного сектора активно обговорюють переваги та недоліки полицевого й безполицевого, глибокого і мілкого, поверхневого обробітків ґрунту та нової енергоощадної технології прямого висіву (no-till) [20].

Наукові дослідження і виробничий досвід свідчать про те, що сучасним вимогам найповніше відповідають різні прийоми обробітку полицевими і безполицевими знаряддями. Використання кількох типів знарядь основного обробітку – плугів, плоскорізів, чизелів, діагональних розпушувачів, дискових

лущильників і борін, важких культиваторів, допоміжних до них пристроїв – передбачає застосування значної кількості поєднань їх у сівозмінах у процесі вирощування окремих зернових культур, у тому числі й кукурудзи на зерно [21].

За рівної агротехнічної ефективності полицевого і безполицевого обробітку у Степу і на землях Лісостепу перевагу має безполицевий обробіток, який забезпечує підвищення протиерозійної стійкості ґрунту. Однакова ефективність оранки та прийомів безполицевого обробітку під кукурудзу, впевнений С. Г. Танчик (2003), спостерігається, як правило, тільки в перший рік її вирощування, у наступні –відмічається перевага оранки [22].

Порівняльне вивчення всіх систем обробітку ґрунту свідчить про майже однаковий їх вплив на формування урожайності польових культур. Відміни між ними, як доводить О. М. Бовсуновський [23], знаходяться зазвичай у межах 2 %. Нині, коли живлення рослин регулюється головним чином застосуванням добрив, регуляторами росту рослин, боротьбу з бур'янами покладено на гербіциди, а хвороби та шкідливі ентомологічні об'єкти також контролюються фунгіцидами та інсектицидами, роль обробітку значно змінилася. Вона змістилася в сторону організаційних проблем, зокрема підвищення продуктивності праці, охорони ґрунтів від ерозії, дефляції, раціонального використання водних ресурсів, покращання рекреаційних властивостей ландшафтів.

У районах достатнього зволоження, як відмічають вчені, із сумою опадів до 600 мм, на сірих лісових ґрунтах кукурудза позитивно реагує на неглибоку оранку (10–12 см). За ротацією семипільної сівозміни у довготривалому досліді на сірому лісовому ґрунті після неглибокої оранки врожайність зерна кукурудзи становила 51,4 ц/га, по оранці на 25–27 см – 49,4 ц/га [24].

Попередні дані досліджень численних науковців свідчать про високу ефективність чизельного розпушування на глибину до 45 см під кукурудзу з руйнуванням плужної «підошви». За цього обробітку відмічається більш глибоке зволоження ґрунту під час весняного танення снігу і поліпшення в зв'язку з цим вологозабезпеченості культури у другій половині вегетації. Особливо

ефективний цей прийом на схилах до 50 , де він повністю виключає стік талої води. Енергоємність та якість роботи чизельних робочих органів значною мірою визначається глибиною обробітку ґрунту та відстанню між ними [25].

Аналізуючи дані С. В. Філоненко [26] відмітив, що найменше бур'янів на дослідних ділянках виявилося на варіанті з оранкою на глибину 28–30 см, що слугував контролем. У фазі стеблування кукурудзи на ділянках відповідно варіанту було, в середньому, 36 шт/м^2 бур'янів. Найбільше бур'янів у цей час виявилося на третьому варіанті, де проводився мінімальний обробіток важкими дисковими боронами на глибину 14–16 см (126 шт/м^2). Чизельний обробіток займає стосовно цього показника проміжне значення, тому що на його ділянках нарахували, в середньому за два роки, 64 шт/м^2 бур'янів. Продовжуючи аналізувати дані відповідної таблиці, варто звернути увагу на масу бур'янів, облік якої здійснювали водночас із обліком їх кількості. Зауважимо, що маса бур'янів у цей період характеризувалася такою ж тенденційністю, як і їх кількість. Найбільша маса бур'янів з 1 м^2 виявлена на варіанті із мінімальним обробітком – 56 г; мінімальну масу мали бур'яни на контролі (30 г).

В дослідженнях Г.М. Кочика [27] встановлено, що застосування упродовж трьох ротацій сівозміни безполицевого обробітку ґрунту призвело до підвищення забур'яненості посівів культур сівозміни у 2,5–3,0 рази порівняно з оранкою та сприяло розповсюдженню багаторічних видів бур'янів в 3–4 рази.

Дослідженнями В.П. Кирилюка [28] виявлено істотний вплив систем основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи. Так, у середньому за п'ять років забур'яненість сходів була найнижчою за полицевої системи (32 шт/м^2), а найбільшою (71 шт/м^2) – за поверхневої дискової. У результаті догляду за посівами кількість бур'янів до середини вегетації культури зменшувалась у 7–8 разів. При збиранні сира вегетативна маса бур'янів була значною: до 1150 – 1350 г/м^2 за безполицевих систем і одночасно в 2 рази меншою за полицевої та комбінованої систем.

Циков В.С. [29] відзначає, що мілкий та «нульовий» обробіток ґрунту призводить до збільшення забур'яненості посівів, що у подальшому вимагає підвищення витрат на засоби захисту від бур'янів.

В дослідженнях М.П. Малярчука та інших [30] з трьох систем основного обробітку найкращі результати забезпечила система полицевого різноглибинного основного обробітку ґрунту. Заміна основного обробітку ґрунту глибоким та мілким безполицевим розпушуванням призводить до підвищення забур'яненості в 1,5–2,6 рази та зниження продуктивності залежно від співвідношення культур у сівозмінах.

Способи та глибина основного обробітку ґрунту впливали на забур'яненість посівів кукурудзи в дослідженнях О.П. Якуніна та інших [31]. У середньому за три роки кількість бур'янів перед збиранням зерна кукурудзи найменшою була на фоні оранки на глибину 25–27 см. За дискування на 12–14 та 16–18 см забур'яненість посівів виявилася практично однаковою, кількість бур'янів була на 2,9–4,0 шт./м^2 більшою порівняно з контролем (оранка). За масою бур'янів у сирому стані та кількістю багаторічних перевагу реєстрували у варіанті з оранкою на 25–27 см.

Забур'яненість посівів кукурудзи в дослідженнях О.Б. Карнауха [32] перед проведенням першого міжрядного обробітку також була досить високою і коливалася залежно від варіанту від 76,3 до 115 шт/м^2. Найменше бур'янів відмічалося на фоні оранки, а найбільше їх було у варіанті з дискуванням. Зростання забур'яненості посівів кукурудзи при заміні оранки плоскорізним розпушуванням ґрунту складало майже 20 %, а в разі використання в якості основного обробітку дискування цей показник зростав більше ніж на 50%. За рахунок проведення міжрядних обробітків кукурудзи кількість бур'янів до середини вегетації знизилась до 39,9–57,7 шт./м^2, але все ж була досить високою. На думку автора це пояснюється низькою фітоценотичної здатністю кукурудзи протягом першої половини її вегетації, а також високими запасами насіння у ґрунті.

В дослідженнях М.С. Шевченка [20] було встановлено, що за поверхневого обробітку ґрунту забур'яненість посівів порівняно з глибокою оранкою була вищою. Так, у варіантах з оранкою без гербіцидів у посівах кукурудзи налічувалося бур'янів 78,5 шт./м^2, то при застосуванні мінімальних технологій обробітку ґрунту забур'яненість зростала до 120,4–150,2 шт. /м^2.

Найменша кількість бур’янів в посівах кукурудзи в дослідженнях В.С. Задорожнього [33] також була відмічена при застосуванні полицевого обробітку ґрунту, що пов’язано зі створенням оптимальних умов для росту і розвитку рослин кукурудзи, які ефективно пригнічували бур’яни. Разом із тим, поверхнева система обробітку ґрунту відзначалась найбільшою кількістю бур’янів серед досліджуваних варіантів.

Отже, наведений вище огляд літературних джерел свідчить про те, що більшість науковців відмічають зростання забур’яненості посівів кукурудзи при запровадженні заходів мінімалізації механічного обробітку ґрунту. Водночас серед науковців досить суттєво різняться дані стосовно цього збільшення, яке змінюється від незначного до три-чотирикратного зростання забур’яненості посівів.

1.2. Формування врожаю та врожайність кукурудзи за різних заходів основного обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту – важлива складова сучасного землеробства. Нині цьому питанню надається чимало уваги. Зокрема фахівці аграрного сектора активно обговорюють переваги та недоліки полицевого й безполицевого, глибокого і мілкого, поверхневого обробітків ґрунту та нової енергоощадної технології прямого висіву (no-till) [34]. За оранки глибоке розпушення передує напівпаровому обробітку, що призводить до небажаного ущільнення розпушеного шару. Така схема обробітку, як запевняють Ф. М. Архипенко, О. О. Артюшенко та П. І. Кухарчук , зумовлює один із основних недоліків напівпару на фоні оранки – зниження протиерозійної стійкості ґрунту. Щоб цього

уникнути, напівпаровий обробіток доповнюють плоскорізним розпушуванням на глибину 14–16 см [35]. Наукові дослідження і виробничий досвід свідчать про те, що сучасним вимогам найповніше відповідають різні прийоми обробітку полицевими і безполицевими знаряддями. Використання кількох типів знарядь основного обробітку –плугів, плоскорізів, чизелів, діагональних розпушувачів, дискових лущильників і борін, важких культиваторів, допоміжних до них пристроїв – передбачає застосування значної кількості поєднань їх у сівозмінах у процесі вирощування окремих зернових культур, у тому числі й кукурудзи на зерно [36].

За рівної агротехнічної ефективності полицевого і безполицевого обробітку у Степу і на землях Лісостепу перевагу має безполицевий обробіток, який забезпечує підвищення протиерозійної стійкості ґрунту. Однакова ефективність оранки та прийомів безполицевого обробітку під кукурудзу, впевнений С. Г. Танчик, спостерігається, як правило, тільки в перший рік її вирощування, у наступні – відмічається перевага оранки [37].

Одним із основних агротехнічних заходів є обробіток ґрунту, завдяки якому формується сприятлива структура орного шару, здатного накопичувати і зберігати вологу, повітря і живильні речовини. Під час обробітку ґрунту відбуваються зміни в його тепловому режимі й біохімічних процесах. До сучасних прийомів основного обробітку ґрунту належать різні види оранки плугами з відвалами, безполицевими плугами, плоскорізами-глибокорозпушувачами, глибоке розпушування чизелем, фрезерування [38].

Відомо, що оптимальна система обробітку ґрунту здатна сприяти не тільки поліпшенню агрофізичних властивостей останнього, але й кращому накопиченню вологи опадів та в свою чергу впливати на густоту рослин і на їх збереження протягом вегетації. Саме тому на варіанті, де вдалося більше накопичити вологи за осінній і весняний періоди і разом з цим сформувати оптимально розпушений орний шару ґрунту, найменше випало рослин протягом вегетаційного періоду. Найменше густота рослин кукурудзи на період збирання знизилася саме на варіанті, де проводився чизельний обробіток (3,6 %). Тому тут

і виявилася, в середньому за два роки, максимальна кількість рослин культури перед збиранням (79,2 тис./га). Друге місце за відповідними показниками зайняв контрольний варіант, де проводили оранку. На його ділянках густота рослин кукурудзи, в середньому за два роки, становила 78,1 тис./га, а протягом веґетації кількість її зменшилася всього на 4,2 %. Найгірші умови за роки досліджень створилися для рослин культури протягом веґетаційного періоду саме після мінімального обробітку: на ділянках цього варіанту перед збиранням нарахували, в середньому, 75,8 тис. рослин кукурудзи, а відсоток біотипів, що випали, становив 8,6 % [26].

При вивченні мінімалізації обробітку ґрунту під кукурудзу В.І. Приходьком [39] було встановлено, що на врожайність зерна, поряд з бур'янами, впливав також агрофізичний стан ґрунту. В зв'язку з тим, що способи обробітку ґрунту забезпечували різні параметри його щільності, неоднаковий запас вологи і агрохімічний рівень, різну кількість органічної маси решток попередників відповідно змінювалася і динаміка врожайності зерна. Найбільш ефективно ґрунтові і біологічні ресурси мобілізувалися в разі використання оранки на глибину 25–27 см, адже при цьому було отримано 6,62 т/га зерна кукурудзи.

