

**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО ЧЕРВОНОГО
ПРАПОРА ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

На правах рукопису

ГРАБАК Наум Харитонович

**НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ
ОБРОБІТКУ ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ
СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

06.00.01 – загальне землеробство

АВТОРЕФЕРАТ

**дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук**

Дніпропетровськ - 1996

Дисертація є рукопис.

Робота виконана на Микол
подарській дослідній станції
охорони ґрунтів УААН /1981 - 1995 рр./

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00757168 (Y)

Науковий консультант - заслужений
подарських наук професор заслужений діяч науки і техніки
КРУТЬ ВОЛОДИМИР МАРКІЛІЙОВИЧ.

Офіційні опоненти: член-кореспондент УААН доктор сільсько-
господарських наук професор
БУДЬОНІЙ КРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ,
доктор сільськогосподарських наук
професор
ГОРДІЄНКО ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ,
доктор сільськогосподарських наук
старший науковий співробітник
ЯКУНІН ОЛЕКСІЙ ПАНАСОВИЧ.

Провідна установа - Інститут землеробства УААН.

Захист дисертації відбудеться " 5 " серпня 1996 року
о 13³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради

Д 03.03.03 для захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук при Дніпропетровському державному аграрному університеті за адресою: 320600, м.Дніпропетровськ, 27, вул. Ворошилова, 25, корпус І /аудиторія 228/.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Дніпропетровського державного аграрного університету.

Автореферат розісланий 30 серпня 1996 року.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради професор

/Чабан І.П./

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. З 15,6 мільйона гектарів наявної в Степу України ріллі 6,0 зазнає водної ерозії; 1,4 - вітрової, а 1,8 піддається сумісній дії обох видів ерозії. Майже 13 мільйонів гектарів орної землі є дефляційно небезпечними.

У зв'язку з тим, що еродовані ґрунти мають менш глибокий гумусовий горизонт і характеризуються гіршими, ніж повнопрофільні, фізичними, біологічними, агрохімічними властивостями, їх обробіток повинен базуватись на дещо інших, в порівнянні з традиційним, засадах. Передусім такі ґрунти потребують надійного захисту від змиву й видування дрібнозему, що в більшості випадків вимагає принципової зміни системи їх обробітку.

Недосконалість агротехніки вирощування культур на еродованих і ерозійно небезпечних землях, зокрема застосування рекомендованого для нееродованих ґрунтів обробітку, привела до того, що змив і видування дрібнозему, деградація ґрунту, темпи мінералізації гумусу в ньому та інші негативні явища не зменшуються, а окремі з них навіть мають тенденцію до зростання.

Однією з основних причин такого становища є відсутність всебічно обґрунтованих, технологічно завершених і економічно доцільних наукових розробок, які враховували б властивості ґрунту, рельєф, біологічні особливості вирощуваних рослин, погодні умови тощо.

Мета і основні завдання досліджень. Мета роботи - теоретично обґрунтувати і опрацювати для еродованих та ерозійно небезпечних ґрунтів степової зони України системи обробітку ґрунту в сівозмінах на різних елементах рельєфу, які забезпечували б надійний захист від ерозійних процесів, створювали в зоні розміщення коріння оптимальні фізичні й біологічні властивості, водний та поживний режими, скорочували б витрати енергії,

ЛНБ ім. В. Стефанишина
АН України

ресурсів, праці на виробництво одиниці продукції, зменшили об падіння врожайності в посушливі роки.

Основні завдання досліджень полягали в слідуючому.

1. Обґрунтувати методи створення способами обробітку еро- зійно стійкої поверхні ґрунту.
2. Визначити закономірності зміни та можливості регулювання основних агрофізичних і біологічних властивостей, водного та поживного режимів еродованих ґрунтів способами обробітку.
3. Вивчити особливості росту, розвитку і формування врожай- ності культур на різних фонах обробітку ґрунту.
4. Теоретично обґрунтувати і визначити практичні аспекти мінімалізації обробітку еродованих ґрунтів.
5. Опрацювати окремі елементи ґрунтозахисних технологій вирощування культур.
6. Визначити екологічно-економічну та біоенергетичну ефектив- ність протнерозійних систем обробітку ґрунту.

Наукова новизна. Обґрунтовані й розроблені ефективні агро- технічні заходи, спроможні попередити втрати ґрунту від водної та вітрової ерозії, визначені закономірності зміни основних водно-фізичних та біологічних властивостей еродованого ґрунту та методи їх оптимізації способами обробітку.

Для різних елементів рельєфу розроблені системи обробітку ґрунту як у сівозмінах, так і під окремі культури.

Доведено, що принципова зміна системи основного обробітку ґрунту вимагає корегування окремих технологічних операцій, пов'я- заних з подальшим вирощуванням культур; визначені основні нап- рямки такої роботи.

Вивчена реакція основних культур на вирощування без механі- чного обробітку ґрунту; обґрунтована перспективність застосу- вання в окремих випадках прямої сіви в необроблений ґрунт як

ефективного ґрунтоохоронного заходу.

Доведена необхідність диференціації обробітку еродованих ґрунтів в залежності від попередника, умов зволоження, фізичного стану ґрунту, рівня забур'яненості тощо.

Практична цінність. Обґрунтовані і рекомендовані виробництву системи обробітку ґрунту в сівозмінах і під окремі культури, які передбачають поєднання безполічкового, мульчуючого, полічкового, нульового та інших способів обробітку.

Для схилених земель запропоновані ефективні вологонакопичувальні заходи на зябу, посівах озимих, багаторічних трав, а також ґрунтозахисні на чистих парах і посівах просапних культур.

На захист виносяться такі положення:

- методи формування для умов прояву вітрової та водної ерозії стійкої до відчуження дрібнозему поверхні ґрунту;
- зміна основних агрофізичних і біологічних властивостей ґрунту під впливом протиерозійних систем обробітку та прийомів їх оптимізації;
- шляхи покращення водного режиму еродованих ґрунтів;
- умови формування продуктивності культур і сівозмін при різних системах протиерозійного обробітку ґрунту;
- наукове обґрунтування і практичні аспекти мінімізації протиерозійного обробітку ґрунту;
- вдосконалення окремих елементів агротехніки польових культур на фоні ґрунтоохоронних систем обробітку.

Реалізація та впровадження результатів досліджень. Практичні висновки, зроблені по результатах досліджень, знайшли відображення в численних рекомендаціях по обробітку еродованих ґрунтів в господарствах Миколаївської, Луганської та інших областей України; вони є складовою частиною регіональних систем землероб-

ства степової зони країни / І5,32 - 44 /.

Апробація та публікація результатів досліджень. Основні результати досліджень обговорені на засіданнях республіканських координаційно-методичних комісій по обробітку ґрунту і захисту їх від ерозії /Київ, 1975, 1979, 1983, 1986; Вінниця, 1977; Ворошиловград, 1986/, Всесоюзних координаційно-методичних нарадах по обробітку ґрунту /Біла Церква, 1988; Херсон, 1990/, Всесоюзних нарадах, конференціях / Москва, 1982, 1985, 1986, 1987, 1988/, Міжнародній конференції по проблемі техногенного ущільнення ґрунту / Мелітополь, 1993 / та ін.

Отримані в експериментах матеріали експонувались на ВДНГ СРСР та ВДНГ УРСР /1983, 1985, 1987, 1989, 1991/.

Основні положення дисертації викладені в 54 наукових працях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Вона включає вступ, 10 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список літературних джерел, який містить 478 найменувань вітчизняних та закордонних авторів, додатки. Робота викладена на 481 сторінці машинописного тексту, ілюстрована 159 таблицями та 89 рисунками.

І. ПРОГРАМНІ ТА МЕТОДИЧНІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві дослідження виконувались на Миколаївській обласній сільськогосподарській дослідній станції / 1974-1979 рр./ та Інституті охорони ґрунтів /1981-1995 рр./. Виробнича перевірка здійснювалась в господарствах Миколаївської та Луганської областей. Всього виконано 4 стаціонарних / 2 на рівнині, 2 на схилах крутості 1-3 та 3-5⁰/, 5 короткотермінових, 2 модельних, 1 пошуковий, 1 науково-виробничий та 144 виробничих дослідів.

Робота по опрацюванню наукових і практичних основ обробітку еродованих ґрунтів здійснювалась у кільки етапів. На першому з

них вивчалась ґрунтозахисна, агротехнічна і економічна ефективність безполічкового основного обробітку ґрунту під окремі культури і доцільність його поєднання в сівозміні з традиційним полічковим.

На другому етапі подальше опрацювання протиерозійних систем обробітку ґрунту відбувалось на засадах мінімалізації, технологічної завершеності, застосування більш досконалих і різноманітних знарядь, спеціальних ґрунтоохоронних заходів /мульчування, щільовання/ тощо.

Так, в стаціонарному довготерміновому досліді, який виконували на схилі крутість І-3° /чорнозем звичайний слабоеродований/ в семипільній зернопаропросапній сівозміні, вивчались такі системи обробітку ґрунту: диференційована полічково-безполічкова /оранка на 28-30 см під кукурудзу, 20-22 см під горох, безполічкове розпушування на 28-30 см під чорний пар, 25-27 см під соняшник, мілкий обробіток на 12-14 см під ярий ячмінь та 10-12 см під озиму пшеницю після гороху/; мульчуючо /мульчування поверхні ґрунту подрібненими стеблами кукурудзи, соняшнику, соломю озимої пшениці, безполічкове розпушування на 28-30 см під кукурудзу, 25-27 см під соняшник, 20-22 см під горох, 12-14 см під чорний пар, обробіток комбінованими агрегатами на глибину від 8 до 12 см під ярий ячмінь та озиму пшеницю після гороху/; комбіновано /мульчування поверхні ґрунту подрібненими стеблами кукурудзи і соломю озимої пшениці, безполічкове розпушування на 40-45 см під кукурудзу, 20-22 см під соняшник, 12-14 см під горох, обробіток комбінованим агрегатом на 8-10 см під озиму пшеницю після гороху, нульовий під чорний пар і ярий ячмінь. Усі обробітки, крім розпушування під кукурудзу на 40-45 см, доповнювались пізньоосіннім /зяб, пар/ або передпосівним /озима пшениця/ щільованням ґрунту.

Схеми стаціонарних довготермінових дослідів, які виконувались на слабодерфьованому / рівнина / і середньоеродованому / схил крутості 3-5° / чорноземі звичайному, наведені в таблицях 5 і 6.

В дослідях для безполічкового обробітку використовували ПТ-3-5; ПЧ-2,5; ПРН-31000; ПРНВ-5-50; плуги з підрізними лапами ЛП-0,35; КПШ-5; КПЕ-3,8 А, а також комбіновані агрегати АКП-2,5; КПЕ-3,8А+БПТ-3А; АКР-3,6 та ін. з врахуванням попередника, фізичного стану ґрунту, його вологості, забур'яненості.

В залежності від специфіки поставлених на вивчення питань розмір облікової ділянки в довготермінових та короткотермінових дослідях становив 500-80 м² при три-чотириразовому повторенні.

Експериментальна робота здійснювалась у відповідності з прийнятими в землеробстві, ґрунтознавстві та рослинництві методиками.

При проведенні основних досліджень користувались такими методиками: стік води визначали на спеціальних стокових майданчиках, за допомогою прямокутних рамок зі стокоприймачами і методом штучного підтоку по В.С.Федотову /1975/; змив дрібнозему встановлювали по каламутності рідкого стоку, об'єму водорозі /Соболев С.С., 1970/, фактичні втрати ґрунту від дерляції - за допомогою реперів, а можливі - розрахунковим методом, запропонованим Е.И.Шиятим /1976/; запаси вологи в ґрунті визначали термостатно-ваговим методом, щільність - методом ріжучого кільця по Н.А.Качинському, твердість - твердоміром Ревякина, агрегатний склад - просіюванням ґрунтових зразків через набір сит по Н.И.Савинову, фільтраційну здатність ґрунту - за допомогою приладу ПНМ-00 та методом рамок /Надольна А.Ф., Корчагина З.А., 1961, 1986/; чисельність ґрунтових мікроорганізмів - пророщуванням на різних поживних середовищах /Тепер Е.З. та ін., 1979/.

Статистичне опрацювання отриманих даних виконували дисперсійним методом /Доспехов В.А., 1972, 1979/. Математико-статистичні моделі залежності від окремих показниками встановлювали за методом Брандона /Френкель А.А., 1965/. Еколого-економічну ефективність систем обробітку ґрунту визначали у відповідності з методичними рекомендаціями Інституту охорони ґрунтів /Ворошиловград, 1984/, а біоенергетичну - згідно з методикою, прийнятою координаційною радою по обробітку ґрунту /Москва, 1989/ та рекомендаціями Інституту кукурудзи /Дніпропетровськ, 1984/.

Польові досліді проводили на типових для зони ґрунтах - чорноземах південних /Миколаївська обласна с.-г. дослідна станція/ і звичайних /Інститут охорони ґрунтів / слабо - та середньоеродованих.

Слабоеродовані ґрунти в порівнянні з нееродованими мають менші: глибину гумусового горизонту /на 35-45 %/, вміст гумусу та елементів мінерального живлення рослин в орному шарі /на 27-33 %/, польову вологосемність /на 10-12 %/, діапазон активної вологи /на 6-8 %/, водопроникність /на 33-42 %/. В середньоеродованих ґрунтах гумусовий горизонт майже повністю відсутній, а польова вологосемність, діапазон активної вологи та фільтраційна здатність менші, ніж в нееродованих, відповідно: на 13-17,9-14 та 56-64 %.

Погодні умови під час виконання експериментів були різними як за вологозабезпеченістю, так і по температурному режиму.

Особливо цінними були роки з інтенсивним проявом ерозійних процесів, які дали можливість безпосередньо оцінити ефективність досліджуваних заходів. Це 1984 рік, коли в січні-березні спостерігались інтенсивні пилові бурі. У 1985 році зафіксований значний стік снігової води. Сильні зливи випадали навесні і влітку 1984 та 1988 років.

Таким чином, серія польових експериментів, виконаних

на типових для південного і північного Степу ґрунтах і в різноманітних погодних умовах, дозволили дати вичерпну відповідь на поставлені в роботі завдання і репрезентувати отримані результати на степову зону України.

2. ФОРМУВАННЯ ЕРОЗІЙНО СТІЙКОЇ ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ

СПОСОБАМИ ОБРОБІТКУ

Багаторічні спостереження свідчать, що один із основних факторів, які обумовлюють протиерозійну стійкість ґрунту, - грудкуватість його поверхневого /0-5 см/ шару - як на чорноземі південному, так і звичайному здебільшого перевищує ерозійно небезпечну межу /50-60 %/ і способами обробітку не піддається істотним змінам. Так, на чорноземі звичайному в середньому за 1985-1988 рр. вміст агрегатів розміром понад 1 мм у шарі 0-5 см ранньою весною на фоні оранки, плоскорізного і чизельного розпушування на 20-22 см, плоскорізного обробітку на 12-14 см коливався в межах від 66,4 до 69,2 %. В екстремальних же умовах, також як зима 1983-1984 рр. на Південному Сході України, під впливом різних коливань температури відбувається розпорошення поверхневого шару ґрунту незалежно від попередника і системи основного обробітку. Так, взимку 1984 року на фоні оранки, безполічкового розпушування на 28-30 і 12-14 см після парової озимини у поверхневому шарі ґрунту містилось відповідно : 16,8; 12,0 та 10,9 % ерозійно стійких агрегатів, що набагато менше дефляційно небезпечної межі. У цьому випадку реальним і практично єдиним ефективним способом створення стійкої до видування поверхні ґрунту є покосні і післязбиральні рештки рослин, кількість яких можна регулювати способами обробітку.

Розрахунки показують, що захист ґрунту від дефляції у зимово-ранньовесняний період в екстремальних умовах /аналогічних 1984 року/ може забезпечити наявність на поверхні 340-350 стер-

нин на квадратному метрі середньою довжиною 20 см.

Такий агрофон створюється при застосуванні безполічкових способів основного обробітку ґрунту після парової озимої пшениці, добре розвиненої озимини по непарових попередниках, соняшнику. Після культур, які залишають на поверхні ґрунту мало пожнивних і післязбиральних решток /погано розвинена озимина, кукурудза то-що/, ефективними протидефляційними заходами є мульчування і нульовий обробіток ґрунту. Так, при безполічковому обробітку після озимої пшениці по кукурудзі на силос з мульчуванням подрібненою соломкою навесні налічувалось 407-412 умовних стернинок на квадратному метрі. Мульчування поверхні ґрунту подрібненими стеблами кукурудзи, зібраної на зерно, збільшило в порівнянні з безполічковим обробітком без мульчування кількість рослинних решток на поверхні ранньою весною майже на 60 %.

Обробіток ґрунту є найбільш дієвим заходом попередження водноерозійних процесів на ріллі, оскільки ним можна регулювати водопроникність ґрунту, масу і кількість рослинних решток на його поверхні, які гальмують швидкість стікаючої зі схилів води і зменшують кінетичну енергію дощових краплин при їх зіткненні з ґрунтом.

Аналіз водопроникності чорнозему звичайного на схилах різної крутості показує, що поряд зі збільшенням глибини інтенсивність водопоглинання зростає при застосуванні для основного обробітку чизельних плугів замість полічкових, а також при мульчуванні поверхні побічною продукцією. Так, розпушування ґрунту чизельним плугом на 28-30 см створювало кращі /в 1,3-1,5 рази/ умови для фільтрації води у ґрунт, ніж оранка на таку ж глибину.

Мульчування поверхні подрібненою соломкою збільшило інтенсивність поглинання води ґрунтом на 16,8 %.

Зяб, піднятий чизельним плугом на схилі крутості 3-5°, у

протиерозійному відношенні значно ефективніший за оранку на однакову глибину – інтенсивність змиву тут скоротилась у 13,7 рази. Плоскорізний обробіток на 12–14 см створював менш стійкий до змиву агрофон, ніж чизельний на 20–22 см, який, проте, у 2,5 рази перевищував у цьому відношенні оранку / табл. I/.

Таблиця I

Протиерозійна характеристика зябу в залежності від способу обробітку ґрунту після озимої пшениці на схилі крутість 3–5°/середнє за 1988–1990 рр., чорнозем звичайний/

Спосіб обробітку ґрунту	Середня інтенсивність, мм/хв			Каламутність, г/л	Інтенсивність змиву, г/м ² за хв.
	потіку води	стоку	водопоглинання		
Оранка на 20–22 см	2,60	1,28	1,32	19,2	24,6
Чизельний обробіток на 20–22 см	2,67	0,59	2,08	3,0	1,8
Плоскорізний обробіток на 12–14 см	2,48	1,42	1,06	7,0	9,9
НІР ₀₅		0,13			0,4

Ґрунтозахисна ефективність мілкого обробітку може бути збільшена за рахунок залишення у полі побічної продукції таких культур як озима пшениця та кукурудза у кількості 2,5–4,0 т/га; змив ґрунту під час весняного сніготанення при цьому скоротився в порівнянні з обробітком без мульчування з 3,8 до 1,2–0,6 м³/га.

Щільвання зябу на фоні різних способів основного обробітку ґрунту сприяло зменшенню змиву дрібнозему навесні з 5,1 до 1,9–1,4 м³/га.

Об'єм змитого ґрунту під час паводкового стоку 1985 року залежав як від способу, так і глибини обробітку: на зябу, підня-

тому чизельними знаряддями на глибину 28-30 см, він зменшився у 2,4 рази, а на фоні плоскорізного обробітку на 14-16 см - в 1,8 рази в порівнянні з оранкою на 28-30 см.

20 травня 1984 року протягом 23 хвилин випало 30,4 мм опадів. На схилі крутістю до 3° стік води з посіву кукурудзи на фоні плоскорізного розпушування на 28-30 та 12-14 см був відповідно: на 7 та 28 % більшим, ніж по оранці. В той же час злив дрібнозему по оранці склав 13,6; плоскорізному глибокому розпушуванню 3,1, мілкому 2,6 м³/га.

Сумарні втрати ґрунту від водної та вітрової ерозії в семипільній зернопаропросапній сівозміні на фоні досліджуваних систем протиерозійного обробітку були в 1,9-2,1 рази меншими, ніж при поличковому різноглибинному /табл.2/.

Таблиця 2

Протиерозійна ефективність систем обробітку ґрунту в польовій семипільній сівозміні на схилі крутістю 1-3° /середнє за 1983-1989 рр., чорнозем звичайний/, м³/га відчуженого дрібнозему під час паводкового стоку, злив і дефляції

Система обробітку ґрунту	Полі і культура сівозміни							В середньому по сівозміні
	парчорний	озимая пшениця	кукурудза на зерно	ярий ячмінь	горох	озима пшениця	соняшник	
Поличкова різноглибинна	6,1	0,5	14,1	1,4	4,8	0,7	13,0	5,8
Диференційована поличково-безполичкова	1,2	0,3	9,5	0,9	2,6	0,5	6,0	3,0
Безполичкова різноглибинна	1,1	0,2	8,1	0,7	2,5	0,5	5,8	2,7
Безполичкова мінімальна	1,3	0,3	9,8	0,8	2,9	0,6	6,2	3,1

Допустимі втрати дрібнозему від ерозійних процесів, що відображають рівень природного ґрунтоутворення, для чорнозему звичайного слабоеродованого, за даними Інституту охорони ґрунтів

/ Лавровський А.Б., 1990/, становлять біля 3 т/га в рік. Це означає, що поставлені на вивчення ґрунтоохоронні системи обробітку в цілому по сівозміні забезпечують необхідний протиерозійний ефект.

3. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І РЕЖИМІВ БРОДОВАНОГО ҐРУНТУ СПОСОБАМИ ОБРОБІТКУ

3.1. Аґрофізичні й біологічні властивості

Визначення структурного складу чорнозему південного та звичайного при вирощуванні різних польових культур показало, що під впливом різних систем і способів обробітку макроструктура орного шару ґрунту істотних змін не зазнає.

Вміст же водотривких агрегатів прийомами обробітку можна в певних межах регулювати. Так, підорний шар ґрунту /30-50 см/, переміщений під час ярусної оранки на місце орного, відзначається кращою водотривкістю: агрегатів розміром понад 0,25 мм тут було на 23,2 % більше, ніж в шарі 0-30 см по звичайній оранці.

Встановлено також, що водотривка структура в необроблених прошарках ґрунту краща, ніж в оброблених; зменшення глибини обробітку під озиму пшеницю по зайнятому парі з 20-22 до 10-12 см сприяло збільшенню в цілому по орному шару вмісту водотривких агрегатів на 21-29 %.

Аналіз щільності орного шару ґрунту свідчить, що ні ґрунтова відміна, ні глибина, ні строк обробітку, ні тип ґрунтообробного знаряддя, ні наявність на поверхні мульчуючого покриття не обумовлюють суттєвих змін цього показника при вирощуванні різних культур - коливання величин щільності в залежності від способу обробітку, як правило, знаходяться в межах, що відповідають оптимальним значенням для більшості культур.

Водночас існує думка /Медведев В.В. 1988/, що рослини здебільшого вимагають диференційовані по ґрунтових прошарках щіль-

ності. Наші спостереження показали, що обробітком ґрунту щільність окремих прошарків можна дещо змінювати. Так, при використанні для основного обробітку сухого ґрунту після озимої пшениці плоскорізів-глибокорозпушувачів щільність його навесні в шарах 0-10, 10-20 та 20-30 см була на 0,09; 0,14 та 0,06 г/см³ більшою, ніж після оранки. При застосуванні чизельних знарядь створено практично таку ж саму щільність різних прошарків ґрунту, як і при оранці. Оранка після кукурудзи в порівнянні з чизельним розпушуванням на однакову глибину /20-22 см/ обумовила більшу /на 0,08-0,13 г/см³/ щільність окремих прошарків орного шару ґрунту. Якщо порівняти мілкий та нульовий обробіток з більш глибоким, то щільність необроблених або частково оброблених шарів ґрунту зростає.

Наведені дані свідчать про те, що добираючи відповідні ґрунтообробні знаряддя та змінюючи глибину обробітку, можна задавати бажані параметри щільності різних прошаркам орного шару ґрунту.