Результати досліджень В.П. Кирилюка [40], що проводились на Хмельницькій ДСС свідчать, що вирощування кукурудзи при беззмінному застосування будь-якого знаряддя основного обробітку ґрунту супроводжувалось певним кількісно-видовим складом бур'янів та створювало специфічний агроценоз, а отже негативно впливало на врожайність досліджуваної культури. Тривале застосування одного виду основного обробітку, а особливо безполицевого, призводило до зростання забур'яненості і значного зниження врожайності кукурудзи. Найвищий протибур'яновий ефект та урожайність кукурудзи отримали за комбінованої системи основного обробітку ґрунту з оранкою на 25–27 см під кукурудзу та різноглибинною, чизельним і поверхневим дисковим обробітками під решту культур сівозміни.

В дослідженнях М.С. Шевченка зі співавторами [41] встановлено, що врожайність на фоні різних способів обробітку ґрунту і застосування гербіцидів – мала значну варіабельність і коливалася в межах 36,3–61,4 ц/га. Це свідчить про значну регулятивну залежність врожайності від заходів вирощування та вихідних параметрів родючості ґрунту і фітосанітарної ситуації. Якщо порівняти трирічні дані (2008–2010 рр.) в середньому по всіх варіантах виробничого досліду, оранка на глибину 25–27 см сприяла зростанню врожайності зерна кукурудзи порівняно з мілким плоскорізним обробітком (10–12 см) на 3,6 ц/га, а з мілким дисковим (6–8 см) – на 4,1 ц/га.

В дослідженнях І.С. Кірічук [42] також встановлено, що при вирощуванні кукурудзи відмічена певна перевага полицевого обробітку (оранка на 28 – 30 см) порівняно з безполицевим обробітком щодо впливу на продуктивність посівів.

Попередні дані досліджень численних науковців свідчать про високу ефективність чизельного розпушування на глибину до 45 см під кукурудзу з руйнуванням плужної «підошви». За цього обробітку відмічається більш глибоке зволоження ґрунту під час весняного танення снігу і поліпшення в зв’язку з цим вологозабезпеченості культури у другій половині вегетації. Особливо ефективний цей прийом на схилах до 5^0, де він повністю виключає стік талої води [43].

В дослідах О.П. Якунін забур’яненість посівів найбільшою була за дискування на глибину 12–14 см. У цьому варіанті, а також за нульового циклу підготовки ґрунту врожайність зерна кукурудзи знижувалася порівняно з контролем (оранка) на 0,66 і 0,89 т/га, показники умовно чистого прибутку зменшувалися на 931 та 1236 грн/га відповідно [44].

Отже, як свідчать дані літературного огляду, більшість науковців відмічають певне зниження врожайності кукурудзи при застосуванні альтернативних оранці варіантів основного обробітку ґрунту. В той же час ці обробітки є енерго- та ресурсозберігаючими, що особливо актуальним є в умовах високих цін на енергоносії. Тому важливим завданням, що стоїть перед

науковцями є встановлення оптимального варіанту обробітку ґрунту з точки зору забезпечення максимальної продуктивності культури та мінімальних затрат на його проведення.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза – однорічна, однодомна, роздільностатева, перехреснозапильна рослина родини злакових, підродини просоподібних. Як усі хліби другої групи, кукурудза теплолюбна культура.

З самого початку свого існування кукурудза є рослиною короткого світлового дня. Її адаптація до вирощування в умовах довгого світлового дня відбулася виключно завдяки відповідній селекції. Пристосованість до тривалості світлового дня виражається у класифікації за FAO-числом, на яке розбиті усі наявні гібриди. Але слід зауважити, що коротша тривалість світлового дмня пришвидшує розвиток кукурудзи, про що не можна забувати при її вирощуванні. Так, зменшення тривалості світлового дня сильніше впливає на рослину, аніж зростання температури. До того ж, чим пізніший гібрид, тим сильніша реакція на тривалість світлового дня в нього спостерігається.

Що стосується вимог кукурудзи до світла та температури, то вона полюбляє інтенсивне опромінювання. При цьому оптимальна область опромінювання припадає на 700-1200 Вт/м^2. Чим більше рослина утримує світла, тим інтенсивніше вона росте, тим швидше утворюється листя і тим раніше змикаються рядки. До того ж завдяки високій потребі у опромінюванні для вирощування кукурудзи краще підходять місця на підвищенні більше 400 м, де опромінювання, відповідно, інтенсивніше.

Оптимальним для проростання рослини є температура 18–25°С, хоча проростати кукурудза починає вже при 9°С. Температури понад 32°С затримують проростання, а понад 35°С – взагалі його призупиняють. Як і для

інших рослин, сума температур, що потрібна кукурудзі, поки з'явиться перша пара розвинутих листків, становить 140°С.

Для найкращої асиміляційної продуктивності кукурудза потребує температуру у діапазоні 22–30°С, мінімальний та максимальний температурний режим для асиміляції характеризується межами у відповідно 12 та 38°С. Критично на рослину можуть діяти занадто низькі температури. Так, на стадії 3-х листків температура не повинна падати нижче – 3°С, а на момент цвітіння – не нижче 3°С. Щоб охарактеризувати вимоги кукурудзи щодо температурного режиму впродовж її розвитку, слід зазначити, що до початку утворення качанів (стадія 8-го листка) рослина має набрати суму температур у 700°С, а до цвітіння (стадія 14 листків) – 1200°С. Крім того, зростання температури спричиняє сильнішу реакцію багатьох органів рослини – листя, стебла, коріння (окрім генеративних). При цьому спостерігається краще утворення целюлози і, як результат, краща продуктивність при видобутку біогазу. Зменшення тривалості світлового дня, в свою чергу, пришвидшує генеративний розвиток кукурудзи, що зумовлює в подальшому кращу якість врожаю за рахунок крохмалю. Тому в ідеалі необхідно досягти цвітіння рослин ще при зростанні тривалості світлового дня.

Специфічна потреба у воді під час основного періоду вегетації у кукурудзи на зерно складає близько 22 л/м^2, у кукурудзи на силос – 38 л/м^2 (при вмісті у сировині для закладання на силос близько 30% сухої речовини). Найбільша потреба у волозі у кукурудзи припадає на момент цвітіння, формування зерна та дозрівання. При цьому об'єм води у рослині може значним чином вплинути на кількість зерен у рядку, вагу тисячі насінин та об'єм і характеристики пожнивних решток. При цьому існуючі в Україні передумови для вирощування кукурудзи дозволяють теоретично отримувати врожайність на рівні 8–14 т/га. Відповідне зниження врожайності переважним чином зумовлене спекою під час вегетації при значному зростанні температури вище 32°С та ймовірної значної шкоди від вимерзання. Нестача води у цьому аспекті відіграє скоріше тільки другорядну роль [1].

Надлишок вологи негативно впливає на розвиток кукурудзи. У надмірно зволоженому ґрунті через поганий доступ повітря дуже повільно проростає насіння, що призводить до його загнивання; слабко розвивається коренева система; рослини погано засвоюють фосфор і погіршується їх білковий обмін; вони жовкнуть і дають низький врожай.

Кукурудза найкраще росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (pH 5,5–7). Такими ґрунтами є чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі. Кукурудза краще росте на добре аерованих ґрунтах.

Кукурудза вибаглива до родючості ґрунту. З урожаєм зерна 50–60 ц/га виноситься 150–180 кг/га азоту, 50–60 кг/га фосфору, 150–180 кг/га калію та багато інших поживних речовин.

Розрізняють такі фенологічні фази росту кукурудзи: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кущення, вихід у трубку (11–13-й листок), викидання волотей, цвітіння, формування і достигання зерна молочної, воскової і повної стиглості [45, 46].

2.2. Особливості гібриду кукурудзи ДКС 4014

ДКС 4014 – високоінтенсивний і високоврожайний гібрид кукурудзи, селекції компанії Monsanto. Причому цей гібрид має відмінну стійкість до посухи і переносить поширені хвороби. Тобто, він може вирощуватися і в південних областях України. ДКС 4014 адаптований до різних умов вирощування і різних типів ґрунтів. Тобто цей гібрид культивують як при інтенсивній технології, так і при мінімальному обробітку ґрунту. Можна сіяти при температурі ґрунту від + 9 ° С. Також гібрид можна вирощувати з року в рік на одному полі.

Має добре розвинену кореневу систему, стебло не надто високе – до 230 см, початок утворюється на висоті 95–102 см. Листя гібрида

напіверектоїдне жовто-зеленого кольору. Насіння кукурудзи ДКС 4014 зубовидного типу, що забезпечує швидку вологовіддачу. Вирощувати цей гібрид можна як на зерно, так і на силос. Єдиний нюанс – обов'язковий збір урожайний в оптимальні терміни, не рекомендується затримувати збирання. Густота при збиранні повинна досягати 50–70 тис. рослин на гектар [47].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди з вивчення впливу різних глибин основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів і формування врожайності кукурудзи проводились у стаціонарному досліді кафедри загального землеробства протягом 2022–2023 рр. на дослідному полі Уманського НУС.

3.1 Характеристика ґрунту

Дослідження проводились на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Підґрунтові води залягають, як правило, глибше 5 м і не впливають на ґрунтоутворення. Потужність гумусованої товщі змінюється в межах 70–120 см. Вміст гумусу у верхньому горизонті малогумусних відмін становить 3,5–5,5%, у середньогумусних – 5,5–6,5%. Останні притаманні більше східним регіонам Лісостепу й Степу. Реакція ґрунтового розчину слабокисла або близька до нейтральної. Водно-фізичні властивості в цілому сприятливі для рільництва. Вміст вологи зазнає значних сезонних і річних коливань, за винятком Західного Лісостепу, де дефіцит вологи спостерігається лише в окремі роки. Ґрунти мають високу потенційну родючість, придатні для вирощування більшості культур [48].

Згідно літературних джерел гранулометричний склад таких ґрунтів у середньому містить близько 21–25% агрегатів >10 мм, 10–0,25 мм (агрономічно цінна структура) – 73–75% і < 0,25 мм – 2–3 % [49].

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок представлена в табл. 1. З її даних видно, що ґрунт характеризується низьким вмістом азоту, підвищеним вмістом фосфору та калію, високим ступенем насичення основами і слабо кислою реакцією ґрунтового розчину. В цілому чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі дослідного поля придатний для вирощування всіх

районованих сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунту

(дані кафедри агрохімії та ґрунтознавства УНУС)

Показники і одиниці вимірювання	Метод визначення	0–30 см
pH сольової витяжки	Потенційно-метричний	6,0
Сума насичених основ, С моль (+) $г^{-1}$ ґрунту	За Каппеном-Гільковицом	284
Ступінь насичення основами, %	За Хіссинком	90,9
Азот, що легко гідролізується, мг/кг	За Корнфілдом	108
Рухомий фосфор, мг/кг	За Чиріковим	112
Рухомий калій, мг/кг	За Чиріковим	104
Гумус, %	За Тюріним	3,3

3.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат Черкаської області помірно-континентальний, порівняно теплий, з нестійким вологозабезпеченням. Зима малосніжна і м'яка, літо тепле і помірно вологе. Середня температура повітря за рік по області становить 7,9–8,7°С, однак по роках коливається в дуже широких межах.

Зимовий період на Черкащині триває 90–94 дні – з 26–29 листопада до 27 лютого по 1 березня, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0°С у бік потепління та починається весна. Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5°С і вище) триває 214–218 днів, починається в середньому по області 29 березня по 1 квітня і закінчується 31 жовтня по 3 листопада.

Період активної вегетації с/г. культур (із середніми добовими температурами повітря 10°С і вище) триває 167–173 дні, змінюючись в окремі роки від 144 до 196 днів. Починається він 16–20 квітня і закінчується 3–6 жовтня.

Режим зволоження території області створює в цілому позитивний баланс вологи в ґрунті. Проте у зв'язку з невеликою кількістю опадів в окремі роки, значну повторюваність мають ґрунтові засухи, які негативно впливають на розвиток с/г. культур [50].