Для нормального розвитку кореневої системи рослин твердість ґрунту має надзвичайно важливе значення.

Твердість орного шару чорнозему південного під час парування на фоні безполічкового глибокого розпушування зростала в порівнянні з оранкою майже у 2 рази і знаходилась приблизно на одному рівні з мілкою /на 14-16 см/ оранкою. Найбільше значення твердості зафіксовано на фоні мілкої плоскорізного обробітку - за час парування цей показник змінився у межах від 2,5 до 3,4 МПа. Саме оранкою і мілким плоскорізним обробітком у чорному шарі створюється твердість, яка не відповідає вимогам зернових культур /рис.1/. При подальшому вирощуванні культур польової сівожини не виявлено суттєвої різниці у твердості 0-30 см шару ґрунту при полічковому й безполічковому обробітку на однакову глиби-

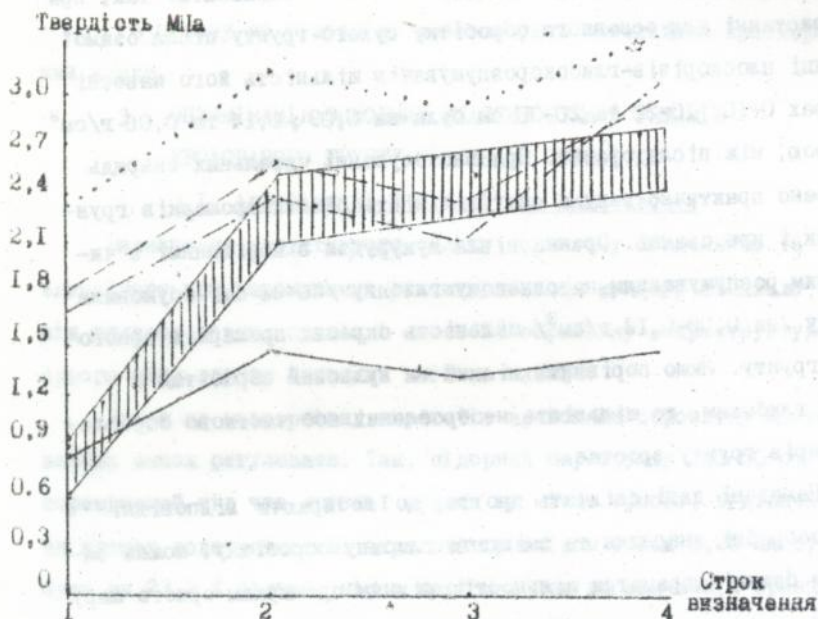


Рис.1 Динаміка твердості 0-30 см шару чорнозему південного при різних способах обробітку чорного пару / - оранка на 28-30 см; -- плоскорізне розпушування на 28-30 см; — оранка на 14-16 см; ... плоскорізне розпушування на 14-16 см; 1,2,3,4 - відповідно перед першою, третьою, четвертою культивациями та перед сівбою озимини; штрихувана - зона оптимальної твердості для зернових культур/по Бахтину П.У. та Львову А.С., 1960/

ну. На фоні мілкого обробітку розпушений прошарок мав таку саму твердість, як при глибокому, але за рахунок незалученої обробіткою частини орного шару ґрунту останній в цілому був твердішим. В кінці вегетації культур розбіжності у твердості орного шару ґрунту на різних фонах обробітку практично зникають.

На чорноземі звичайному /вододільне плато і схили різної крутості /зміна твердості ґрунту під впливом обробітку відбува-

ється в цілому з такою ж спрямованістю, як і на чорноземі південному.

Зазначимо, що мульчування поверхні ґрунту рослинами рештками попередника при безполічковому глибокому і мілкому обробітку сприяло зменшенню твердості орного шару на 20-40 %.

Вказаний показник залежить від багатьох факторів - щільності, водопроникності, вологості ґрунту. Проведені розрахунки показали, що на чорноземі звичайному слабоеродованому Степу України між твердістю $/Y/$ та вологістю ґрунту $/X/$ існує тісний кореляційний зв'язок $/R = 0,72/$, а залежність між ними на плакорних землях описується рівнянням регресії:

$$Y = -0,567 + 0,011X + 5270X^{-2} \quad / 1 /$$

На схилах цей зв'язок ще тісніший $/R = 0,81/$, тут рівняння регресії має такий вигляд:

$$Y = 0,051 + 0,002 X + 50,420 X^{-1} \quad / 2 /$$

Враховуючи, що величина і характер водопроникності ґрунту значною мірою залежить від його щільності, шпаруватості, вологості, вмісту водотривких агрегатів, нами для чорнозему південного встановлені парні залежності між водопроникністю $/Y/$, загальною шпаруватістю $/X_1/$, водотривкою структурою $/X_2/$ та щільністю ґрунту $/X_3/$, які описуються рівняннями:

$$Y = -12,28 + 0,20X_1 + 8131X^{-2} \quad / R = 0,69 / \quad / 3 /$$

$$Y = -11,45 + 0,44X + 99,52X^{-1} \quad / 4 /$$

$$/ R = 0,56 /$$

$$Y = 17,11 - 10,18X_3 - 5,15X_3^{-2} \quad / 5 /$$

$$/ R = 0,45 /$$

По коефіцієнту детермінації визначили, що 47,6 % у зміні водопроникності обумовлено шпаруватістю, 31,4 % - вмістом водотривких агрегатів розміром понад 0,25 мм та 20,2 % - щільністю ґрунту.

Проведені на чорноземі південному і звичайному спостереження показали, що мікробне населення ґрунту дуже чутливе до процесів, які в ньому відбуваються, зокрема до обробітку. Якщо заміна оранки безполічковим розпушуванням мало вплинула на загальну кількість мікроорганізмів у 0-30 см шарі ґрунту, то в їх груповому складі відбувався певний перерозподіл.

Безполічковий обробіток в цілому позитивно вплинув на розвиток оліготрофілів, амоніфікаторів, нітрифікаторів, целюлозоруйнучих мікроорганізмів; на цьому фоні скоротилась кількість денітрифікаторів і зросло співвідношення між бактеріями, що споживають органічні й мінеральні форми азоту. Обробіток без обертання скиби сприяв зменшенню кількості гумусорозкладаючих мікроорганізмів в орному шарі ґрунту, хоча у верхньому 0-10 см прошарку цей процес, як і продукування вуглекислоти, відбувався інтенсивніше, ніж по оранці.

В той же час такі показники, як оліготрофічність, заселеність прикореневої та ризосферної зони, розклад органіки, вміст *Clostridium pasteurianum*, азотобактеру, маслянокислих мікроорганізмів під впливом полічкового і безполічкового обробітків не зазнавали істотних змін.

Мінімалізація обробітку, як правило, не призвела до суттєвого зменшення чисельності корисної ґрунтової мікрофлори.

3.2. Водний і поживний режими

Для степової зони України важливішим критерієм для оцінки всіх агротехнічних заходів, зокрема обробітку, є їх вплив на водний режим ґрунту. Це питання особливо актуальне для схилених земель, де значна частина опадів при недосконалій агротехніці втрачається зі стоком.

На вододільному плато накопичення вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період, як в умовах північного так і південного

Стелу в цілому проходить з невеликими відхиленнями по фонах обробітку: застосування різних безполічкових знарядь, зменшення глибини розпушування, а також вилучення цієї операції мало вплинуло на весняні вологозапаси в ґрунті; наприклад, у 1986-1989рр. на зябу після озимої пшениці, піднятому полічковим і чизельним плугом, плоскорізом-глибокорозпушувачем, розпушувачами типу "Параплау" на глибину 25-27 см, а також плоскорізним культиватором на 12-14 см, різниця у накопиченні вологи у півтораметровому шарі ґрунту не перевищила 7 %.

Витрачання ґрунтової вологи під час вегетації культур на рівнині по різних системах обробітку відбувається також майже однаково, оскільки стан поверхні й поверхневого шару ґрунту після сівби на різних фонах основного обробітку практично стає однаковий. В той же час обробіток ґрунту під озиму пшеницю після непарових попередників з використанням таких агрегатів і знарядь як АКП-2,5; КПЕ-3,8А + БІГ-3А; КПШ-5 + ЗКШ-6 дозволяє в порівнянні з дискуванням зберегти додатково на час сівби 4-5 мм продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту.

На схилі крутість І-3⁰/чорнозем звичайний/ протиерозійні способи основного обробітку ґрунту забезпечували краще накопичення вологи за осінь і зиму /на 8,5-11,7 %/ у порівнянні з оранкою лише в роки з інтенсивними сніговими опадами та паводковим стоком.

При мульчуванні поверхні ґрунту соломом та подрібненими стеблами кукурудзи нормою 2,5-4,0 т/га спостерігалась тенденція до збільшення запасів ґрунтової вологи. Сумарне її витрачання при вирощуванні більшості культур по різних обробітках, як і на рівнині, відбувалось майже однаково. Так, під час вегетації ярого ячменю загальне витрачання вологи з півтораметрового шару ґрунту в залежності від обробітку змінювалось у межах

175-180 мм.

На схилі крутість 3-5° водний режим чорнозему звичайного мав деякі особливості. Основний обробіток ґрунту після озимої пшениці, виконаний чизельним плугом на 28-30 см, в середньому за 1984-1986 рр. сприяв більшому, ніж оранка, накопиченню продуктивної вологи в півтораметровому шарі ґрунту /99,8 проти 90,5 мм/ за осінньо-зимовий період; збільшення глибини розпушування до 35-40 см також привело до поповнення /на 9,9 мм, або 10,0 %/ ґрунтових вологозапасів. Якщо по оранці на період збирання врожаю кукурудзи передпосівний вміст вологи в півтораметровому шарі ґрунту зменшився на 112,4 мм, то по чизельному розпушуванні - на 118,0-121,1. На створення одиниці врожаю зеленої маси кукурудзи найбільш продуктивно вода витрачалась по чизельному розпушуванні на 35-40 см /107,3 м³/т проти 110,5-114,6 по інших обробітках/.

Подібне простежувалося і при вирощуванні інших ярих культур зернобав'яної сівозміни.

Що стосується розподілу вологи по ґрунтовому профілю навесні /схил крутість 1-3°, рис. 2/, то відзначимо, що 42-46% її запасів у півтораметровому шарі засереджується на глибині 50-100 см; на фоні мілкого плоскорізного обробітку крива розподілу вологи більш випрямлена, що свідчить про меншу інтенсивність її просочування з орного у більш глибокі шари ґрунту, ніж по оранці та чизельному розпушуванні на 28-30 см.

Посіви озимої пшениці після непарових попередників, під які ґрунт обробляють мілко, а також багаторічних трав на схилах потребують додаткових заходів для попередження втрат води зі стоком. Серед них найбільш ефективним є щільвання. Проведення цього заходу перед сівом озимини забезпечило накопичення протягом осінньо-зимового періоду додатково 13,9-22,5 мм продуктив-

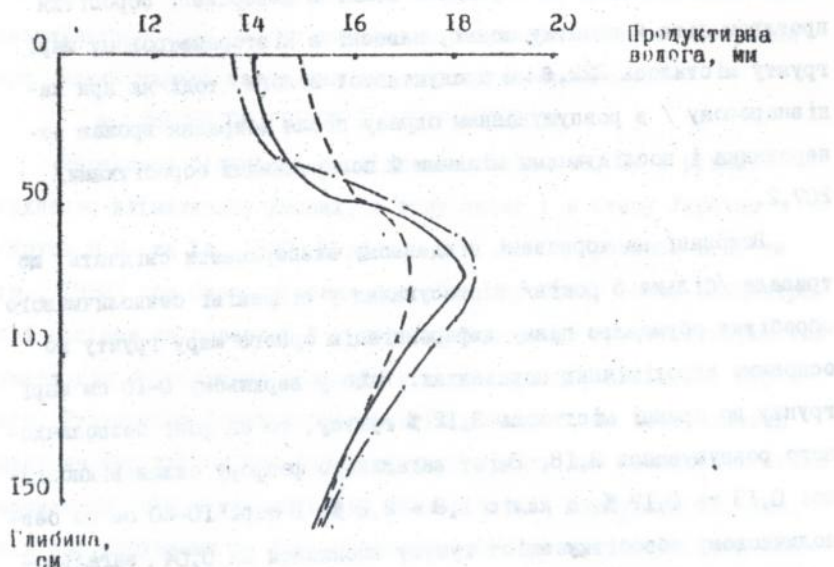


Рис.2 Розподіл продуктивної вологи по ґрунтовому профілю навесні при різних способах основного обробітку чорнозему звичайного після озимої пшениці / - бранка на 28-30 см; - чизельне розпушування на 28-30 см; - - плоскорізне розпушування на 12-14 см/

ної вологи в півтораметровому шарі ґрунту.

Щільювання позитивно впливає на запаси вологи й на зябу.

Трирічні /1988-1990 рр./ спостереження показали, що навесні в півтораметровому шарі ґрунту містилось: по центру щільни 215,1 мм;

на відстані 1 м від центру щільни 205,6; на відстані 2 м 196,4 мм продуктивної вологи, в той час як на фоні без щільювання її запаси склали 181,6 мм. При цьому додатково накопичена волога концентрувалась в основному в шарі 50-150 см.

Накопичення вологи в ґрунті залежить також і від способу підняття зябу після ранніх стерньових попередників. На фоні поліпшеного зяблевого обробітку безполічковими знаряддями, коли

осінньому розпушуванню передують мілкі й поверхневі обробітки протягом літа й початку осені, навесні в півтораметровому шарі ґрунту містилось 222,6 мм продуктивної вологи, тоді як при напівпаровому / з розпушуванням одразу після збирання врожаю попередника і послідовними мілкими й поверхневими обробітками/ 207,2.

Виконані на чорноземі південному експерименти свідчать, що тривале /більше 5 років/ застосування у сівозміні безполічкового обробітку обумовлює певну диференціацію орного шару ґрунту по основних агрохімічних показниках. Якщо у верхньому 0-10 см шарі ґрунту по оранці містилось 3,12 % гумусу, то на фоні безполічкового розпушування 3,18. Вміст загального фосфору склав відповідно: 0,13 та 0,17 %, а калію 1,8 - 2,2 %. В шарі 10-20 см по безполічковому обробітку вміст гумусу зменшився на 0,04; загального фосфору - на 0,03 та загального калію - на 0,3 % в порівнянні з полічковим. В цілому ж по орному й підорному шарах ці показники на вказаних фонах обробітку мають близькі значення.

Спостереження за динамікою поживних речовин в ґрунті свідчать, що при вирощуванні окремих культур і в чорному парі вміст основних елементів мінерального живлення рослин в орному шарі ґрунту при різних системах його обробітку істотних змін не зазнає.

Оскільки на чорноземах степової зони визначально роль у формуванні врожайності належить азоту, важливо простежити за його динамікою в ґрунті під впливом того чи іншого способу обробітку. Отримані дані переконують, що вміст амонійного азоту в орному шарі ґрунту на фоні безполічкового розпушування адебільшого не зменшувався в порівнянні з оранкою; в той же час кількість нітратних форм азоту при наявності на поверхні й у

поверхневому шарі ґрунту рослинних решток попередника може дещо зменшуватись /рис.3/, що вимагає корегування системи удобрення при застосуванні безполічкових способів обробітку.

4. ОБРОБІТОК ҐРУНТУ І ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ

Переважна більшість дослідників відзначає, що в різних ґрунтово-кліматичних умовах, в тому числі і в Степу України /Круть В.М. та ін., 1980; Щербаков В.И., 1980; Кротинов В.П. та ін., 1988/, при безполічкових способах обробітку із-за концентрації насіння на поверхні й у поверхневому шарі ґрунту створюються умови для проростання більшої, ніж при оранці, кількості бур'янів. Результати наших експериментів показали, що зосередження насіння бур'янів у поверхневому шарі ґрунту дає можливість більш ефективно, ніж в традиційному землеробстві, знищувати їх. Так, під час парування на фоні безполічкового розпушування було знищено у 2,6-3,7 рази більше вегетуючих бур'янів, ніж по оранці.

Внаслідок вдосконалення системи боротьби з бур'янами на фоні безполічкових способів обробітку /запровадження поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту замість напівпарового з використанням плоскорізних культиваторів і голчастих борін, більш ефективного, ніж на фоні оранки, очищення ґрунту від бур'янів у чорному парі, а також біологічне їх пригнічення добре розвиненим стеблостоем озимих культур/ кількість та маса бур'янів або зовсім не зростали в порівнянні з полічковим, або це зростання не досягало економічного порогу шкідливості.

Визначення потенційної забур'яненості ґрунту в залежності від системи його обробітку, проведене на чорноземі звичайному, показало, що загальна кількість насіння бур'янів у шарі 0-30 см після завершення ротатії дев'ятипільної зернопаропросапної сівозміни при різних системах обробітку залишилась практично на одному рівні. Це стосується нерозподілу його по окремих ґрунто-

мг/100 г ґрунту

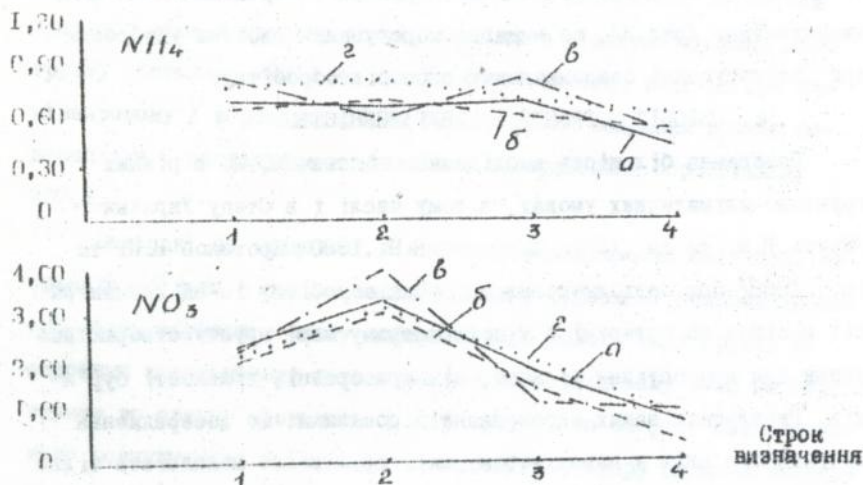


Рис. 3 Динаміка амонійного й нітратного азоту в 0-30 см шарі ґрунту в залежності від системи його обробітку при вирощуванні кукурудзи на зерно /а-оранка на 28-30 см; б-безполчишкове розпушування на 28-30 см; в-обробіток полчишковим лушпильником на 12-14 см; г-плоскорізнний обробіток на 12-14 см; 2-перед сівом; 2- при появі 7 листочка; 3- у фазу викидання волоті; 4-у фазу повної стиглості зерна/

вих прошарках, то тут простежується досить чітка залежність: по комбінованому, мінімальному та безполчишковому різноглибинному обробітках процентне співвідношення насіння у верхньому 0-10 см прошарку зростає в порівнянні з традиційним і, відповідно зменшувалось вниз по ґрунтовому профілю /табл. 3/.

Таблиця 3

Потенційна забур'яненість ґрунту при різних системах його обробітку після завершення ротації сівозміни /чорнозем звичайний/

Шар ґрунту, см	Кількість насіння, млн. шт./га				% від загальної кількості в одному шарі			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0-10	64	127	181	145	23,1	46,0	69,3	51,4

Закінчення таблиці 3

Шар грун- ту, см	Кількість насіння,				% від загальної кількості			
	млн. шт. на га				в одному шарі			
	1	2	3	4	1	2	3	4
10-20	147	107	50	105	53,1	38,7	19,2	37,2
20-30	66	42	30	32	26,8	15,3	11,5	11,4
0-30	277	276	261	282	100	100	100	100

Примітка: 1, 2, 3, 4 - відповідно: полицьова різноглибинна, комбінована, безполицьова різноглибинна та мінімальна системи обробітку ґрунту в сівозміні

5. РІСТ, РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПРОЯВУ ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

Спостереження за ростом і розвитком зернових колосових культур показали, що такі показники, як густина сходів, загальна й продуктивна кущистість, тривалість міжфазних періодів, умови зимівлі озимої пшениці, у більшості випадків мало відрізнялись по фонах обробітку ґрунту.

Озима пшениця по чорному і зялнятому парах, як в умовах південного, так і північного Степу при різних системах обробітку ґрунту сформувала практично однакову врожайність зерна; причому таке становище мало місце в різні за погодними умовами роки. Так, на чорноземі південному найбільші коливання у врожайності зерна озимої пшениці по чорному пару в залежності від обробітку у оприятливі 1976-1978 роки склали: на фоні без добрив $2,0$; при внесенні 20 т/га гною та 40^{P}_{40} $1,3$; а на фоні 30 т/га гною та 60^{P}_{60} $0,4$ ц/га. У звичайні роки / 1975, 1979/ ці показники дорівнювали відповідно : $1,9$; $1,1$ та $1,9$ ц/га, що не виходить за межі НІР.

Озима пшениця після парової озимини на чорноземі південному дещо краще реагувала на безполицьовий обробіток / на 20-22

і 10-12 см/, ніж на оранці і дискування. На фоні мілкого плоскорізного обробітку отримано на 2,3-3,5 ц/га більшу врожайність, ніж по оранці /табл.4/.

Таблиця 4

Врожайність зерна озимої пшениці після парової озимини в залежності від способу обробітку ґрунту / чорнозем південний/, ц/га

Спосіб обробітку ґрунту	Рік 1977	Рік 1978	Рік 1979	Середнє за 3 роки
Оранка на 20-22 см	32,4	36,3	22,8	30,5
Дискування на 10-12 см	32,6	37,1	22,2	30,6
Плоскорізне розпушування на 20-22 см	34,7	37,3	24,8	32,3
Плоскорізне розпушування на 10-12 см	35,9	38,7	25,1	33,2
НІР ₀₅	2,7	2,0	1,7	

Таке становище є наслідком того, що при безполічкових способах основного обробітку ґрунту під озимі культури після ранніх непарових попередників на поверхні створюється свого роду екран з рослинних решток масою 17-18 ц/га, який сприяє кращому збереженню на час сівби вологи в посівному шарі /на 4-5 мм/та отриманню більш дружніх /на 8-12 %/, ніж на фоні оранки чи дискування, сходів.

При виконанні основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю після кукурудзи на силос різними знаряддями в умовах обох підзон у сприятливі роки врожайність зерна була майже однаковою / на чорноземі звичайному 43,7-45,3 ц/га/, а у звичайні простежується тенденція до її збільшення при використанні знарядь плоскорізного типу та комбінованих агрегатів у порівнянні з дисковими.

Наско на чорноземі південному кукурудза при вирощуванні на

зерно мало реагувала на спосіб і глибину обробітку, незалежно від фону удобрення та умов вологозабезпечення, то на чорноземі звичайному в несприятливі роки при безполічкових способах обробітку спостерігалась тенденція до збільшення /на 1,0-3,8 ц/га/ врожайності зерна цієї культури в порівнянні з оранкою, де вона становила 21,7 ц/га. У звичайні роки вказана тенденція носила протилежний характер.

При вирощуванні кукурудзи на силос в умовах південного Степу України різні системи обробітку ґрунту з використанням як полічкових, так і безполічкових знарядь у звичайні роки не змінили врожайності зеленої маси, яка на фоні №40^P40^K30 складала 142-145 ц/га, а в сприятливі помічена тенденція до її зменшення при застосуванні безполічкового /глибокого і мілкового/ обробітку незалежно від фону удобрення.

На чорноземі звичайному у сприятливі та звичайні за умовами зволоження роки по оранці сформувалась дещо більша врожайність силосної маси кукурудзи у порівнянні з безполічковими способами обробітку; так у 1988-1989 рр. по оранці отримано 461, а на фоні протверозійних обробіток в 434-456 ц/га. У посушливі роки, навпаки, безполічковий обробіток дещо переважав оранку.

На фоні мілкового плоскорізного розпушування в системі мінімального обробітку ґрунту в сівозміні врожайність силосної маси мала тенденцію до зменшення у порівнянні з безполічковим розпушуванням на глибину від 20-22 до 40-45 см за різних погодних умов.