В роки проведення (табл. 1) досліджень погодні умови хоч і в окремі місяці і досить суттєво відрізнялись від багаторічних значень, але в цілому були досить сприятливими для вирощування кукурудзи. Так, за вегетаційний період 2022 випало 422,3 мм опадів, що значно менше багаторічних показників. Однак така кількість опадів була не завжди достатньою для того, щоб рослини не відчували нестачі вологи. Нестач вологи спостерігалась протягом травня, червня та липня, коли опадів випало лише 22,4, 36,6 та 28,1 мм відповідно до перелічених місяців. Досить сприятливим за кількістю опадів виявився квітень.

Саме вони відіграли основну роль у забезпеченні рослин вологою, хоч і в річному підсумку опадів випало значно менше порівняно з середньорічними показниками. В 2023 році загальна сума опадів складала 485,6 мм, що дещо перевищує попередній рік, але менше середньорічних даних. Рослини кукурудзи протягом вегетаційного періоду були забезпечені вологою.

Температурні показники в цілому перевищували багаторічні значення на, що сприяло більш посиленому випаровуванню вологи з ґрунту. Разом з тим це не стало негативним чинником для вирощування кукурудзи, адже опадів в період вегетації випадало достатньо.

Отже погодні умови періоду вегетацій 2022 і 2023 років в цмілому були сприятливими для вирощування кукурудзи, що і дозволило отримати прийнятний врожай культури.

Таблиця 2

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

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

3.3. Схема досліду

Досліди з вивчення впливу різних заходів зяблевого обробітку ґрунту на забур'яненість просівів і урожайність кукурудзи закладались після ячменю ярого за наступною схемою:

1. Чизельне розпушування на глибину15–17 см.
2. Чизельне розпушування на глибину 20–22 см (контроль).
3. Чизельне розпушування на глибину 25–27 см.

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

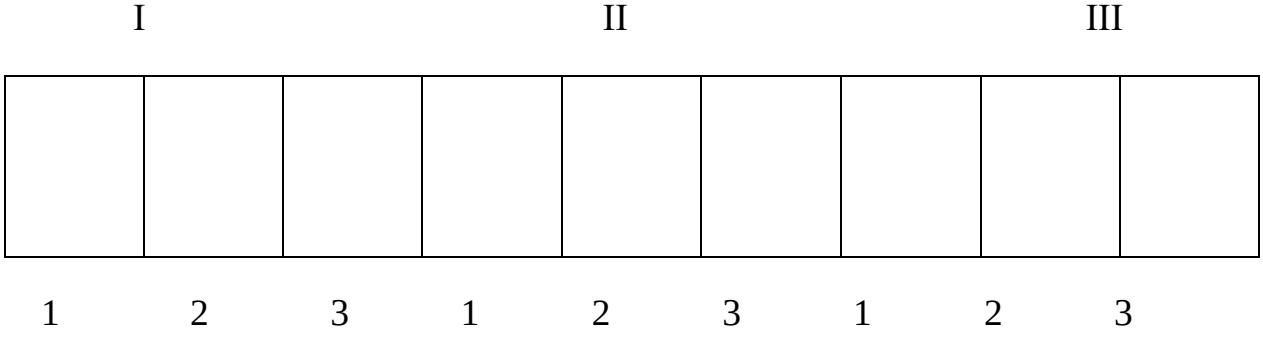


Рис. 1. Послідовне розміщення варіантів у трьох повторностях

3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді

Агротехніка вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для зони за виключенням варіантів основного обробітку ґрунту і включала такі заходи:

- лущення стерні проводили важкими дисковими боронами на глибину 10–12 см;
- мінеральні добрива вносились перед проведенням основного обробітку із розрахунку $N_{60}P_{60}K_{60}$ вручну;
- зяблевий обробіток ґрунту проводили чизелем Maschio Gaspardo Pinocchio;

- ранньовесняне вирівнювання і розпушування ґрунту проводили при настанні фізичної спілості ґрунту важкими зубовими боронами БЗТС – 1,0;
- проміжну культивацію проводили на глибину 6–8 см по мірі проростання бур'янів культиватором КПС – 4;
- передпосівну культивацію проводили на глибину заробки насіння культиватором КПС – 4;
- сівбу кукурудзи проводили сівалкою УПС-8 «Веста»;
- міжрядні обробітки проводили на глибину 4–6 см культиватором КРН – 4,2;
- урожай кукурудзи з облікової площі збирали вручну.

3.5. Програма і методика проведення досліджень

Згідно з програмою досліджень нами визначались такі показники за наступними методиками:

- вміст насіння бур'янів в орному шарі ґрунту шляхом відмивання зразків через сито з діаметром отворів 0,25 мм;
- забур'яненість посівів кукурудзи визначали на початку і в кінці вегетації кукурудзи кількісним методом, а в середині – кількісно-ваговим із визначенням видового складу бур'янів;
- контрольний облік врожаю проводили шляхом зважування маси качанів з площі 10 м^2 і перераховували на стандартну вологість.

Для визначення достовірності отримані результати врожайності піддавались статистичній обробці методом дисперсійного аналізу [51].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вміст насіння бур’янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту за різних глибин чизельного основного обробітку

Кількість сходів бур’янів у значній мірі залежить від потенційної забур’яненості грушу, але можливості формування біомаси, а значить, і прояв бур’янами шкідливості визначаються в основному біологічними і технологічними особливостями культури, специфікою її реагування на конкретний вид бур’яну. Навіть великі запаси насіння в ґрунті з різким ступенем вірогідності реалізуються в фактичну забур’яненість, яка виражається в біомасі бур’янів у посівах конкретних сільськогосподарських культур. Для отримання більш точного прогнозу забур’яненості слід користуватись не тільки даними основного обстеження минулою року, але й брати до увага матеріали ряду попередніх років по конкретному полю.

Відмова від проведення лущіння або запізнення з ним у період основної підготовки ґрунту може збільшити кількість пожнивних, тобто, основних ярих, і коренепаросткових бур’янів. Не глибока оранка та безполицевий обробіток ґрунту сприяють збільшенню забур’яненості коренепаростковими та іншими багаторічними видами.

Спрощення системи зяблевої підготовки ґрунту посилює забур'яненість полів, особливо у роки з вологою погодою в кінці літа початку осені. Суха погода в серпні та тривала дощова й тепла погода в першій половині вересня створюють сприятливі умови для появи масових сходів зимуючих бур’янів у посівах озимини. Раннє настання весни, тепла, помірно волога погода в допосівний період сприяють очищению полів від значної частини бур’янів. При пізній, сухій та холодній весні, навпаки, основна кількість бур'янів сходить уже після сівби.

Оскільки в конкретний період неможливо передбачити характер погоди на тривалий час, при складанні прогнозу забур'яненості можливі деякі помилки. Тому на початку вегетації культур і під час догляду за посівами залежно від фактичної забур'яненості в систему заходів боротьби з бур'янами вносять необхідні корективи. Для проведення всебічного аналізу ефективності заходів по контролюванню бур'янів за тривалий час необхідно вивчення стану забур'яненості на конкретному полі за відповідні роки [52].

Як відомо, основна маса насіння бур'янів дає сходи, проростаючи з верхнього 10–сантиметрового шаруі тому цей шар є потенційно небезпечним. В наших дослідженнях кількість насіння бур'янів значно залежала від основного обробітку ґрунту.

Як свідчать результати наших досліджень (табл. 3) кількість насіння бур'янів при настанні фізичної спілості ґрунту за різних глибини чизельного обробітку відрізнялась. Так, в середньому за два роки досліджень найменший вміст насіння бур'янів відмічався на фоні безполицевого розпушування на глибину 25–27 см – 170,6 млн шт/га. Дещо збільшувалась кількість насіння бур'янів за глибини 20–22 см (174,8 млн шт/га), що на наш погляд пояснюються вищим рівнем його забур'яненості через меншу фітоценотичну здатність обробітку.

Таблиця 3

Вміст насіння бур'янів в 10-сантиметровому шарі ґрунту ґрунту за різних глибин чизельного обробітку, млн шт/га

Глибина, см	Роки досліджень		Середнє за 2022–2023 рр.
	2022	2023	
15–17	169,2	172,0	170,6
20–22	175,8	173,9	174,8
25–27	178,6	182,4	180,5
Середнє	174,5	176,1	175,3

Найбільша кількість насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту на фоні чизельного розпушування ґрунту відмічалась – 180,5 млн шт/га за глибини 15–17 см.

На наш погляд значне збільшення вмісту насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту зумовлювалось декількома причинами. Насамперед зосередження насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту за чизельного обробітку та за зменшення глибини оранки до мілкої. Відсутність можливості загортання насіння бур’янів у глибші шари привело до його концентрації у верхньому 10- сантиметровому шарі. Іншою вагомою причиною була порівняно низька конкурентна здатність кукурудзи в боротьбі з бур’янами впродовж значної частини вегетації.

Зважаючи на вище сказане проведені нами дослідження свідчать про те, що найменша кількість насіння бур’янів відмічалась за глибокого чизельного обробітку. Незначне збільшення вмісту насіння бур’янів спостерігалось за зменшення глибини обробітку до 20–22 см. Найбільше число насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту відмічалася за глибини 15–17 см, на фоні чизельного розпушування ґрунту. Це свідчить про те, що з точки зору потенційної забур’яненості ґрунту проведення такого основного обробітку за вирощування кукурудзи недоцільним.

4.2. Видова різноманітність бур’янів в посіві кукурудзи за різних глибин зяблевого обробітку

Бур’яни відзначаються високою шкодочинністю по відношенню до сільськогосподарських культур. Вони виснажують та висушують ґрунт, пригнічують ріст і розвиток культурних рослин, знижують урожайність і якість насіння. Дикорослі види є резерваторами хвороб і шкідників, вони ускладнюють процес збирання, збільшують витрати на очищення та сушіння продукції, а

також пального на обробіток ґрунту. Бур’яни за рахунок своєї надземної маси затіняють і заглушують посіви, внаслідок чого культури розвиваються повільніше, у них зменшується інтенсивність фотосинтезу завдяки скорочення асиміляційної поверхні листя та створення органічної речовини. Вони також підсилюють негативну дію посухи, використовують значну кількість дорогоцінної вологи, зменшують її запаси на 14–16%, порівняно з незабур’яненими посівами. Крім води, бур’яни використовують значну кількість поживних речовини та сприяють розмноженню шкідників і хвороб [53].

Кукурудза – одна з найбільш цінних сільськогосподарських культур. При дотриманні всіх агротехнічних вимог вирощування урожайність зерна кукурудзи помітно підвищується. За рахунок збільшення посівних площ цієї культури можливо налагодити стабільне виробництво кормового зерна. Кукурудза відіграє провідну роль не тільки в підвищенні ефективності зернового господарства в цілому та поліпшенні його економічного стану, але й в зростанні продуктивності тваринництва [54]. Однак нині серед головних причин низької урожайності і валових зборів зерна кукурудзи в Україні є слабка конкурентна здатність культури відносно бур’янової рослинності, висока потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів, заростання ними посівів [55].

Конкурентноспроможність кукурудзи до бур’янів різна та залежить безпосередньо від певного етапу органогенезу. Так, до фази 2–3 справжніх листків вона малочутлива до негативного впливу бур’янів. Засміченість посівів під час фази від 4 до 8 листків уже може бути причиною різкого зниження врожаю кукурудзи. Тому до цього критичного періоду у посівах кукурудзи необхідно провести заходи з контролю бур’янів. Недотримання цих вимог, тобто невнесення гербіцидів або непроведення агротехнічних заходів, бур’яни здатні поглинути з ґрунту таку кількість води і поживних речовин, яких було б достатньо для формування 5,5–6,5 т її зерна [56].

Видова різноманітність бур’янів у посівах сільськогосподарських культур формується під впливом кліматичних, ґрунтових умов, антропогенних факторів та їх взаємодії. Запас насіння бур’янів у ґрунті,

видовий склад та їхня велика кількість у посівах кукурудзи залежить від ґрунтових та погодних умов, а також від технології вирощування культури. Чутливість кукурудзи до бур'янів та її конкурентоспроможність не у всіх фазах однакові. Так, до фази 2–3 листків кукурудза малочутлива до бур'янів. Від фази 3-х і до появи 8-ми листків забур'яненість посівів є причиною різкого зниження урожайності. В цей період (20–30 днів) посіви кукурудзи мають бути вільними від бур'янів.