Врожайність зерна ярого ячменю, як правило, мало залежала від способу і глибини обробітку ґрунту; таке становище спостерігалось як в умовах південної, так і північної підзон Степу України.

Соняшник в обох підзонах Степу також позитивно реагує на

безполічкові способи обробітку ґрунту - на цих фонах чітко проявляється тенденція до збільшення врожайності. Так, в умовах північної підзони зростання врожайності насіння сояників при протиерозійних способах обробітку сягало: 1,0 ц/га у звичайні роки; 1,4 - у сприятливі та 1,3 ц/га в несприятливі роки при врожайності в контролі відповідно: 19,8; 25,1 та 17,5 ц/га.

В цілому системи обробітку ґрунту, які включають оранку, безполічкове розпушування різними знаряддями, м'який обробіток та їх поєднання, на чорноземі звичайному забезпечують формування практично однакової продуктивності семипільної зернопаропросапної сівозміни - відхилення між диференційованою полічково-безполічковою та іншими системами обробітку не перевищували 2,7 % /табл.5/.

Таблиця 5

Врожайність культур/ц/га/ і продуктивність зернопаропросапної сівозміни / ц/га зернових одиниць/ при різних системах обробітку ґрунту /чорнозем звичайний/

Система обробітку ґрунту	Кукурудза на зерно 1984-1987/	Кукурудза на ячмінь 1985-1988/	Кукурудза на силос 1986-1989/	Кукурудза на пшеницю 1987-1990/	Сояник 1988-1991/	Пшениця по чорнозему па- ру 1990-1993/	Продуктивність сівозміни
Диференційована полічково-безполічкова	32,4	34,9	366	40,1	21,2	53,5	269,5
Безполічкова різноглибинна з використанням плоскорізів	32,0	34,7	365	40,7	20,6	54,0	268,7
Безполічкова різноглибинна з використанням чизельних плугів	32,4	34,9	364	40,2	20,7	53,8	268,6

Закінчення таблиці 5

I	2	3	4	5	6	7	8
Мінімальна	32,0	34,0	355	40,0	20,8	54,8	266,8
Комбінована	32,8	35,9	371	39,9	21,0	56,4	274,0
НІР ₀₅	1,9	2,2	21	1,8	1,1	2,6	

Аналогічні дані отримані на чорноземі південному. Різні норми добрив, як і видлучення їх, не змінили спрямованості впливу систем обробітку ґрунту на продуктивність культур.

6. РЕАКЦІЯ КУЛЬТУР НА ОБРОБІТОК ҐРУНТУ В УМОВАХ ПРОЯВУ ВОДНО-ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

Як і на вододільному плато, при вирощуванні озимої пшениці по чорному пару на схилі крутістю 1-3° не виявлено істотної різниці у врожайності зерна по оранці на 28-30 см і безполічковими способами обробітку - в середньому за всі роки відхилення між ними склали всього 2,1-2,6 %.

Мілкий обробіток ґрунту під озиму пшеницю після багаторічних трав на схилі крутістю 3-5°, який передбачає використання різних комбінованих агрегатів з плоскорізними робочими органами, в роки з помірними умовами зволоження сприяв незначному збільшенню врожайності зерна в порівнянні з оранкою на 14-16 см; в сприятливі роки спостерігалось протилежне явище.

Встановлено, що передпосівне, післяпосівне, або пізньосівне щільвання ґрунту при вирощуванні озимої пшениці на схилах, завдяки кращому водному режиму, як правило, забезпечувало збільшення врожайності зерна.

В роки, коли весняно-літня вегетація озимини проходить при задовільних вологозапасах в ґрунті, врожайність зерна від цього заходу не зростає. Так, у 1989-1991 сприятливих для озимої пшениці роках при мілкому обробітку ґрунту під дану культуру на схилі

крутість 3-5⁰ без щільвання отримано 47,3, а при доповненні такого обробітку щільванням 46,8 ц/га зерна.

Досліджувані протиерозійні системи обробітку ґрунту, в тому числі й мінімальна, на схилі крутість І-3⁰ істотно не вплинула на врожайність зерна кукурудзи в порівнянні з оранкою, як в сприятливих /1984 та 1987/, так і в звичайні /1985-1986/ за умовами зволоження роки. Мульчування поверхні ґрунту подрібненою соломкою озимої пшениці збільшило врожайність зерна кукурудзи на 3,4-4,4 ц/га, або 10,6-13,7 %.

Заміна оранки на 28-30 см чизельним розпушуванням на таку ж глибину під кукурудзу, що вирощувалась на зелену масу на схилі крутість 3-5⁰, у посушливі роки привела до істотного збільшення врожайності /на 23 ц/га, або 31,2 %/. В інші роки на цих фонах різниці в урожайності не встановлено. Збільшення глибини чизельного розпушування до 35-40 см супроводжувалось лише тенденцією до зростання врожайності незалежно від умов року.

В усі роки досліджень з ярим ячменем /1985-1988/ склались досить сприятливі умови зволоження ґрунту. За таких обставин не виявлено істотних змін врожайності зерна цієї культури в залежності від глибини і способу обробітку; в середньому за 4 роки вона змінювалась у межах 37,0-38,0 ц/га.

Однорічні трави на фоні безполічкових способів обробітку ґрунту також не зменшували врожайності зеленої маси в порівнянні з оранкою; на більш стрімкому схилі /3-5⁰/ помітна навіть тенденція до збільшення продуктивності трав при застосуванні безполічкового обробітку.

При вирощуванні соняшнику на схилі крутість І-3⁰ різні системи обробітку ґрунту сприяли формуванню майже однакової врожайності насіння; таке спостерігалось як в сприятливій, так і в несприятливій за умовами зволоження роки.

На схилі крутості I-3° безполічкова різноглибинна, комбінована та мінімальна системи обробітку ґрунту забезпечують формування приблизно такої ж продуктивності семиплівної зернопаропросапної сівозміни, як і диференційована полічково-безполічкова - відхилення не виходили за межі 2,7 %.

Продуктивність зернотрав'яної сівозміни на схилі крутості 3-5° як на фоні чизельного, так і комбінованого обробітку ґрунту була однаковою /38,2-38,3 ц/га сівозміної площі/, яка всього на 5,1-5,3 % перевищила взятий за контроль диференційований полічково-безполічковий обробіток /табл. 6/.

Таблиця 6

Врожайність культур /ц/га/ і продуктивність зернотрав'яної сівозміни /ц/га зернових одиниць/ при різних системах обробітку ґрунту на схилі крутості 3-5°

Система обробітку ґрунту в сівозміні	Кукурудза на зелену масу /1984-1986/	Еспарцет /1985-1987/	Еспарцет /1986-1988/	Юзима пшениця /1987-1989/	Горохо-ві всяна суміш /1988-1990/	Осіння пшениця /1989-1991/	Всього
Диференційована полічково-безполічкова	147	148	163	38,8	203	47,3	218,3
Безполічкова з використанням чизельних знарядь	151	165	174	38,7	225	47,7	229,4
Комбінована із застосуванням різних знарядь	164	172	179	39,1	212	46,8	229,9
НІР ₀₅	15,2	21,0	17,2	5,0	26,0	3,0	

7. ПРОТИЕРОЗІЙНІ ЗАХОДИ ПО ДОГЛЯДУ ЗА

ЧОРНИМ ПАРОВ І ПРОСАПНИМИ КУЛЬТУРАМИ

Мета протиерозійного обробітку ґрунту в згаданих полях-ікромого довше використати створений безполічковим основним обробітком ґрунтозахисний фон і здійснити заходи для кращого поглинан-

ня зливових опадів.

Виконані протягом 1988-1990 рр. дослідження показали, що основний обробіток ґрунту під чорний пар після соняшнику може бути взагалі виключений /на схилах він змінюється щільванням/; весняно-літні пошарові культивування виконуються лише при появі бур'янів: перша важким протирозівним, наступні паровим культиватором, обладнаним спареними лапами-бритвами. Такий догляд за паровим полем забезпечує надійний захист поверхні ґрунту від можливого видування дрібнозему навесні, а також його відчуження зливами весною і влітку /в середньому за роки досліджень тут не зафіксовано втрат ґрунту від змиву, в той час як на фоні оранки і традиційних способів догляду було змито 3,8 м³/га дрібнозему/. Відзначимо також, що мінімізований ґрунтозахисний догляд за паром дозволяє зберегти на час сівби озимої пшениці додатково 8-22 % вологи в метровому шарі ґрунту.

Результати проведених у 1981-1983 та 1991-1993 рр. експериментів свідчать також, що при зяблевому обробітку ґрунту під такі культури як кукурудза і соняшник, виконаному безполічковими знаряддями, у більшості випадків відпадає потреба у ранньовесняному боронуванні та першій передпосівній культивуванні, завдяки чому продовжується строк ґрунтозахисної дії пожнивних решток попередника. На час сіви потенційна еродованість тут була в 2,1 рази меншою, ніж на фоні з рекомендованим передпосівним обробітком ґрунту. При цьому краще зберігається накопичена за осінь і зиму волога в ґрунті /на 15,2 мм в шарі 0-150 см/.

Мінімалізований обробіток чорного пару, а також передпосівний при вирощуванні кукурудзи і соняшнику не веде ні до збільшення забур'яненості, ні до зменшення врожайності культур.

При розміщенні посівів кукурудзи на схилах з контурною організацією території при частих зливових опадах просапний куль-

тиватор для другого обробітку міжрядь варто обладнати щілинорі-
зами для створення щілин у кожному міжрядді на глибину 18-20 см;
в інших випадках замість щілинорізів доцільно використати ста-
білізуючі рух культиватора пристрої.

8. НУЛЬОВИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ І АСПЕКТИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ҐРУНТОЗАХИСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Враховуючи велику ґрунтозахисну та економічну ефективність
нульового обробітку ґрунту і майже повну відсутність наукових
розробок з цього питання для умов Степу України, нами протягом
1988-1995 рр. виконаний цикл експериментів по теоретичному об-
ґрунтуванню такого обробітку та його технологічному опрацюванню
при вирощуванні окремих культур.

Для вивчення найважливіших процесів, що відбуваються в необ-
робленому ґрунті при вирощуванні основних польових культур, прове-
дений спеціальний мікропольовий дослід, контролем в якому були
ділянки, де імітували рекомендовану в сівозміні різноглибину
поличково-безполичкову систему обробітку ґрунту. В обох варіан-
тах ґрунт утримували у чистому від бур'янів стані шляхом їх
виривання / на фоні нульового обробітку/ та прополювання / на
фоні рекомендованого обробітку/.

Противісляційний фон ранньої весни, створений нульовим об-
робітком, був дуже високим після різних попередників як за раху-
нок вмісту вігросвітких агрегатів розміром понад 1 мм в поверх-
невому шарі ґрунту, так і рослинних решток на поверхні /табл.7/.
На зябу після ярого ячменю, кукурудзя, озимої пшениці, сояшлинику,
а також в паровому полі з необроблених площ змивалось також
значно менше дрібнозему, ніж з оброблених, хоча у першому випад-
ку стікало в 1,1-1,8 рази більше води.

Оскільки розрив у часі між основним обробітком чорного пару
та подальшим вирощуванням озимої пшениці досить тривалий, поміт-

Таблиця 7

Протнєрозійна характеристика поверхні та основні водно-фізичні властивості орного шару обробленого й необробленого ґрунту при вирощуванні різних культур /середнє за 1988 - 1993 рр./

Показник	К у л ь т у р а									
	Озима пшениця		кукурудза				ярий ячмінь		соняшник	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Потенційна еродованість ранньої весни, г	9,8	1,7	7,2	2,4	15,0	3,3	23,1	14,2		
Стік снігової води, м ³ /га	25,9	35,7	4,2	7,5	9,2	10,5	6,0	9,7		
Змив дрібнозему, т/га	1,6	1,2	3,0	1,7	4,3	0,9	3,3	1,2		
Коефіцієнт структурності /в середньому за вегетацію /	3,7	4,3	4,0	4,5	3,3	5,2	4,0	4,8		
Щільність /в середньому за вегетацію/, г/см ³	1,17	1,17	1,08	1,15	1,12	1,17	1,10	1,15		
Твердість /в середньому за вегетацію/, МПа	1,2	1,7	0,8	1,1	1,1	1,4	1,2	1,5		
Водопроникність /в середньому за вегетацію/, мм/хв	3,6	2,5	4,2	2,1	3,8	2,4	4,4	2,6		
Весняні запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см, мм	133	131	123	120	128	126	127	125		

Примітка: 1 - оброблений ґрунт,

2 - необроблений ґрунт

ної різниці в щільності орного шару ґрунту на різних фонах під час вегетації культури не встановлено - вона не перевищувала в окремі періоди 0,04 г/см³. По ярих культурах простежується чітка тенденція до збільшення щільності при нульовому обробітку ґрунту в порівнянні з традиційним; середні за вегетацію значення цієї різниці становлять: при вирощуванні кукурудзи 0,07;

ярого ячменю та соняшнику $0,05 \text{ г/см}^3$. Проте в цілому величина щільності не виходить за межі оптимальних значень, які за даними А.Г.Бондарева та В.В.Медведева /1980/ для чорноземів коливаються в межах $1,05-1,35 \text{ г/см}^3$.

Макроструктура і коефіцієнт структурності орного шару ґрунту та окремих його прошарків в усіх випадках були кращими при нульовому обробітку, хоча в обох випадках ці показники, за Н.А.Качинским /1965/, класифікуються як добрі.

Твердість необробленого ґрунту під час вегетації культур, а також в чорному шарі зростала в порівнянні з обробленим, причому така закономірність спостерігалась по всьому $0-30 \text{ см}$ шару ґрунту.

Незважаючи на існуючу різницю між фільтраційною здатністю обробленого і необробленого ґрунту /в останньому випадку вона в $1,4-2,0$ рази менша/, усі отримані дані знаходяться в інтервалі, який відповідає найкращому /Качинский Н.А., 1965/.

За умов відсутності інтенсивного стоку накопичення вологи в метровому шарі ґрунту відбувається практично однаково на оброблених і необроблених фонах - різниця між ними становила всього $1,5-2,5 \%$. На час збирання врожаю більше вологи в ґрунті зберігалось по нульовому обробітку.

Облік врожайності показав, що достовірне її зменшення на фоні нульового обробітку настає: озимої пшениці - на 4; кукурудзи/ на зерно і зелену масу/ - на 3; ярого ячменю і соняшнику - на 5 рік / табл.8/.

Однією з основних причин поступового зменшення врожайності культур при їх вирощуванні без механічного обробітку ґрунту, на наш погляд, є істотне зростання твердості по мірі збільшення тривалості застосування нульового обробітку, що підтверджується і математичним зв'язком між цим показником і врожайністю.

В цілому по отвозміні пар чорний - озима пшениця - кукуруд-

Таблиця 8

Врожайність культур при вирощуванні їх з обробітком
і без обробітку ґрунту, ц/га

Рік	З е р н о										Насіння соя		Зелена ма	
	озимої пшениці		кукурудзи		ярого ячменю		соняшнику		са куку-		рудзи			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1988	25,9 26,1	2,6	60,4 56,1	5,0	20,4 18,8	2,1	25,7 26,3	3,4	373 384	20				
1989	48,5 47,4	4,1	58,2 56,4	2,7	26,4 26,4	3,5	33,5 32,9	3,8	428 409	26				
1990	60,3 59,3	3,8	30,3 27,3	2,1	32,3 29,0	3,9	18,8 17,8	1,2	222 163	21				
1991	40,9 37,5	2,8	71,2 61,0	7,6	22,5 21,7	4,1	23,7 23,4	1,7	171 136	14				
1992	32,5 29,7	2,5	-	-	21,2 15,9	1,4	30,1 20,8	4,0	272 233	28				
1993	-	-	-	-	22,4 16,1	1,9	25,5 17,0	2,1						
Середнє	41,6 40,0		55,0 50,2		24,2 21,3		26,2 23,0		293 265					

Примітка: 1 - врожайність /в чисельнику - по необробленому ґрунту, в знаменнику - по обробленому/;

2 - НІР_{05}

за - ярий ячмінь - соняшник він описується таким рівнянням регресії / при $R = 0,59$ /:

$$Y = 5,52 - 7,43X - 0,96X^2 \quad / 6 /$$

де Y - продуктивність сівозміни, ц/га з.о.,

X - твердість ґрунту, МПа.

Дуже тісний зв'язок / $R = 0,81$ / між твердістю і врожайністю зафіксований при вирощуванні кукурудзи, продуктивність її швидше, ніж в інших культурах, зменшується при нульовому обробітку; залежність між згаданими показниками тут має вигляд:

$$Y = 38,08 - 11,37X - 0,66X^2$$

де Y - врожайність кукурудзи, ц/га ,

χ - твердість ґрунту, МПа

Наведені дані дають підставу стверджувати, що чорноземи звичайні степової зони України придатні для вирощування окремих культур без механічного обробітку ґрунту при нетривалому його

вилученні у часі. З технологічної точки зору це питання найкраще вирішується в таких ланках сівозміни, як кукурудза на силос - озима пшениця; кукурудза на зелений корм - озиме жито, кукурудза на зерно - ярий ячмінь тощо.

Отримані протягом 1992-1995 рр. експериментальні дані свідчать, що пряма сівба озимої пшениці та озимого жита в необроблений ґрунт за допомогою сівалки СЗПП-4 забезпечує отримання практично такої ж врожайності, як при вирощуванні цих культур з обробітком ґрунту.

В середньому за 4 роки озима пшениця на фоні без обробітку ґрунту сформувала 34,6 проти 33,4-35,8 ц/га зерна на фоні з обробітком. При вирощуванні озимого жита ці показники склали відповідно: 31,9 та 32,5-32,6 ц/га.

Якщо озима пшениця та озиме жито, завдяки добре розвиненому стеблостому, можуть здійснювати біологічне пригнічення бур'янів, яких по нульовому обробітку, безперечно, більше, ніж по традиційному, то ярий ячмінь позбавлений такої можливості, що є основним стримувачим фактором для вирощування цієї культури із застосуванням прямої сівби в умовах виробництва.

Так, у 1992-1993 рр., коли в досліді не використовували гербіциди, по нульовому обробітку отримано меншу врожайність зерна ярого ячменю, ніж по розпушуванню на 12-14 см /на 7,0-13,5 %/. У 1994-1995 рр., коли вносили гербіциди, на фоні прямої сівби зібрано 36,6, а з оброблених площ 35,6-36,2 ц/га зерна.

Додамо до цього, що при прямій сівбі вищезгаданих культур

досягається більш рівномірне загортання насіння на меншу глибину /3-4 см/; воно розміщується на твердому ложі і сходи з'являються, як правило, на 1,5-2 дні раніше, ніж при сівої дисковими сівалками в закультивованій ґрунт.

9. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ОБРОБІТКУ БРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ

В ґрунтозахисному землеробстві екологічна ефективність систем обробітку ґрунту здебільшого оцінюється розміром попереджених втрат дрібнозему. Розрахунки показують, що рекомендований в даний час для степової зони України диференційований поличково-безполичковий обробіток ґрунту в сівозміні здатний попередити втрати відносно невеликої частини ґрунту /5,5 т/га/, тоді як досліджувані системи протиерозійного обробітку - значно більшу кількість / 7,6 - 10,3 т/га/.

Найвища еколого-економічна ефективність сукупних витрат на вододільному плато забезпечується при безполичковому різноглибинному обробітку ґрунту в сівозміні з використанням розпушувачів типу "Параплау" / 130 %/.

Сумарна енергоємність втрачених ґрунту й гумусу при протиерозійних системах обробітку зменшувалась в порівнянні з рекомендованим на 37-58 %, а сукупні порівняльні енерговитрати - на 18,7 - 40,1 %.

В середньому по ланці сівозміни кукурудза на зерно - ярий ячмінь - кукурудза на силос - озима пшениця - соняшник витрати пального в протиерозійних системах обробітку ґрунту скоротились в порівнянні з рекомендованим на 7,3 - 10,3 кг/га /10,2 - 14,4 %/; прямі витрати праці - на 0,79-0,82 люд.-год/га /9,0-9,2 %/; пштова металоемність - на 3,33 - 3,48 кг/га /6,3-6,5%/.

Безполичковий різноглибинний обробіток ґрунту під культури зерноотрав'яної сівозміни на схилі крутість 3-5⁰ сприяв змен-

шенню витрат праці на 17,4 а комбінований - на 31,5 % в порівнянні з різноглибинним поличковим.

По комбінованому обробітку скоротились також витрати пального / на 13,7 % / та питома металоємність / на 7,4 % /.

Енергоємність органічної речовини у верхньому 0-10 см шарі ґрунту зростала при заміні поличкового обробітку безполичковим; вниз по профілю ситуація змінювалась на протилежну. В цілому по шару 0-30 см вміст енергії в органічній речовині ґрунту після завершення ротації зерноотрав'яної сівозміни по різних системах обробітку був однаковим.

ВИСНОВКИ

1. Надійний протидефляційний фон в зимово-ранньовесняний період з розрахунку на екстремальні умови створюється при наявності на поверхні ґрунту 340-350 умовних стернинок на квадратному метрі, що досягається застосуванням безполичкового основного обробітку, або його поєднанням з мульчуванням побічною продукцією /після попередників/, що залишають недостатню кількість рослинних решток/.

2. Безполичковий обробіток, завдяки кращій інфільтрації та залишенню на поверхні ґрунту решткам рослин забезпечує зменшення інтенсивності стоку в порівнянні з оранкою на однакову глибину з 1,28 до 0,59 мм/хв, а інтенсивність змиву дрібнозему з 24,6 до 1,8 г/м² за хвилину / при інтенсивності потоку води 2,5 - 2,7 мм/хв /.

Мульчування поверхні ґрунту соломкою у кількості 2,5-4,0 т/га скорочує об'єм змитого ґрунту з 3,8 до 1,2 - 0,6 м³/га, а щільності забу на фоні безполичкового, мілкого та цульового обробітку - з 5,1 до 1,9 - 1,4 м³/га.

3. Такі агрофізичні показники як макроструктура та щільність орного шару ґрунту в цілому під впливом різних способів і

систем обробітку ґрунту істотних змін не зазнають і знаходяться в межах, які для чорноземів класифікуються відповідно як добра та оптимальна. Одночас щільність окремих ґрунтових прошарків можна в певних межах $/0,06-0,14 \text{ г/см}^3/$ спрямовувати шляхом зміни глибини обробітку та використання різних ґрунтообробних знарядь.

Зменшення глибини обробітку або його вилучення дозволяє збільшити вміст водотривких агрегатів розміром понад $0,25 \text{ мм}$ в орному шарі на $21-29 \%$. Покращання ступеню кришіння ґрунту під час основного обробітку, а також мульчуванням поверхні соломой можна зменшити твердість $0-30 \text{ см}$ шару в порівнянні з оранкою в $1,2-2,9$ рази і збільшити фільтраційну здатність в $1,2-1,5$ рази.

4. На плакорних землях істотна різниця в накопиченні вологи в ґрунті за рахунок осінньо-зимових опадів між різними способами і системами обробітку, в т.ч. і мінімальними, відсутня. На схилі крутістю $1-3^\circ$ системи протикерозійного обробітку ґрунту, які базуються на застосуванні безполічкових знарядь, мульчуванні, щільнуванні, сприяють накопиченню більшої $/\text{на } 8,5-11,7 \%/$ в порівнянні з оранкою кількості вологи за осінь і зиму лише в роки з інтенсивними сніговими опадами та паводковим стоком.

Заміна оранки безполічковими способами обробітку на схилі крутістю $3-5^\circ$ сприяє кращому поглинанню півтораметровим шаром ґрунту опадів холодного періоду року $/99,8 - 109,7 \text{ мм}/$, ніж оранка $/90,5 \text{ мм}/$.

5. Система поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту з використанням безполічкових ґрунтообробних знарядь характеризується в порівнянні з напівпаровим кращим вологонакопичувальним ефектом: весною в шарі $0-150 \text{ см}$ тут містилось $222,6 \text{ мм}$ продуктивної вологи, тоді як на фоні напівпарового обробітку тільки $207,2 \text{ мм}$.