Найбільші втрати врожаю кукурудзи спричинює забур'яненість посівів осотом рожевим (*Cirsium arvense* L.). Постійне зростання однієї рослини осоту рожевого на 1 м^2 протягом вегетації з рослинами культури призводить до зниження врожаю кукурудзи в середньому на 0,99 ц/га. Менш шкідливими є лобода біла (*Chenopodium album* L.) та щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.). За забур'яненості посівів кукурудзи лободою білою - 1 рослина/м^2 спричиняє втрати врожаю в середньому 0,64 ц/га, а щирицею звичайною – 0,53 ц/га. Отже, кукурудза вимагає ретельного, науково обґрунтованого підходу до захисту від бур'янів [57].

З огляду на слабку конкурентоспроможність рослин кукурудзи до бур'янів важливим завданням наших досліджень було встановлення зміни видового складу бур'янів за вирощування її після різних заходів та глибин зяблевого обробітку. Так, як видно з даних рис. 2, в посівах кукурудзи переважно зустрічалися зустрічались пізні ярі бур'яни. Певний вплив на видовий склад бур'янів в посівах досліджуваної культури мали також і попередники. Так при вирощуванні кукурудзи в повторних посівах значно зростала частка однодольних видів. На наш погляд, це можна пояснити тим, що саме цих бур'янів було найбільше в посівах попередника, а обсіючись вони спричинили зростання частки останніх бур'янів. У видовому складі бур'янів із однодольних левову частку посідали мишій зелений та сизий, куряче просо, а з дводольних – лобода біла, щириця звичайна гірчиця польова. Частка інших малорічних бур'янів була порівняно незначною. Слід зауважити, що суттєвих

змін видового складу бур’янів після пшениці озимої та ячменю ярого ми не спостерігали. Серед багаторічних видів бур’янів, що були представлені в основному коренепаростковими видами, найбільш поширеними були осоти.

Відомо, що висока продуктивність будь-якої культури, в тому числі й кукурудзи, головним чином залежить від технології її вирощування, основною складовою якої є правильно підібрана система обробітку ґрунту [20].

При проведенні основного обробітку ґрунту знищуються вегетуючі бур’яни, а також залежно від глибини та способу основного обробітку ґрунту змінюється локалізація насіння по профілю оброблюваного шару. Так, при проведенні оранки, а особливо глибокої, насіння, що опало на поверхню ґрунту наробляється у нижні його горизонти, в той час коли за поверхневих та плоскорізних обробітків воно залишається у верхньому шарі ґрунту. Такий розподіл неоднозначно трактується науковцями. Так, на думку багатьох науковців за цим компонентом перевагу має оранка [58]. В той же час інші науковці перспективу вбачають у мінімальних обробітках [59].

Як відомо, основна маса насіння бур’янів дає сходи, проростаючи з верхнього 10–сантиметрового шаруі тому цей шар є потенційно небезпечним. В наших дослідженнях кількість насіння бур’янів значно залежала від основного обробітку ґрунту.

Кукурудза протягом двох місяців після сівби неефективно використовує запаси вологи та сонячну радіацію в зв’язку з певними морфобіологічними особливостями. Через уповільнений розвиток сходів на перших етапах органогенезу культура не в змозі протистояти інтенсивному розвитку бур'янової рослинності в посівах [44, 45]. На сучасному етапі розвитку землеробства основою захисту посівів від бур’янів є своєчасне застосування комплексу агротехнічних заходів, зокрема основного обробітку ґрунту. Наукові дослідження і практика дають підставу вважати, що основний обробіток є найдієвішим заходом контролю рівня присутності бур’янів у агрофітоценозах. У сумарному протибур’яновому ефекті питомий внесок основного обробітку становить близько 60, передпосівного – 30, післяпосівного – 10% [46].

За результатами досліджень багатьох науковців встановлено, що при зменшенні глибини обробітку, або ж використанні безполицевих обробітків відбувається певна зміні видового складу бур'янів [60, 61]. Перш за все набувають поширення багаторічні види бур'янів, що зумовлене на думку цих авторів неможливістю якісного підрізання кореневої системи багаторічників. Також зростає частка злакового компоненту, який в посівах кукурудзи важко знищувати. Тому, важливим завданням наших досліджень було встановлення видового складу бур'янів в за різних заходів основного обробітку ґрунту.

В посівах кукурудзи були відмічені баторічні (осоти), ранні ярі (гірчиця польова, гречка витка), пізні ярі (мишій сизий та зелений, куряче просо, лобода біла, курячі очка польові, чистець однорічний), дворічні (куколиця біла) та зимуючі (триреберникнепахучий) види.

Осоти (жовтий та рожевий) начас сходів в 2022 році на фоні чизельного розпушування налічували 3,2; 2,4 та 1,8 шт/м^2 відповіднодо глибини обробітку 15–17, 20–22 та 25–27см

Серед малорічних високу чисельність на початок вегетації мали злакові бур'яни. Так, на фоні мілкого чизельного розпушування мишій сизий та зелений налічували в середньому за 2022–2023 роки 37,9 шт/м^2 . При збільшенні глибини безполицевого обробітку їх кількість зменшувалась до 27,9 та 24,6 шт/м^2 відповідно до 20–22 та 25–27 см. Куряче просо налічувало дещо меншу кількість але тенденція зростання його кількості відповідно до зменшення глибини чизельного розпушування залишалась.

Серед малорічних дводольних значну перевагу серед інших мав триреберник непахучий, який налічував в середньому за 2022–2023 роки на фоні чизелювання на глибину 15–17, 20–22 та 25–27 см відповідно 14,2; 9,4 та 7,4 шт/м^2 . Загальна кількість бур'янів в 2022 році в залежності від глибин чизельного розпушування коливалась межах 60,4–98 шт/м^2. В 2023 році кількість бур'янів була дещо більшою через достатню кількість вологи, але тенденція залишалась незмінною, коли при глибокому обробітку кількість бур'янів була найменшою. В середньому за 2020–2023 роки загальна кількість бур'янів

складала 81; 94 та 126 відповідно до глибин основного обробітку ґрунту 25–27, 20–22 та 15–17 см.

Таблиця 4

Видовий склад бур'янів у посіві кукурудзи на час повних сходів у 2022–2023 роках на фоні різних глибин зяблевого обробітку, шт/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Вид рослин							
		Осот рожевий, жовтий	Мишій (сизий і зелений)	Куряче просо	Гірчиця польова	Триреберник нехучий	Чистець однорічний	Інші види (лобода біла, гречка витка та ін.)	Всього
2022 рік									
Чизельне розпушування	15–17	3,2	23,5	15,4	24,4	11,5	7,7	11,8	98
	20–22 (к)	2,4	20,1	13,6	12,5	7,8	6,2	10,7	73,3
	25–27	1,8	17,8	11,6	9,7	5,8	3,2	10,6	60,4
	середнє	2,5	20,5	13,5	15,5	8,4	5,7	11,0	77,1
2023 рік									
Чизельне розпушування	15–17	2,4	52,2	29,5	13,8	16,8	22,7	17,9	155
	20–22 (к)	1,8	35,6	25,8	11,4	11,1	19,2	10,1	115
	25–27	1	31,5	18,8	6,9	9,0	17,9	16,7	102
	Середнє	1,7	39,8	24,7	10,7	12,3	19,9	14,9	124
Середнє за 2022–2023 рр.									
Чизельне розпушування	15–17	2,8	37,9	22,5	19,1	14,2	15,2	14,8	126
	20–22 (к)	2,1	27,9	19,7	12,0	9,4	12,7	10,4	94
	25–27	1,4	24,6	15,2	8,3	7,4	10,6	13,7	81
	Середнє	2,1	30,1	19,1	13,1	10,3	12,8	13,0	101

В періоддругого обліку (цвітіння кукурудзи) (табл. 5), кількість бур'янів дещо зменшилась за рахунок внесення гербіцидів на початку вегетації культури. Однак за рахунок знаного насіннєвого запасу в ґрунті бур'яни проросли знову. На середину вегетації кількість багаторічних бур'янів становила в середньому за

2022–2023 роки 1,9; 1,5 та 1,1 шт/м^2 відповідно до глибин 15–17, 20–22 та 25–27 см. Загальна кількість бур'янів нараховувала в середньому по роках 71, 54 та 71 шт/м^2 відповідно тих же глибин чизельного озпушування. Тобто загальна тенденція залежності забур'яненості від глибини оранки залишилась і на середину вегетації.

Таблиця 5

Видовий склад бур'янів у посіві кукурудзи на середину вегетації у 2022–2023 роках на фоні різних глибин зяблевого обробітку, шт/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Вид рослин							
		Осот рожевий, жовтий	Мишій (сизий і зелений)	Куряче просо	Гірчиця польова	Триреберник нехучий	Чистець однорічний	Інші види (лобода біла, гречка витка та ін.)	Всього
2022 рік									
Чизельне розпушування	15–17	1,7	13,1	3,8	20,7	1,9	8,7	11,4	61
	20–22 (к)	1,4	10,3	2,9	16,5	1,7	7,2	9,3	49,3
	25–27	1	8,6	2,0	14,3	1,5	4,9	7,4	39,6
	середнє	1,4	10,6	2,9	17,2	1,7	6,9	9,4	50,1
2023 рік									
Чизельне розпушування	15–17	2,1	15,8	6,7	24,0	2,4	19,2	10,5	81
	20–22 (к)	1,6	13,2	5,5	19,1	1,4	13,5	4,5	59
	25–27	1,2	11,1	4,2	16,5	1,2	9,6	5,3	49
	Середнє	1,6	13,3	5,5	19,8	1,6	14,1	6,7	63
Середнє за 2022–2023 рр.									
Чизельне розпушування	15–17	1,9	14,4	5,2	22,4	2,1	14,0	11,0	71
	20–22 (к)	1,5	11,7	4,2	17,8	1,5	10,4	6,9	54
	25–27	1,1	9,8	3,1	15,4	1,3	7,3	6,3	44
	Середнє	1,5	12,0	4,2	18,5	1,7	10,5	8,1	56

На кінець вегетації кукурудзи (табл. 6) кількість багаторічних бур'янів складала в середньому за 2022–2023 роки 0,8; 0,4 та 0,1 шт/м^2 відповідно до глибин 15–17; 20–22 та 25–27 см. Серед малорічних бур'янів істотну перевагу в кількості мав чистець однорічний. Його кількість сягала від 19,4 (за глибокого чизелювання) до 19,2 шт/м^2 (на фоні мілкого обробітку). Високу чисельність, в порівнянні з іншими малорічними, мала гірчиця польова.

Таблиця 6

Видовий склад бур'янів у посіві кукурудзи на кінець вегетації у 2022–2023 роках на фоні різних глибин зяблевого обробітку, шт/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Вид рослин							
		Осот рожевий, жовтий	Мишій (сизий і зелений)	Куряче просо	Гірчиця польова	Триреберник нехучий	Чистець однорічний	Інші види (лобода біла, гречка витка та ін.)	Всього
2022 рік									
Чизельне розпушування	15–17	1,7	14,7	4,7	12,5	2,5	22,7	7,2	66
	20–22 (к)	1,4	12,4	4,2	9,7	2,0	20,8	5,8	56,3
	25–27	1	11,1	3,3	8,4	1,5	16,2	3,7	45,2
	середнє	1,4	12,7	4,1	10,2	2,0	19,9	5,6	55,8
2023 рік									
Чизельне розпушування	15–17	2,1	18,9	7,5	16,3	3,3	26,6	5,6	80
	20–22 (к)	1,6	16,8	5,0	15,8	2,5	24,4	4,2	70
	25–27	1,2	14,4	3,8	11,1	1,7	22,2	3,7	58
	Середнє	1,6	16,7	5,4	14,4	2,5	24,4	4,5	70
Середнє за 2022–2023 рр.									
Чизельне розпушування	15–17	1,9	16,8	6,1	14,4	2,9	24,6	6,4	73
	20–22 (к)	1,5	14,6	4,6	12,7	2,2	22,6	5,0	63
	25–27	1,1	12,7	3,6	9,8	1,6	19,2	3,7	52
	Середнє	1,5	14,7	4,8	12,3	2,2	22,1	5,0	63

Її кількість збільшувалась відповідно до зниження глибини основного обробітку ґрунту. Так, якщо за чизелювання на 25–27см нараховувалось 9,8 шт/м^2, то при глибині 20–22 і 15–17 см відповідно 12,7 та 14,4 шт/м^2.