6. Щільнування зябу на схилі сприяє додатковому накопиченню продуктивної вологи у півтораметровому шарі ґрунту за осінь і

зиму в межах 31,5 /по центру щілини/ - 14,8 мм /на відстані 2 м від центру щілини/, а щільвання ґрунту перед сівбою озимини 22,5 - 13,9 мм.

7. Безполічкові способи обробітку ґрунту мало впливають на загальну кількість мікроорганізмів у 0-30 см шарі ґрунту, але в їх груповому складі відбувається певний перерозподіл; при цьому краще розвиваються олігонітрофіли, амоніфікатори, нітрифікатори і скорочується кількість денітрифікаторів та гумусорозкладаччих мікроорганізмів /в порівнянні з полічковим обробітком /

8. Потенційна забур'яненість орного шару ґрунту при тривалому /протягом 9 років/ безполічковому обробітку в сівозміні залишається практично на одному рівні з різноглибинним полічковим /261-277 млн.шт. на гектар/, хоча перерозподіл насіння бур'янів по окремих ґрунтових прошарках при цьому відбувається. Значна концентрація насіння бур'янів у шарі ґрунту 0-10 см при систематичному безполічковому розпушуванні та мінімальному обробітку створює сприятливі умови для їх знищення, в першу чергу під час парування і в системі поліпшеного зяблевого обробітку.

9. Реакція культур на безполічкові способи обробітку ґрунту сполучена з їх біологічними особливостями, погодними умовами, елементом рельєфу тощо.

Озима пшениця по чорному пару, ярий ячмінь, соняшник на чорноземі південному і звичайному /на рівнині і схилі крутістю I-3^о/ формують практично однакову врожайність по оранці та безполічковому обробітку. Осима пшениця після парової озимини краще реагує на безполічкові способи обробітку, ніж на оранку чи дискування. Кукурудза при вирощуванні на зерно менш чутлива до зміни оранки безполічковим обробітком, а при вирощуванні на силос - більш чутлива, особливо у сприятливі за умовами зволоження роки; так на чорноземі звичайному у 1988-1989 сприятливих роках по

оранці отримано 46І ц/га зеленої маси, тоді як при безполічково-му розпушуванні 434-456.

І0. Мілкий, мульчуючий, щільовий обробітки ґрунту на різних елементах рельєфу при якісному виконанні сівби й своєчасному знищенні конкурентів-бур'янів забезпечують отримання практично такої ж врожайності польових культур, як оранка чи розпушування на прийнятну глибину.

ІІ. Продуктивність зернопаропросапних і зернотрав'яних сівозмін або їх ланок під впливом різних систем обробітку ґрунту як в умовах прояву вітрової, так і водно-вітрової ерозії, істотно не змінюється. Так, на рівнині відхилення у продуктивності семирічної зернопаропросапної сівозміни між традиційною і проти-ерозійними системами обробітку ґрунту не перевищило 2,7 %, а в зернотрав'яній сівозміні на схилі крутість 3-5° 5,3 %.

І2. Нульовий обробіток надійно захищає поверхню ґрунту від змиву і видування дрібнозему. З найважливіших агрофізичних властивостей ґрунту при такому обробітку погіршуються лише твердість, яка зростає в 1,2-1,4 рази та фільтраційна здатність, що зменшується в 1,4-2,0 рази. Остання обставина потребує доповнення нульового обробітку щільованням на схилах для запобігання можливого стоку.

І3. В порівнянні з традиційною агротехнікою вирощування культур достовірно зменшення врожайності на фоні тривалого нульового обробітку чорнозему звичайного слабоеродованого за умов відсутності бур'янів настає: озимої пшениці - на четвертий; ярого ячменю і сояшнику - на п'ятий, кукурудзи на зерно і зелену масу - на третій рік.

І4. Технологічне вирішення питання вирощування польових культур із застосуванням прямої сівби сівалкою ССНІ-4 найкраще досягається при невеликому інтервалі у часі між збиранням вро-

жаю попередника і сівбою наступної культури сівозмін при невисокому рівні забур'яненості. Озима пшениця, озиме жито після кукурудзи на силос, ярий ячмінь після кукурудзи на зерно по нульовому обробітку можуть формувати таку саму врожайність, як і при вирощуванні на фоні рекомендованих для цих культур способів обробітку ґрунту. Так, в середньому за 1992-1995 рр. озима пшениця на фоні без обробітку сформувала 41,0 ц/га зерна проти 39,6-42,1 ц/га на фоні з обробітком.

15. Найвища еколого-економічна ефективність сукупних витрат в зернопаропросапній сівозміні забезпечується при безполчковому різноглибинному обробітку ґрунту з використанням розпушувачів типу "Параплау" / 130 %/. Ґрунтозахисні системи обробітку по витратах праці та засобів мають незаперечену перевагу над традиційною, а абсолютно кращим є мінімальний / не більше 12-14 см/ обробіток під усі культури сівозміни. Екологічна ефективність різних протнєровієєних систем обробітку становить 7,6-10,3 т/га попереджєєних втрат дрібнозєєму; сумарна енергоємність втрачених ґрунту й гумусу зменшується при вирощуванні окремих культур на 37-58 %, а сукупні порівняльні енерговитрати - на 18,7-40,1 % по відношенню до полчкового різноглибинного обробітку ґрунту.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі виконаних науково-дослідних робіт і їх перевірки в умовах виробництва для впровадження на еродованих і ерозійно небезпечних землях степової зони України рекомендуються такі заходи.

1. Гнучкі екологічно безпечні енергозберігальні системи основного обробітку ґрунту.

а/ В зернопаропросапєєних сівозмієєях.

Бєєзполчковєє розпушування під просапєєні культури /на глибину від 20 до 30 см/, ранні зернові та зернобобові /на 12-14 см/;

обробіток комбінованими агрегатами під озиму пшеницю після ранніх /на 10-12 см/ та пізніх /на 6-8 см/ попередників; нульовий під чистий пар.

На схилах крутість до 3° така система обробітку доповнюється мульчуванням поверхні ґрунту подрібненими стеблами зібраної на зерно кукурудзи та соломою озимої пшениці, пізньоосіннім щільуванням зябу на 50-60 см через 4-6 м, передпосівним або післяпосівним щільуванням посівів озимої пшениці на 40-50 см через 6-8 м.

б/ В зернограв'яних сівозмінах на схилах крутість 3-5°.

Мульчування поверхні ґрунту подрібненою соломою озимих культур, безполічкове розпушування на 28-30 см під просапні культури на зелений корм, плоскорізнний обробіток на 10-12 см під ранні зернові колосові та однорічні трави, дискування під озимі після багаторічних трав /на 8-10 см/ та просапних культур /на 6-7 см/.

обробіток комбінованими агрегатами після інших попередників /на 8-10 см/; пізньоосіннє щільування зябу /на 50-60 см через 4-6 м/, багаторічних трав /на 40-50 см через 6-8 м/, передпосівне або післяпосівне щільування посівів озимих /на 40-50 см через 4-6 м/. Вибір ґрунтозахисних знарядь для основного обробітку має визначатись трьома факторами: якістю роботи в конкретних умовах, надійністю створеного протизерозійного фону, виробністю.

2. Ґрунтозахисний обробіток і догляд за найменш захищеним від ерозії полем сівозміни - чистим паром, який на вододільному плато здійснюється по типу раннього /культивация весною КТС-10-І, КПН-3, 8А на 10-12 см при появі бур'янів, пошарові культиваци паровим культиватором зі спареними лапами-бритвами на глибину від 8-10 до 6-7 см/; на схилі крутість до 3° такий обробіток доповнюється пізньоосіннім щільуванням ШП-3-70 на 50-60 см через

4-6 м.

3. Протиерозійний обробіток ґрунту при вирощуванні кукурудзи і соняшнику /2-3 літньо-осінні культивациї КПШ-5, КТС-10-1, КПЕ-3,8 на глибину від 80012 см, осіннє безполчикове розпушування на глибину від 25 до 30 см, пізноосіннє щільвання на схилах ЦП-3-70 на 50-60 см через 4-6 м, весною передпосівна культивация паровим культиватором на 6-7 см; на схилах при контурній організації території другий обробіток міжрядь виконують просапним культиватором зі стабілізуючим пристроєм, а при задовільних умовах зволоження і частих зливових опадах - зі щільванням на 18-20 см у кожному міжрядді.

4. На відносно чистих від бур'янів полях пряма сіявка озимої пшениці, озимого жита після кукурудзи на силос, а також ярого ячменю після кукурудзи на зерно із застосуванням сіялки СЗП-4 /з попереднім вирівнюванням при потребі поверхні дисковими лущильниками або іншими знаряддями і щільванням на схилах ЦП-3-70 на 50-60 см через 4-6 м/.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Грабак Н.Х., Дзюбняський М.Ф., Павлов Б.А. Обробіток ґрунту в умовах прояву водної та вітрової ерозії.-Луганськ /Облуправління по пресі, 1993.- 51 с.

2. Тихонов Н.М., Кириченко В.П., Грабак Н.Х. и др. Технологии выращивания сельскохозяйственных культур в Николаевской области.- Николаев /ГОСХОС, 1978.- 66 с.

3. Джамаль В.А., Грабак Н.Х., Медведев М.В. Протиерозійні заходи в системі підвищення родючості ґрунтів //

Науково-технічний прогрес в сільському господарстві : планування, управління, ефективність.- Київ: Урожай, 1985.- С. 121-130.

4. Круть В.М., Медведев В.В., Грабак Н.Х., Озеранський Л.А. Теоретичні основи обробітку ґрунту // Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства.-Київ: Урожай, 1986.- С.5-24.

5. Грабак Н.Х., Шербак І.Є. Протиерозійний обробіток ґрунту в зоні Степу // Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства.- Київ: Урожай, 1986.- С. 93-103.

6. Грабак Н., Ткаченко А., Горбоява Л., Потапенко Л. Итоги изучения, совершенствования и опыт внедрения в производство прогрессивных технологий обработки почвы в хозяйствах Николаевской

области // Совершенствование почвозащитных технологий возделывания полевых культур: Сб. науч. тр. ВНИИЗХ, - Целиноград, 1982. - С. 102-109.

7. Торжевський В.І., Грабак Н.Х. Вплив способів обробітку ґрунту на мікрофлору чорнозему південного // Агрохімія і ґрунтознавство: Респ. міжвід. темат. - наук. зб. - Вип. 46. - Київ: Урожай, 1983. - С. 60-66.

8. Грабак Н.Х., Бей О.О. Ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури // Захист ґрунтів від ерозії: Зб. наук. праць. - Київ: Урожай, 1986. - С. 116-133.

9. Грабак Н.Х., Бей А.А., Дзюбинский Н.Ф., Гринченко Н.М. Основные результаты исследований по разработке научно обоснованной противозерозионной системы обработки почв для УССР // Обработка почвы и агротехника полевых культур в северном Казахстане: Сб. науч. тр. ВНИИЗХ. - Целиноград, 1986. - С. 148-154.

10. Грабак Н.Х., Бей А.А., Дзюбинский Н.Ф., Гринченко Н.М. Противозерозионная ресурсосберегающая система обработки почвы в Степи УССР // Эффективность почвозащитных технологий обработки эродированных почв Украинской ССР: Сб. науч. тр. УАН. - Киев: Урожай, 1987. - С. 39-45.

11. Грабак Н.Х., Безручко И.Н., Дзюбинский Н.Ф. Система противозерозионной обработки почвы // Почвозащитное земледелие на склонах: Сб. науч. тр. УАН. - Киев: Урожай, 1983. - С. 30-44.

12. Горбачева А.Е., Скурятин Н.Е., Грабак Н.Х. и др. Комплексная оценка почвозащитных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур // Почвозащитное земледелие на склонах: Сб. науч. тр. - Киев: Урожай, 1983. - С. 67-76.

13. Грабак Н.Х., Павлов Б.А. Об эффективности разных орудий для безотвальной обработки почвы в степной зоне УССР // Науч.-техн. бкл. ВНИИЗНПЗ. - Курск, 1989. - Вип. 1-2 /60-61/. - С. 42-49.

14. Грабак Н.Х., Безручко И.Н., Дзюбинский Н.Ф., Павлов Б.А., Дубовой А.К. Совершенствование противозерозионной обработки почвы для Степи Украинской ССР // Ресурсосберегающие технологии обработки почв: научные основы, опыт, перспективы: Сб. науч. тр. ВАСНИИ. - Курск, 1989. - С. 199-208.