Таким чином, тенденція забур'яненості посівів кукурудзи залишалась незмінною протягом всього вегетаційного періоду. Істотний вплив на забур'яненість посівів мали всі досліджувані варіанти глибини чизелювання.

Посіви кукурудзи засмічувались достатньо широким спектром бур'янів. При цьому, спостерігалась тенденція до збільшення кількості однодольних бур'янів при застосуванні мільчих обробітків, порівняно до варіанту, де основний обробіток проводили на більшу глибину. Слід також відмітити зростання забур'яненості посівів коренепаростковими бур'янами у варіанті з глибиною 15–17 см, що є безумовно значним недоліком зазначеного варіанту.

4.3. Маса бур'янів в посівах кукурудзи за різних глибин основного обробітку ґрунту

Показником шкодочинності бур'янів в посівах сільськогосподарських культур окрім чисельності є їх маса, адже саме цей показник свідчить про їх розвиток та умови, що складаються для бур'янів в тому чи іншому агрофітоценозі.

Відомо, що кукурудза дуже чутлива до присутності бур'янів у своїх посівах, особливо у першій половині вегетації. Залежно від видового складу, щільності заселення, тривалості конкурентних взаємин культури з бур'янами врожайність зерна кукурудзи може знижуватись на 20–70%. При масі бур'янів 5 і більше кілограмів на 1м^2 в зоні Лісостепу України кукурудза не утворює жіночих генеративних органів.

Саме тому одним з важливих завдань наших досліджень було встановлення маси бур'янів за різних глибин основного обробітку. Як свідчать результати наших досліджень (табл. 7) маса бур'янів залежала від заходів основного обробітку ґрунту. Так, в середньому за два роки досліджень сира маса бур'янів в

посівах кукурудзи в середині вегетації була в межах 211–272 г/м^2, а суха – 53,0–68,4 г/м^2. Слід зазначити, що найбільшою сира та суха маса бур'янів була у варіанті з мілким чизельним обробітком, що зумовлено і більшою кількістю бур'янів і кращим їх розвитком. Дещо меншою вона була у варіанті чизелювання на 25–57 см.

Таблиця 7

Маса бур'янів в посівах кукурудзи в середині вегетації за різних глибин основного обробітку ґрунту, г/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Маса бур'янів	
		сира	суха
2022 р.			
Чизельне розпушування	15–17	260	67,0
	20–22 (к)	233	58,5
	25–27	200	50,4
2023 р			
Чизельне розпушування	15–17	283	69,7
	20–22 (к)	256	62,2
	25–27	222	55,6
Середнє за 2022–2023 рр.			
Чизельне розпушування	15–17	272	68,4
	20–22 (к)	244	60,4
	25–27	211	53,0

Отже, як свідчать результати наших досліджень, при заміні глибокого чизельного розпушування на глибину 25–27 см на аналогічний обробіток на глибину 15–17 см спостерігалося зростання маси бур'янів в посівах кукурудзи.

4.4. Формування структури врожаю та врожайність кукурудзи за різних глибин основного обробітку ґрунту

За проведення основного обробітку ґрунту змінюється водний, поживний, тепловий режими ґрунту, співвідношення між твердою рідкою і газоподібною фазами ґрунту, що в результаті впливає на умови вирощування рослин, які входять до складу агрофітоценозу. Крім цього, як уже зазначалося раніше, різні глибини основного обробітку ґрунту впливають на характер розміщення насіння бур'янів по профілю орного шару. Проростаючи, бур'яни також негативно впливають на умови вирощування сільськогосподарської культури. В наших дослідженнях умови вирощування, що складалися для кукурудзи, ми оцінювали за показниками густоти посівів, масою насіння з качана, кількістю зерен в ряду та масою 1000 насінин.

В наших досліджень (табл. 8) глибини основного обробітку ґрунту, що вивчались у досліді, мали помітний вплив на такі показники як густота посівів, маса насіння з качана, кількість зерен в ряду та маса 1000 насінин, що свідчить про зміну умов вирощування сільськогосподарської культури. Так, в нашому досліді густота посівів в середньому за два роки проведення досліджень на фоні чизелювання коливалась в межах 71,3–72,9 тис шт/га. Найбільші показники густоти посівів фіксувалась у варіанті з чизельним розпушуванням на глибину 15–17 см, а найменша у варіанті з глибиною 25–27 см. Проміжне місце за цим показником займав варіант досліду, де чизелювання проводилось на глибину 20–22 см.

Значний вплив мала глибина на масу насіння з качана та кількість зерен в ряду на фоні чизельного розпушування в середньому за два роки. Маса насіння з качана була найвищою у варіанті з безполицевим обробітком на глибину 25–27 см – 107,7 г. Дещо поступався за цим показником варіант з глибиною обробітку ґрунту 20–22 см – 102,4 г.

Найнижчими показниками маси насіння з качана характеризувався варіант досліду з чизельним розпушуванням (96,3 г) на глибину 15–17 см.

Кількість зерен в ряду формувалась за тією ж тенденцією, що і попередній показник. Так, кількість зерен за максимальної глибини переважала менші глибини на 0,7 та 1,3 шт.

Таблиця 8

Структура врожаю кукурудзи за різних глибин основного обробітку ґрунту

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Густота посівів, тис шт/га	Маса насіння з качана, г	Кількість зерен в ряду, шт.	Маса 1000 насінин, г
2022 р.					
Чизельне розпушування	15–17	71,7	61,8	19,5	250
	20–22 (к)	70,8	65,8	20,2	258
	25–27	70,6	71,2	20,8	269
Середнє по всіх глибинах		*71,0*	*66,3*	*20,2*	*259*
2023 р.					
Чизельне розпушування	15–17	74,2	130,8	29,5	308
	20–22 (к)	72,7	139,1	30,1	316
	25–27	72,0	144,2	30,8	321
Середнє по всіх глибинах		*73,0*	*138,0*	*30,1*	*315*
Середнє за 2022–2023 рр.					
Чизельне розпушування	15–17	72,9	96,3	24,5	279
	20–22 (к)	71,7	102,4	25,1	287
	25–27	71,3	107,7	25,8	295
Середнє по всіх глибинах		72,0	102,1	25,1	287

Що стосується маси 1000 насінин то цей показник коливався на фоні чизелювання в середньому за роки досліджень в межах 279–295 г з перевагою на варіанті з глибоким обробітком, проміжне місце займав контрольний варіант.

Аналізуючи умови вирощування кукурудзи по роках досліджень, слід зауважити, що дещо кращі показники маса насіння з качана, кількості зерен в ряду та маси 1000 насінин були дещо вищими у 2023 році, що зумовлювалось кращим режимом зволоження в цей період за рахунок ґрунтових запасів та більш помірною температурою повітря. Деяке погіршення цих показників нами відмічалось у 2022 році.

Отже, результати наших досліджень свідчать про те, що процеси формування структури врожаю рослин кукурудзи значною мірою залежать від глибин основного обробітку ґрунту та погодних умов того чи іншого року досліджень.

Природно, що умови вирощування сільськогосподарської культури в кінцевому варіанті впливають і на її продуктивність. Так, зростання рівня забур'яненості на фоні мілкого чизельного обробітку певним чином позначилось і на врожайності досліджуваної культури (табл. 9).

Таблиця 9

Урожайність кукурудзи за різних глибин основного обробітку ґрунту, ц/га

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Роки досліджень		Середнє за 2022–2023 рр.
		2022	2023	
Чизельне розпушування	15–17	58,7	87,4	73,0
	20–22 (к)	61,5	89,7	75,6
	25–27	64,2	91,0	77,6
$НІР_{05}$		2,1	2,7	

На контрольному варіанті де змастосовувався чизельний обробіток на глибину 20–22 см урожайність складала 61,5 та 89,7 ц/га відповідно до років досліджень. Так, врожайність кукурудзи в середньому за два роки у варіанті з глибоким чизельним розпушуванням складала 77,6 ц/га і переважала контрольний варіант на 2,0 ц/га. Зменшення глибини чизелювання призвело до зниження врожайності на 4,6 ц/га відносно найглибшого обробітку.

Отже, проведені нами дослідження свідчать про можливість заміни чизелювання 20–22 см на глибину 25–27 см при вирощуванні кукурудзи. В разі зменшення глибини чизельного розпушування до 15–17 см спостерігається зростання забур'яненості посівів, що в кінцевому результаті негативно позначається на врожайності досліджуваної культури.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ ГЛИБИН ЧИЗЕЛЬНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Нині кукурудза належить до культур, що стали найвигіднішими у агровиробництві. Запровадивши нові агротехнології, виробники можуть отримувати високі врожаї та валові збори зерна. Та варто наголосити: поряд зі збільшенням урожайності культури та площі посіву, технологія вирощування культури залишається енергоємкістною. Тому одним із напрямків економії ресурсів є вдосконалення системи основного обробітку ґрунту [62].

Характерними ознаками сучасного землеробства України є обмежене застосування добрив, погіршення структури посівів, посилення ерозійних процесів, поступова деградація чорноземів і втрата ними значної частини органічної речовини. Це зумовлює необхідність зменшення і унормування дії всіх антропогенних чинників, зокрема шляхом запровадження технологій мінімального обробітку ґрунту [63].

До пріоритетних заходів з вирішення проблеми гарантованого й конкурентоспроможного виробництва зерна кукурудзи в сучасних умовах господарювання слід віднести ефективне і раціональне застосування системи обробітку ґрунту, способів сівби та заходів контролювання забур’яненості. При цьому базовим елементом в технології вирощування даної культури є обробіток ґрунту, нові енергозбережні способи сівби, від яких залежать не тільки умови росту і розвитку рослин, але й ефективність використання ресурсів, затрат праці тощо. Водночас, при вирощуванні кукурудзи в сучасних умовах господарювання на обробіток ґрунту і сівбу припадає майже половина енергетичних і чверть трудових затрат від загального обсягу польових робіт. Безпосередньо на виконання робіт з обробітку ґрунту в структурі експлуатаційних затрат більше половини займають витрати пов'язані з використанням паливно-мастильних

матеріалів. Нині в зв'язку з підвищенням ринкових цін на пальне відбувається подальше збільшення даної статті в загальній структурі виробничих затрат [64].

Матеріально-грошові витрати на проведення різних заходів основного обробітку ми розраховували за даними технологічних карт, беручи до уваги основні економічні показники.

Як свідчать результати проведених нами розрахунків, вплив мінімалізації основного обробітку ґрунту на показники економічно ефективності при вирощуванні кукурудзи внаших дослідженнях можна проаналізуватиберучи до уваги дані з таблиці 10, згідно яких матеріально-грошові витрати на варіанті з глибоким чизелюванням складали 14875 грн./га, і перевищували за цим показником всі інші варіанти.

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за різних глибин чизельного основного обробітку

Показник	Чизелювання		
	15–17 см	20–22 см	25–27 см
Урожайність, ц/га	73,0	75,6	77,6
Матеріальні, грошові витрати на 1га, грн.	14497	14686	14875
Собівартість 1ц продукції, грн.	199	194	192
Вартість продукції грн./га	21900	22680	23280
Умовно чистий прибуток, грн./га	7403	7994	8405
Рівень рентабельності, %	51,1	54,4	56,5

Найвищі показники собівартості продукції 199 грн./ц спостерігались на варіанті з мілким обробітком. Зі збільшенням глибини чизельного розпушування

собівартість знижувалась за рахунок зростанняврожайності культури.

Найвищий показник чистого прибутку 22380 грн./га був отриманий при застосуванні в якості основногообробітку чизельного обробітку на 25–27 см. При зниженні її глибини прибуток зменшувався. Так при глибині 15–17 він складав21900 грн./га.