15. Грабак Н.Х., Тарарико А.Г., Безручко И.Н. и др. Система обработки почвы // Справочник по почвозащитному земледелию. - Киев: Урожай, 1990. - С. 72-98.

16. Грабак Н.Х., Безручко И.Н. Способы и направления посева, нормы высева, глубина заделки семян // Справочник по почвозащитному земледелию. - Киев: Урожай, 1990. - С. 98-100.

17. Грабак Н.Х. Влияние способов обработки и удобрений на биологические показатели плодородия черноземных почв // Окультуривание почв: научные основы, опыт и направления: Сб. науч. тр. - М.: Агропромиздат, 1991. - С. 87-93.

18. Грабак Н.Х., Антипов В.І. Застосування стерньових сіялок // Вісник с.-г. науки. - 1979. - № 5. - С. 69-71.

19. Грабак Н.Х., Ткаченко А.П. Почвозащитная технология на юге Украины // Земледелие. - 1975. - № 8. - С. 29-31.

20. Грабак Н., Стоковская Т., Серветник А. Влияние почвозащитных технологий на развитие вредных насекомых // Защита

растений.- 1980.- № 3.- С. 28-30.

21. Бей О.О., Грабак Н.Х., Трубицин Ю.М., Дзюбинский Н.Ф. Грунтозащисний обробіток ґрунту на чорноземах Степу УРСР // Вісник с.-г. науки.- 1980.- № II.- С. 4-9.

22. Грабак Н.Х., Масиленко В.В. та ін. З чорного парового поля // Лісівництво України.- 1983.- № 4.- С. 12-13.

23. Грабак Н.Х. Агротехніка просяних культур на фоні безвідвального обробітку ґрунту // Вісник с.-г. науки.- 1984.- № 2.- С. 31-33.

24. Грабак Н.Х., Решетняк Н.В. Совершенствование агротехники подсолнечника в Донбассе // Масличные культуры.- 1984.- № 5.- С. 24-25.

25. Грабак Н.Х. Безвідвальний обробіток ґрунту і врожайність сортів та гібридів сільськогосподарських культур // Вісник с.-г. науки.- 1984.- № IО.- С. 19-22.

26. Грабак Н.Х. Почвозащитная основная обработка // Земледелие.- 1985.- № IО.- С. 38.

27. Грабак Н.Х., Бей А.А., Дзюбинский Н.Ф. Противоэрозийная ресурсосберегающая система обработки почвы в Степи УССР // Земледелие.- 1987.- № 6.- С. 25-26.

28. Грабак Н.Х., Безручко И.Н., Дзюбинский Н.Ф. Совершенствуем систему противоэрозийной обработки почвы // Земледелие.- 1989.- № 8.- С. 36.

29. Грабак Н., Белинский А. Комплексная система противоэрозийных мероприятий в колхозе им. Котовского Доманевского района Николаевской области.- М./МСХ СССР, 1979.- 6 с.

30. Джамаль В.А., Скуратин Н.Е., Бей А.А., Грабак Н.Х. Обработка почвы на склонах.- М./МСХ СССР, 1981.- 6 с.

31. Грабак Н.Х., Павлов Б.А., Дубовой А.К. Чизельная обработка почвы в Степи УССР.- М./МСХ СССР, 1988.- 8 с.

32. Моисеенко В.С., Тихонов Н.М., Грабак Н.Х. и др. Рекомендации по снижению отрицательного влияния засухи, других неблагоприятных условий и обеспечению высоких и устойчивых урожаев с.-х. культур в колхозах и совхозах Николаевской области.- Николаев / ГОСХОС, 1976.- 38 с.

33. Тихонов Н.М., Кириченко В.П., Грабак Н.Х. и др. Рекомендации по выращиванию сильных пшениц в хозяйствах Николаевской области.- Николаев / ГОСХОС, 1977.- 29 с.

34. Лымарь А.О., Кириченко В.П., Моисеенко В.С., Грабак Н.Х. Рекомендации по выращиванию высоких урожаев озимой пшеницы в условиях Николаевской области.- Николаев / ГОСХОС, 1978.- 43 с.

35. Грабак Н.Х., Паламарчук Г.Е., Нагорный Н.Н., Луков И.С. Методические рекомендации по щелеванию почвы и посевов в хозяйствах Херсонской области.- Херсон / УНИИЗПЭ, УНИИМЭСХ, 1982.- II с.

36. Джамаль В.А., Скуратин Н.Е., Горбачева А.Е., Грабак Н.Х. Почвозащитная технология возделывания сельскохозяйственных культур в хозяйствах Ворошиловградской области.- Ворошиловград / УНИИЗПЭ, ВСХИ, 1983.- 60 с.

37. Круть В.М., Малиненко А.М., Паскал И.А., Грабак Н.Х. и др.

Рекомендации по внедрению зональных систем обработки почвы в колхозах и совхозах Украинской ССР. - Киев: Урожай, 1985. - 60 с.

38. Джамаль В.А., Грабак Н.Х. и др. Методические рекомендации по щелчеванию почвы, посевов и естественных кормовых угодий в хозяйствах Ворошиловградской области. - Ворошиловград / УНИИЗП, 1985. - 12 с.

39. Шабашов В.В., Грабак Н.Х., Малыгин И.И., Краевский А.Н. Система дифференцированной почвозащитной обработки почвы и борьба с сорняками // Научно обоснованная система земледелия Ворошиловградской области. - Ворошиловград: Облполиграфиздат, 1986. - С. 48-55.

40. Круть В.И., Безручко Л.Н., Скурятин Н.Е., Горбачева А.Е., Грабак Н.Х., Шабат И.А. и др. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям на эродированных и эрозионно опасных землях Степи СССР / методические рекомендации. - Ворошиловград / Госагропром УССР, МО ВАСХНИЛ, 1988. - 29 с.

41. Картамышев Н.И., Ломакин М.М., Грабак Н.Х. и др. Дифференцированная система основной обработки почвы в районах водной и совместного действия водной и ветровой эрозии / рекомендации. - Курск / ВНИИЗП, 1988. - 85 с.

42. Циков В.С., Пикун Г.Р., Кивер В.Ф., Шабат И.А., Грабак Н.Х. и др. Технология подготовки черного пара в степной зоне УССР / методические рекомендации. - Днепрпетровск / ВНИИ, 1988. - 19 с.

43. Картамышев Н.И., Ломакин М.М., Грабак Н.Х. и др. Применение чизельной обработки почвы / рекомендации. - М.: Агропромиздат, 1988. - 12 с.

44. Котляр Н.М., Котов Б.И., Лымарь А.О., Остапов В.И., Грабак Н.Х. и др. Щелчевание почвы и посевов в хозяйствах Херсонской области / методические рекомендации. - Херсон / УНИИОЗ, УНИИЗП, УНИИМЭСХ, 1991. - 19 с.

45. Грабак Н.Х., Горбоява Л.К. Изменение некоторых водно-физических свойств почв под влиянием разных способов обработки на юге Украины // Изучение водно-физических свойств почвы в целях повышения плодородия: Тез. докл. науч.-метод. совещания - М. / ВАСХНИЛ, 1977. - С. 66.

46. Торжковский В., Грабак Н. и др. Изменение биологических факторов почвообразования под влиянием различных способов обработки почвы на юге Украины: докл. II респ. конф. молодых ученых-микробиологов. - Ташкент: Фан, 1978. - С. 120-121.

47. Грабак Н.Х., Ткаченко А.И. Почвозащитная технология в южной Степи УССР: Тез. докл. респ. науч.-практ. конф. по повышению эффект. с.-х. пр-ва, Харьков, 25-27 сентября 1979 г. - Киев / Украинский Совет НТО, 1979. - Вып. 3. - С. 16-17.

48. Грабак Н.Х. Пропашиным культурам - почвозащитную агротехнику // Комплекс противозерозонных мероприятий: Тез. докл. респ. конф. - Ворошиловград / УНИИЗП, 1985. - С. 146-147.

49. Грабак Н.Х. Повышение плодородия эрозионно опасных южных черноземов под влиянием способов обработки почвы: Тез. докл. респ. конф., Харьков, октябрь 1985 г. - Харьков / УНИИП, 1985. - С. 229.

50. Скурятин Н.Е., Горбачева А.Е., Грабак Н.Х. и др. Почвозащитная ресурсосберегающая технология возделывания сельскохозяйственных культур в Степи УССР // Пути интенсификации земледелия в свете решения XXVII съезда КПСС: Тез. докл. Всес. науч.-техн. совещания, Курск, 24-26 июня 1986 г. - М / Госагропром СССР, ВАСХНИЛ, 1986. - С. 122-127.

51. Грабак Н.Х., Бей А.А., Дзюбинский Н.Ф. Противозеронозная ресурсосберегающая технология обработки почвы в Степи УССР // Проблемы механизации сельскохозяйственного производства: Тез. докл. Всес. науч.-техн. конф., 19-21 ноября 1985 г. - М / МСХ СССР, ВАСХНИЛ, 1985. - С. 101.

52. Грабак Н.Х., Дзюбинский Н.Ф. Почвозащитная агротехника в Степи УССР при контурной организации территории // Почвозащитное земледелие с контурно-мелиоративной организацией территории в степной зоне: Тез. докл. Всес. науч.-практ. конф. - Луганск / ВАСХНИЛ, УАН, 1992. - Т. 2. - С. 3-5.

53. Brut G., Grubak N., Melnik A. Change of eroding, agrophysical and biological characteristics of ordinary weak-washed chernozem under influence of soil tillage // Protection of Soil and Environment by Avoidance of Compaction and Proper Soil Tillage Proceedings International Conference, Melitopol, August, 23-27 1993. - Melitopol, 1993. - S. 1. - P. 136-137

54. Грабак Н.Х., Павлов Б.А., Мельник А.В. Формирование эрозионно устойчивой поверхности пашни - важнейшее условие рационального использования земли // Проблемы использования земли в условиях реформирования сельскохозяйственного производства и проведения земельной реформы: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. - Киев / УАН, МСХП, 1995. - С. 89-90.

АННОТАЦИЯ

Грабак Н. Х. Научное обоснование и практические основы обработки эродированных почв степной зоны Украины.

Диссертация на соискание научной степени доктора с.-х. наук по специальности 06.00.01-общее земледелие, Днепропетровский аграрный университет, Днепропетровск, 1996.

В результате 23-летних исследований по разработке теоретических основ и принципов обработки эродированных почв установлено, что разными приемами безотвального рыхления, минимализацией, а в некоторых случаях и полным исключением механической обработки почвы, мульчированием можно создавать условия для предупреждения водной и ветровой эрозии, оптимизировать водно-физические и биологические свойства почвы, получать высокую энергетическую и экономическую эффективность при возделывании полевых растений. Даны практические решения по обработке эродированных почв на разных элементах рельефа.

Ключові слова: вітрова, водна ерозія; поличковий, безполічковий, чизельний, мінімальний, мульчувчий, нульовий обробітки ґрунту; водний режим, агрофізичні, біологічні властивості ґрунту.

SUMMARY

Grabak N. H. Science substantiation and practical foundations of eroded soils tillage of steppe zone of Ukraine.

Thesis on competition for a science degree of doktor of agricultural sciences on speciality 06.00.01-general agriculture, Dnipropetrovsk agrarian university, Dnipropetrovsk, 1996.

As a result of 23 years investigations on working out theoretical bases and principles of eroded soils tillage established that different methods of paraplow loosening, minimal tillage of soils, mulching, slitting allow to create conditions for preventing water and wind erosion, to optimize water-physical and biological properties of soil, to receive high power and economic effectiveness during field crops growing. Practical recommendations and technological decisions concerning eroded soils tillage at different elements of relief are given in this work.

О.Х.Грабак

210.00000

Подписано к печати 18.10.1996 г. Формат 60х84/16.
Офсетная печать. Печ. л. I, 5. Тираж 100. Зак. № 353.
Цена договорная.

Подразделение оперативной полиграфии ЛДЦГЭИ
348000, г. Луганск, Красная пл. 4.

436323

AB 36.016