Рівень рентабельності при найменших матеріально грошових витратах становив 51,5% на фоні мілкого чизельного розпушування. На варіанті з глибиною 20–22 см рентабельність зростала до 54,4 %. Зі збільшенням глибини розпушування до 25–27 см рівень рентабельності зростав до 56,5 %.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування кукурудзи

В сучасне сільськогосподарське виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоефективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв. Поява таких факторів формує додаткові труднощі в створенні здорових та безпечних умов праці. Успішно вирішувати питання охорони праці шляхом впровадження окремих профілактичних заходів в сучасних умовах не вдається. Тільки системний підхід спроможний дати позитивний результат, а це можливо – тільки за допомогою системи управління охороною праці. Під управлінням охороною праці розуміють підготовку, прийняття та реалізацію заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [65].

Для сучасного вирощування кукурудзи на зерно характерним є вплив на організм людини різних технічних, хімічних, біологічних та інших факторів. До цього спричиняє застосування машин і механізмів, матеріалів і речовин (пестицидів, мінеральних добрив), значні рівні шуму, а також забрудненість повітря робочої зони. Під час внесення добрива під дією робочих органів агрегатів кришаться, давляться і як наслідок цього створюється підвищена запиленість навколо працюючого агрегату. Цей шкідливий фактор являє собою небезпеку для працюючих на цьому агрегаті, адже від неодноразового

потрапляння пилу може виникнути дерматоз шкіри, коньюктивіт, при потраплянні в ніс можуть виникати кровотечі [66].

Небезпечним травмуючим фактором є відкриті робочі органи машин, обертові механізми, що незахищені захисними кожухами.

Випадки травмування чи отруєння на робочому місці виникають внаслідок недотримання вимог трудової дисципліни та інструкцій з охорони праці.

Що ж до організації заходів з охорони праці, то слід відмітити, що перед допуском до роботи усі працюючі пмроходять медичний огляд, повторний і первинний інструктаж згідно вимог НПАОП 0.00-4.12-05 „Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці", а якщо необхідно, то і навчання з охорони праці.

Перед виходом у поле спеціальна комісія у складі інженера з охорони праці, спеціаліста який керує роботою та присутнього тракториста перевіряє технічний стан агрегату.

При огляді поля агроном вказує маршрути руху агрегатів, виділяє місце для заправки агрегату.

На полі обладнується місце відпочинку, де обов'язково повинен бути закритий бачок з питною водою, умивальник, рушник, мило. Для працюючих в полі організовують безкоштовне харчування, а особам, які працюють з мінеральними добривами виділяється 0,5 л молока.

В цілому, такі організаційні заходи сприяють високоякісному проведенню робіт і запобіганню травмування механізаторів та осіб, які працюють при посіві та збиранні кукурудзи на зерно. Але в той же час в практиці сільськогосподарського виробництва допускаються порушення та недоліки в організації заходів з охорони праці. Так, не завжди проводяться відповідні види інструктажів та медогляд. Дуже часто працюючим не видають засоби захисту органів дихання та зору, спецодяг. Допускається невідповідність технічного стану агрегатів вимогам ГОСТ 12.019-88 ССБТ

„Трактори і машини, машини для внесення мінеральних добрив. Загальні вимоги безпеки” [67].

Тому з метою покращення рівня роботи з охорони праці та усунення недоліків необхідно:

1. Регламентувати і витримувати режим робочого часу при посіві і збиранні кукурудзи.

2. Розглянути можливість матеріального заохочення механізаторів, які не допускають порушень з охорони праці.

3. Налагодити чіткий контроль за виконанням вимог нормативних актів з охорони праці.

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

Розглянемо виробничі небезпеки під час налаштуванні чизеля.

- $НВФ_1$ – трактор не обладнаний підніжкою;
- $НВФ_2$ – можлива технічна несправність гідросистеми.
- Небезпечні дії:
- $НД_1$ – при сходженні з кабіни механізатор наступає на полотно гусениці;
- $НД_2$ – при заміні робочих органів чизеля працюючий знаходиться під чизелем, що піднятий гідросистемою.

Небезпечні обставини:

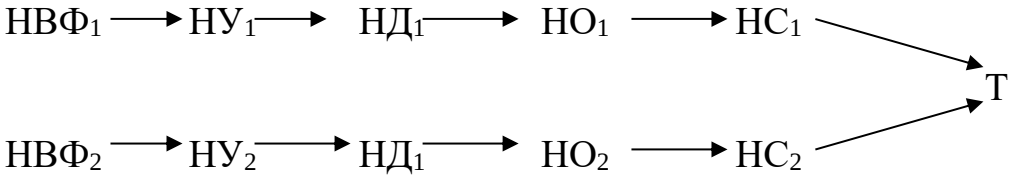
- $НО_1$ – самовільний рух трактора;
- $НО_2$ – чизель не має пристрою для фіксування його у піднятому положенні.

Небезпечні умови:

- $НУ_1$ – низька кваліфікація механізатора та низький рівень знань з охорони праці;
- $НУ_2$ – відсутність відповідного контролю за дотриманням прав з охорони праці.

Небезпечні ситуації:

- $НС_1$ – падіння тракториста на полотно гусениці;
- $НС_2$ – можливе випадкове падіння чизеля
- Т– травма.



На схемі видно, що працюючий допускаючи небезпечну дію (НД) потрапляє у небезпечні обставини (НО), за яких на нього може діяти небезпечний виробничий фактор (НВФ) при небезпечній умові (НУ). Так створюється інша подія, що має назву небезпечної ситуації (НС).

Усі явища, що формують небезпечну ситуацію мають певну достовірність виникнення, а це означає, що небезпечні умови (НУ), небезпечні дії (НД), небезпечні ситуації (НС) призводять до травматизму.

З наведеного аналізу видно, що головними заходами попередження виробничим травмам є вчасне виявлення і миттєве усунення небезпечних умов та ймовірних небезпечних дій працівників.

Усі явища, що формують небезпечну ситуацію мають певну достовірність виникнення, а це означає, що небезпечні умови (НУ), небезпечні дії (НД), небезпечні ситуації (НС) призводять до травматизму.

З метою уникнення зазначених недоліків для відпочинку влаштовувались польові табори на відстані 100 м від проведення робіт. На такій же відстані влаштовувались місця тимчасової стоянки комбайнів та іншої техніки.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища в галузі рослинництва

Однією із систем альтернативного землеробства, яка спроможна забезпечити виробництво екологічно чистого зерна кукурудзи та інших

сільськогосподарських культур, зберегти і покращити родючість ґрунту, за якої негативний вплив на навколишнє середовище нівелюється, є екологічна система землеробства. Потреба в екологічно чистому зерні обумовлена різким загостренням екологічної ситуації в Україні.

Але на жаль позитивні з економічної та агрономічної точки зору інтенсивного вирощування кукурудзи призводять до її екологічних проблем в навколишньому середовищі. Це перш за все поширення бур'янів, інтенсивне використання гербіцидів, їх вимивання у ґрунтові води, збіднення ґрунту органічною масою, погіршення ґрунтової структури.

Основною ознакою інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур є одержання високого екологічно чистого врожаю з мінімальними затратами на одиницю продукції. Як свідчать дослідні дані і практика, цього треба добиватися за рахунок застосування переважно біологічних та агротехнічних прийомів вирощування культур.

У сучасних умовах для вирощування такої продукції рослинництва, а звідси і тваринництва мало лише технології без застосування пестицидів. Велике значення для одержання екологічно чистої продукції має система природоохоронної організації території, яка передбачає запобігання ерозії, очищення промислових стоків від біологічних і мінеральних забруднювачів та важких металів [68].

Важливою властивістю ґрунтів є їх родючість. Завдяки їй ґрунти є основним засобом виробництва в сільському та лісовому господарствах, головним джерелом сільськогосподарських продуктів та інших рослинних ресурсів, основою забезпечення добробуту населення. Тому охорона ґрунтів, раціональне використання, збереження та підвищення їх родючості - неодмінна умова дальшого економічного прогресу суспільства.

Важливою властивістю ґрунтів є їх родючість. Завдяки їй ґрунти є основним засобом виробництва в сільському та лісовому господарствах, головним джерелом сільськогосподарських продуктів та інших рослинних

ресурсів, основою забезпечення добробуту населення. Тому охорона ґрунтів, раціональне використання, збереження та підвищення їх родючості - неодмінна умова дальшого економічного прогресу суспільства [69].

Одне з головних місць у зменшенні водної і вітрової ерозії ґрунтів займають ґрунтозахисні прийоми обробітку ґрунту, які умовно поділяють на дві групи: загальні й спеціальні. До загальних належать оранка впоперек схилу, плоскорізний обробіток, чизелювання та інші, до спеціальних – лункування, переривчасте борознування, утворення мікролиманів, обвалування, щілювання, кротування, ґрунтопоглиблення, глибоке смугове розміщення та ін.

З екологічної точки зору найбільш важливими результатами протиерозійного обробітку ґрунту є зниження втрат родючості шару ґрунту і в цілому його руйнування ерозією. Ґрунтозахисний обробіток зводить до мінімуму змив ґрунту й руйнування його вітром.

До доступних протиерозійних заходів належать оранка і сівба впоперек схилу. За зведеними даними, оранка впоперек схилу зменшувала стік талих вод у середньому на 8,5 мм. При сівбі впоперек схилу змив під культурами гороху і пшениці зменшувався приблизно в 2 рази, під кукурудзою – від 174 до 47 т/га. Вважають, що стокорегулюючу ефективність у більшій мірі визначає не спосіб обробітку, а глибина. Для загального зменшення стоку найбільш ефективна глибина розпушення 27–30 см.

Однак оранку не можна відносити до ґрунтозахисного обробітку. В США прийнято більш уточнене його визначення. До нього відносять обробіток ґрунту і сівбу, коли не менше 30% поверхні ґрунту залишається вкритою рослинними рештками попередньої культури. Згідно з цією класифікацією система ґрунтозахисного обробітку включає нульовий, гребневий, смуговий, мульчуючий (з утворенням мульчуючого шару з рослинних решток) і скорочений види обробітку.

В останні роки в районах прояву ерозії (водної й вітрової) все більше поширення одержує плоскорізний обробіток ґрунту. Відмічено, що на схилових

землях Лісостепу України плоскорізний обробіток зменшував змив в 6-13 разів, збільшував запаси вологи в ґрунті на 20-40 мм.

На південному сході застосовують гребенево-кулісний обробіток. Він полягає в тому, що стерня і рослинні рештки формуються в щільні стерньові куліси і водопоглйнаючі елементи й розміщуються у вигляді безперервної стрічки впоперек схилу. Гребеневокулісний обробіток виконують плугом, на якому замість передплужників встановлені плоскі диски.

Застосування поверхневого обробітку доцільне в поєднанні із щілюванням, проміжними посівами і в системі водорегулюючих лісових смуг. Без цього при поверхневому обробітку ґрунту внаслідок підвищеного стоку зростають процеси лінійної ерозії.

Нині дуже поширене осіннє чизелювання ґрунту. Чизельні знаряддя дають можливість обробляти ґрунт без обертання на глибину до 45 см.

За екологічною ефективністю чизельний обробіток виявився кращим порівняно з оранкою і плоскорізним обробітком, але порівняно з останнім не було виявлено його переважного впливу на врожайність.

Більш повно нашу земельну проблему в узагальненому вигляді можна представити порівняно з положенням справ у США. Відомо, що там у 30-х роках внаслідок катастрофічного розвитку вітрової і водної ерозії ґрунтів практично стало запитання: бути чи не бути інтенсивному землеробству. В країні були створені складні системи різноманітних протиерозійних заходів: протиерозійний обробіток ґрунтів, залісення ярів із ставками, залуження вибалків, водотоків на полях, валування (тераси на схилах) та ін. Широко використовують контурне землеробство. Тут у боротьбі з ерозією найважливіше значення надається збереженню рослинних решток на поверхні ґрунту. Вважається, що то є найефективніший захід захисту ґрунтів від руйнування і підвищення їх родючості.

Захисту ґрунтів сприяє спеціалізація фермерських господарств з врахуванням потенційної загрози руйнування земель. Так, у північно-східній частині країни («молочний пояс»), де опадів випадає 1000-1500 мм на рік і

застосування будь-якого обробітку може призвести до змиву ґрунту, закладені в основному довгострокові пасовища для молочної худоби.

У «кукурудзяному поясі» створено штучний ландшафт: між контурними валамитерасами вирощують за мінімальним або скороченим обробітком просапні культури, на невгіддях ведуть лісорозведення. В посушливих районах широко застосовують смугове розміщення чистого пару з мульчуючим обробітком. Тут гарантоване виробництво пшениці. В 1985 р. конгресом був прийнятий законопроект, згідно з яким фермерам сплачують компенсацію при залуженні або залісенні еродованих орних земель.

Вважається, що головною рушійною силою в області охорони ґрунтів є загальне розуміння необхідності збереження і поліпшення родючості ґрунтів, що безперечно є найважливішою умовою ґрунтозахисного руху в нашій країні [70].

ВИСНОВКИ

Результати дослідження так впливу інтенсивності основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та формування врожаю кукурудзи вказують на значний вплив різних глибин основного обробітку.

1. Відмічено тенденцію до збільшення кількості насіння бур'янів зі зменшенням глибини обробітку. Найбільша кількість насіння бур'янів у варіантах з оранкою спостерігалась при глибині обробітку ґрунту на 15–17 см. Із збільшенням глибини обробітку кількість насіння зменшувалась. На фоні чизелювання кількість насіння бур'янів було визначено при найглибшому обробітку.

2. Основну кількість представляють малорічні види бур'янів. Багаторічні (рожевий та жовтий осоти) на початку вегетації в середньому між варіантами на фоні оранки займали від 0,4 до 0,6 % від загальної кількості.

3. Аналізуючи умови вирощування кукурудзи по роках досліджень, слід зауважити, що дещо кращі показники маса насіння з качана, кількості зерен в ряду та маси 1000 насінин були дещо вищими у 2023 році, що зумовлювалось кращим режимом зволоження в цей період за рахунок ґрунтових запасів та більш помірною температурою повітря. Деяке погіршення цих показників нами відмічалось у 2022 році.

4. Кукурудза помітно реагувала на зменшення глибини чизельного розпушування. Так, врожайність кукурудзи в середньому за два роки у варіанті з глибоким чизельним розпушуванням складала 77,6 ц/га і переважала контрольний варіант на 2,0 ц/га. Зменшення глибини чизелювання призвело до зниження врожайності на 4,6 ц/га відносно найглибшого обробітку.

5. Рівень рентабельності при найменших матеріально грошових витратах становив 51,5% на фоні мілкого чизельного розпушування. На варіанті з глибиною 20–22 см рентабельність зростала до 54,4 %. Зі збільшенням глибини розпушування до 25–27 см рівень рентабельності зростав до 56,5 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ярошко М. Кукурудза – основні вимоги до вирощування. Агроном. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/kukurudza-osnovni-vymogy-do-vyroshhuva/

2. Філоненко С. В., Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 3. С. 56–60. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2013_3_11

3. Манько Ю. П., Веселовський І. В., Орел Л. В., Танчик С. П. Бур’яни та заходи боротьби з ними. Київ: Учб. метод. центр. Мінагропрому України, 1998. 240 с.

4. Манько Ю. П. Проблема потенційної забур’яненості ріллі та напрями її вирішення в землеробстві. Особливості забур’янення посівів і захист від бур’янів у сучасних умовах : всеукр. наук.-практ. конф., 1–2 березня 2000 р.: матеріали конференції. Київ: Колобіг, 2000. С. 18–21.

5. Іващенко О. О. Бур’яни в агрофітоценозах. Київ : Світ, 2001. 234 с.

6. Іващенко О. О.,. Бондарчук А. А., Горбач Н. В. Забур’яненість посівів. Захист рослин. 1999. № 9. С. 2–4.

7. Іващенко О.О. Бур’яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ : Інститут цукрових буряків УААН, 2001. 240 с.

8. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.

9. Лінник М.К., Гуков Я. С. Проблеми енергозбереження за механічного обробітку ґрунту. Вісник аграрної науки. 2000. № 1. С. 47–49.

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

11. Малієнко А. М., Скурятін Ю. М., Кондратюк В. В. Удосконалення методичних підходів оцінки забур’яненості ґрунту. Вісник аграрної науки. 2003. №5. С. 9–11.

12. Цилюрик О. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів соняшнику. Агробізнес сьогодні. Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12677-vplyv-obrobitku-gruntu-na-zaburianenist-posiviv-soniashnyku.html

13. Цилюрик О. І., Горобець А. Г., Шапка В. П. Чизельний обробіток ґрунту під ячмінь ярий в північному Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.2013. Вип. 4. С. 14–17.

14. Накльока Ю.І., Єщенко В.О. Забур'яненість посівів ячменю після різних способів та глибини основного обробітку ґрунту. Карантин і захист рослин. 2006. №1. С. 24–25.

15. Кочик Г.М. Основний обробіток ґрунту в зерно-просапній сівозміні Полісся / Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" _ К.: ВД "ЕКМО", 2010. – Вип. 1–2. – С. 45 – 49.

16. Савранська Л.М. Основний обробіток чорнозему опідзоленого під ріпак ярий після пшениці озимої в умовах правобережного Лісостепу : дис... канд. с.-г. наук: 06.01.01. Уманський держ. аграрний ун-т Міністерства аграрної політики України. Умань, 2007. 190 с.

17. Шевченко М.С. Якого обробітку вимагає чорнозем. Хранение и перераб. зерна. 2005. № 7. С. 29–31.

18. Шевченко М.С., Шевченко О.М. Технологічні засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на основі регулювання забур'яненості. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2008. № 35. С. 63–69.

19. Шевченко М.С. Системи обробітку ґрунту. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство" (випуск 80). К.: ВД "ЕКМО", 2008. С. 34–39.

20. Шевченко М. К. Мінімалізуємо обробіток ґрунту. Що маємо? Кукурудза. Фермерське господарство. 2006. № 47. С. 12–15.

21. Кравченко Р. В. Основний ґрунтозахисний обробіток грунту під кукурудзу. Аграрна наука. 2007. № 6. С. 9–10.

22. Танчик С. Г. Основний обробіток ґрунту під кукурудзу. Вісник аграрної науки. 2003. № 1. С. 28–33.

23. Бовсуновський О. М. Засміченість та врожайність кукурудзи при різній обробці ґрунту. Агроном. 2008. № 1. С. 132–134.

24. Федоров В. А. Кукурудза: попередник, обробіток ґрунту. Кукурудза і сорго. 2000. № 1. С. 9.

25. Рудаков Ю. М. Урожайність кукурудзи на зерно в залежності від попередника, обробітку ґрунту та добрив у Північному Степу України. Вісник Дніпропетр. держ. аграрн. ун. 2003. № 2. С. 46–48.

26. Філоненко С. В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2013. - № 3. - С. 56-60.

27. Кочик Г.М. Основний обробіток ґрунту в зерно-просапній сівозміні Полісся. Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" К.: ВД "ЕКМО", 2010. Вип. 1–2. С. 45–49.

28. Кирилюк В.П. Стан забур'яненості посівів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" – К.: ВД "ЕКМО", 2008. Вип. 3–4. С. 33–40.

29. Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Ефективність засобів знищення бур'янів при вирощуванні кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2007. № 7. С. 19–24.

30. Малярчук М.П., Ісакова Г. М., Малярчук А. С., Лужанський І. Ю. Вплив співвідношення культур та систем обробітку ґрунту на забур'яненість посівів і продуктивність сівозмін. Землеробство. 2018. Вип. 2. С. 49–54. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2018_2_11

31. Якунін О.П., Храмцов Л.І., Трубілов О.В. Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи. Вісник Дніпропетровського аграрного університету. 2015. № 3. С. 29–31.

32. Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи на зерно залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2013. № 84. С. 65–71.

33. Задорожній В.С., Мовчан І.В., Колодій С.В. Вплив різних способів обробітку ґрунту на видовий склад бур'янів при вирощуванні кукурудзи на зерно. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. Випуск 20. С. 37–40.

34. Шевченко М. К. Мінімалізуємо обробіток ґрунту. Що маємо? Кукурудза. Фермерське господарство. 2006. No 47. С. 12–15.

35. Архипенко Ф. М., Артюшенко О. О., Кухарчук П. І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та поживності кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2005. № 6. С. 15–18.

36. Кравченко Р. В. Основний ґрунтозахисний обробіток ґрунту під кукурудзу. Аграрна наука. 2007. № 6. – С. 9–10.

37. Танчик С. Г. Основний обробіток ґрунту під кукурудзу. Вісник аграрної науки. 2003. № 1. С. 28–33.

38. Тесля Т.О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на шкідливість стеблових гнилей кукурудзи. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : Фітопатологія та ентомологія. 2016. № 1-2. С. 103–106. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ento_2016_1-2_18

39. Приходько В.І. Динаміка агрофізичних параметрів і продуктивність кукурудзи при мінімізації обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2011. №36. С.3–9.

40. Кирилюк В.П. Стан забур'яненості посівів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Київ. Вип. 2. 2008. С. 33 – 40.

41. Шевченко М.С. Бур'яни на посівах кукурудзи. Захист рослин. 2000. № 19. С. 7–9.

42. Кірічук І.С. Ефективність вирощування кукурудзи на силос залежно від способів обробітку ґрунту та системи удобрення у сівозмінах південно-західного Степу. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №37. С.23 – 29.

43. Федоров В.А. Кукурудза: попередник, обробіток грунту. Кукурудза і сорго. 2000. № 1. С. 9.

44. Якунін О.П., Храмцов Л.І., Трубілов О.В. Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. № 3. С. 29–31. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2015_3_7

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

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

47. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/kukurudza/dks4014

48. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України: Навч. посібник. / М.В.Недвига – Київ: Вид-во "Сільгоспосвіта", 1994. – 344 с.

49. Електронний ресурс. Режим доступу: http://agrometeo.od.ua/articles.php?article_id=57.

50. Електронний ресурс. Режим доступу: http://wdc.org.ua/atlas/4100100.html

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

52. Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств. Методичні рекомендації. Зуза В.С., Гутянський Р.О. 2019. 25 с.

53. Цилюрик О. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів соняшнику. Агробізнес сьогодні. Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12677-vplyv-obrobitku-gruntu-na-zaburianenist-posiviv-soniashnyku.html

54. Пащенко Ю.М., Кордін О.І., Рибка В.С., Скринник Я.Т., Шишкіна О.Ю. Особливості застосування мікродобрив Реаком Плюс сумісно з гербіцидами в

технології вирощування кукурудзи. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2012. № 38. С. 16–19.

55. Малухов З.М. Досвід використання Раундапу в боротьбі з багаторічними кореневищними бурянами в посівах кукурудзи. Землеробство. 2011. № 2. С. 38–39.

56. Сторчоус І. Вибір стратегії контролю бур’янів у посівах кукурудзи. Агробізнес сьогодні. Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8843-vybir-stratehii-kontroliu-burianiv-u-posivakh-kukurudzy.html

57. Сергієнко В., Т. Горбач Гербіцидний контроль на кукурудзі. Агрономія сьогодні. 2012. Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/209-herbitsydnyi-kontrol-na-kukurudzi.html

58. Швартау В.В., Мордерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г., Іващенко О.О. та ін. Бур’яни в агроценозах Насінництво 2010. № 9. С. 27–28.

59. Ткаліч І.Д., Олексюк А.О., Ткаліч Ю.І., Кулик А.О. Основний обробіток ґрунту під польові культури. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №37. С.37–42.

60. Задорожний В.С. Контроль бур’янів у посівах кукурудзи на зерно / В.С. Задорожний, І.В. Мовчан // Корми і кормовиробництво: міжвідом. темат. наук. зб. – Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2012. – Вип. 63. – С. 94–99.

61. Манько Ю.П. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі / Ю.П. Манько, І.В. Литвиненко // Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.–г. культур: Зб. наук. праць 8-ї науково-теорет. конф. Укр. наук. тов. гербологів. – К.: Колообіг, 2012. – С. 143–149.

62. Електронний ресурс. Режим доступу: www.dekalb.ua/novini-ta-podii/ekonomicna-efektivnist-virosuvanna-kukurudzi-na-zerno.

63. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: Видво ЕКМО, 2007. 44 с.

64. Рибка В.С., Компанієць В.О., Кулик А.О. та ін. Оптимізація витрат, цін та конкурентоспроможності виробництва зернових культур в господарствах зони Степу України. Зберігання і перербка зерна. 2010. № 6. С. 30–32.

65. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М.Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет/. Кафедра безпеки життєдіяльності. Одеса «Видавництво», 2009. 187 с.

66. Ганзюк М.П. Основи охорони праці / М.П. Ганзюк, Є.П.Желібо, М.О.Холішовський. – К.: Каравела, 2003. – 351 с.

68. Бутко Д.А. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва /Д.А. Бутко, В.Л.Лущенков, Ю.П.Рогач, В.В.Петров – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. – 341 с.

68. Агроекологія: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / [О.Ф. Смаглій, О.Д. Кардашов, П.В. Литвак та ін.]. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: http://www.agroosvita.com/sites/default/files/libery/ecology/AE.pdf.

69. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.golos.com.ua/article/193664.

70. Хилько М. І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. – К., 2017. – 267 с.

ВИСНОВКИ

Результати дослідження так впливу інтенсивності основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та формування врожаю кукурудзи вказують на значний вплив різних глибин основного обробітку.

1. Відмічено тенденцію до збільшення кількості насіння бур'янів зі зменшенням глибини обробітку. Найбільша кількість насіння бур'янів у варіантах з оранкою спостерігалась при глибині обробітку ґрунту на 15–17 см. Із збільшенням глибини обробітку кількість насіння зменшувалась. На фоні оранки найменшу кількість насіння бур'янів було визначено при найглибшому обробітку.

2. Основну кількість представляють малорічні види бур'янів. Багаторічні (рожевий та жовтий осоти) на початку вегетації в середньому між варіантами на фоні оранки займали від 0,4 до 0,6 % від загальної кількості.

3. Аналізуючи умови вирощування кукурудзи по роках досліджень, слід зауважити, що дещо кращі показники маса насіння з качана, кількості зерен в ряду та маси 1000 насінин були дещо вищими у 2019 році, що зумовлювалось кращим режимом зволоження в цей період за рахунок ґрунтових запасів та більш помірною температурою повітря. Деяке погіршення цих показників нами відмічалось у 2020 році.

4. Кукурудза помітно реагувала на зменшення глибини оранки. Так, врожайність кукурудзи в середньому за два роки у варіанті з глибокою оранкою складала 61,1 ц/га і переважала контрольний варіант на 2,3 ц/га. Зменшення глибини оранки призвело до зниження врожайності на 6,3 ц/га відносно найглибшої оранки та на 4 ц/га відносно контролю. Реакція культури також залежала від погодних умов.

5. Рівень рентабельності при найменших матеріально грошових витратах становив 114,9 % на фоні мілкої оранки. На варіанті з глибиною 20–22 см рентабельність зростала до 131,3 %. Зі збільшенням глибини розпушування до 25–27 см рівень рентабельності зростав до 140,4 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ярошко М. Кукурудза – основні вимоги до вирощування. Агроном. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/kukurudza-osnovni-vymogy-do-vyroshhuva/

2. Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 – Херсн, 2016. – 173 с.

3. Матюха Л. П., Шевченко М. С., Ткаліч Ю. І., Шевченко О. М., Матюха В. Л.Вплив забуряненості посівів на продуктивність і врожайність кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 39. С. 131–136. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2010_39_38

4. Сторчоус І. Вибір стратегії контролю бур'янів у посівах кукурудзи. Агробізнес сьогодні. Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8843-vybir-stratehii-kontroliu-burianiv-u-posivakh-kukurudzy.html

5. Цилюрик О. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів соняшнику. Агробізнес сьогодні. Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12677-vplyv-obrobitku-gruntu-na-zaburianenist-posiviv-soniashnyku.html

6. Пащенко Ю.М., Кордін О.І., Рибка В.С., Скринник Я.Т., Шишкіна О.Ю. Особливості застосування мікродобрив реаком Плюс сумісно з гербіцидами в технології вирощування кукурудзи. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2012. № 38. С. 16–19.

7. Малухов З.М. Опыт использования Раундапа в борьбе с многолетними корневищными сорняками в посевах кукурузы. Земледелие. 2011. № 2. С. 38–39.

8. Накльока Ю.І., Єщенко В.О. Забур'яненість посівів ячменю після різних способів та глибини основного обробітку ґрунту. Карантин і захист рослин. 2006. №1. С. 24–25.

9. Кочик Г.М. Основний обробіток ґрунту в зерно-просапній сівозміні Полісся / Збірник наукових праць Національного наукового центру “Інститут землеробства УААН” _ К.: ВД “ЕКМО”, 2010. – Вип. 1–2. – С. 45 – 49.

10. Савранська Л.М. Основний обробіток чорнозему опідзоленого під ріпак ярий після пшениці озимої в умовах правобережного Лісостепу : дис... канд. с.-г. наук: 06.01.01. Уманський держ. аграрний ун-т Міністерства аграрної політики України. Умань, 2007. 190 с.

11. Шевченко М.С. Якого обробітку вимагає чорнозем. Хранение и перераб. зерна. 2005. № 7. С. 29–31.

12. Шевченко М.С., Шевченко О.М. Технологічні засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на основі регулювання забур’яненості. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2008. № 35. С. 63–69.

13. Шевченко М.С. Системи обробітку ґрунту. Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство” (випуск 80). К.: ВД “ЕКМО”, 2008. С. 34–39.

14. Шевченко М. К. Мінімалізуємо обробіток ґрунту. Що маємо? Кукурудза. Фермерське господарство. 2006. № 47. С. 12–15.

15. Кравченко Р. В. Основные почвообережающие обработки почвы под кукурузу. Аграрная наука. 2007. № 6. С. 9–10.

16. Танчик С. Г. Основний обробіток ґрунту під кукурудзу. Вісник аграрної науки. 2003. № 1. С. 28–33.

17. Бовсуновський О. М. Засміченість та врожайність кукурудзи при різній обробці ґрунту. Агроном. 2008. № 1. С. 132–134.

18. Федоров В. А. Кукуруза: предшественник, обработка почвы. Кукуруза и сорго. 2000. № 1. С. 9.

19. Рудаков Ю. М. Урожайність кукурудзи на зерно в залежності від попередника, обробітку ґрунту та добрив у Північному Степу України. Вісник Дніпропетр. держ. аграрн. ун. 2003. № 2. С. 46–48.

20. Філоненко С. В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2013. - № 3. - С. 56-60.

21. Кочик Г.М. Основний обробіток ґрунту в зерно-просапній сівозміні Полісся. Збірник наукових праць Національного наукового центру “Інститут землеробства УААН” К.: ВД “ЕКМО”, 2010. Вип. 1–2. С. 45–49.

22. Кирилюк В.П. Стан забур’яненості посівів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Національного наукового центру “Інститут землеробства УААН” – К.: ВД “ЕКМО”, 2008. Вип. 3–4. С. 33–40.

23. Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Ефективність засобів знищення бур’янів при вирощуванні кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2007. № 7. С. 19–24.

24. Малярчук М.П., Ісакова Г. М., Малярчук А. С., Лужанський І. Ю. Вплив співвідношення культур та систем обробітку ґрунту на забур’яненість посівів і продуктивність сівозмін. Землеробство. 2018. Вип. 2. С. 49–54. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2018_2_11

25. Якунін О.П., Храмцов Л.І., Трубілов О.В. Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи. Вісник Дніпропетровського аграрного університету. 2015. № 3. С. 29–31.

26. Карнаух О.Б. Забур’яненість посівів та урожайність кукурудзи на зерно залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2013. № 84. С. 65–71.

27. Задорожній В.С., Мовчан І.В., Колодій С.В. Вплив різних способів обробітку ґрунту на видовий склад бур’янів при вирощуванні кукурудзи на зерно. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. Випуск 20. С. 37–40.

28. Тесля Т.О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на шкідливість стеблових гнилей кукурудзи. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : Фітопатологія та ентомологія. 2016. № 1-2. С. 103–106. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ento_2016_1-2_18

29. Приходько В.І. Динаміка агрофізичних параметрів і продуктивність кукурудзи при мінімізації обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2011. №36. С.3–9.

30. Кирилюк В.П. Стан забур'яненості посівів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Київ. Вип. 2. 2008. С. 33 – 40.

31. Шевченко М.С. Бур'яни на посівах кукурудзи. Захист рослин. 2000. № 19. С. 7–9.

32. Кірічук І.С. Ефективність вирощування кукурудзи на силос залежно від способів обробітку ґрунту та системи удобрення у сівозмінах південно-західного Степу. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №37. С.23 – 29.

33. Федоров В.А. Кукуруза: предшественник, обработка почвы. Кукуруза и сорго. 2000. № 1. С. 9.

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

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

36. Електронний ресурс. Режим доступу: https://euralis.ua/product/es-faradej/ Euralis.ua

37. Електронний ресурс. Режим доступу: http://wdc.org.ua/atlas/ 4100100.html

38. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України: Навч. посібник. / М.В.Недвига – Київ: Вид-во "Сільгоспосвіта", 1994. – 344 с.

39. Електронний ресурс. Режим доступу: http://agrometeo.od.ua/articles. php?article_id=57.

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

41. Швартау В.В., Мордерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г., Іващенко О.О. та ін. Бур’яни в агроценозах Насінництво 2010. № 9. С. 27–28.

42. Ткаліч І.Д., Олексюк А.О., Ткаліч Ю.І., Кулик А.О. Основний обробіток ґрунту під польові культури. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №37. С.37–42.

43. Яровенко В.В., Зінченко В.І., Женченко К.Г. Способи обробітку ґрунту і розміщення насіння бур’янів по шарах ґрунту. Вісник аграрної науки. 1997. №8 (532). С. 5–7.

44. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. Захист зернових культур від бур’янів у Степу України. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. 207 с.

45. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур’янів. К.: Колобіг, 2006. С. 3–13

46. В’ялий С.О. та інші. Формування бур’янового компонентау агрофітоценозу кукурудзи залежно від систем землеробства. Захист і карантин рослин. К., 2005. Вип. 51. С. 121–132.

47. Задорожний В.С. Контроль бур’янів у посівах кукурудзи на зерно / В.С. Задорожний, І.В. Мовчан // Корми і кормовиробництво: міжвідом. темат. наук. зб. – Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2012. – Вип. 63. – С. 94–99.

48. Манько Ю.П. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі / Ю.П. Манько, І.В. Литвиненко // Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.–г. культур: Зб. наук. праць 8-ї науково-теорет. конф. Укр. наук. тов. гербологів. – К.: Колообіг, 2012. – С. 143–149.

49. Електронний ресурс. Режим доступу: www.dekalb.ua/novini-ta-podii/ekonomicna-efektivnist-virosuvanna-kukurudzi-na-zerno.

50. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: Видво ЕКМО, 2007. 44 с.

51. Рибка В.С., Компанієць В.О., Кулик А.О. та ін. Оптимізація витрат, цін та конкурентоспроможності виробництва зернових культур в господарствах зони Степу України. Хранение и переработка зерна. 2010. № 6. С. 30–32.

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. 187 с.

53. Ганзюк М.П. Основи охорони праці / М.П. Ганзюк, Є.П.Желібо, М.О.Холішовський. – К.: Каравела, 2003. – 351 с.

54. Бутко Д.А. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва /Д.А. Бутко, В.Л.Лущенков, Ю.П.Рогач, В.В.Петров – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. – 341 с.

55. Агроекологія: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / [О.Ф. Смаглій, О.Д. Кардашов, П.В. Литвак та ін.]. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: http://www.agroosvita.com/sites/default/files/libery/ecology/AE.pdf.

56. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.golos.com.ua/article/193664.

57. Хилько М. І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. – К., 2017. – 267 с.

Додатки