

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ЧЕРКАСЬКИЙ ДСГДС ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**

**РЕКОМЕНДАЦІЇ
ПО ВИРОЩУВАННЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З РАЦІОНАЛЬНИМ
ВИКОРИСТАННЯМ АЗОТНИХ ДОБРИВ ДЛЯ ГОСПОДАРСТВ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**



Рекомендації по вирощуванню пшениці озимої з раціональним використанням азотних добрив для господарств Черкаської області – Хорлоднянське: ЧДСГС ННЦ «ІЗ НААН», 2022. – 34 с.

Рекомендації розроблені на основі багаторічних досліджень Черкаської державної дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства», ННЦ „Інститут землеробства НААН”, інших науково-дослідних установ та передового досвіду практиків із господарств зони Лісостепу України.

У пропонованих рекомендаціях описано основні технологічні операції при вирощуванні пшениці озимої, висвітлено переваги ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту, попередники, системи удобрення, захисту посівів, основні машини та знаряддя для виконання ряду технологічних операцій тощо.

Укладачі:

Черкаська ДСГДС ННЦ ”ІЗ НААН”:

О.В.Демиденко - доктор с.-г. наук, В.В.Расевич - кандидат біолог. наук.,
І.С.Шаповал - кандидат с.-г. наук

Відповідальний за випуск: В.В. Расевич - кандидат біол наук

ЗМІСТ

1. ПЕРЕВАГИ ГРУНТОЗАХИСНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	4
2. ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ І ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАНУ РОДЮЧОСТІ ТА СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМІВ	5
3. СИСТЕМА ГРУНТОЗАХИСНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	10
3.1. Перевага ґрунтозахисного обробітку	10
3.2 Особливості виконання ґрунтозахисних технологій вирощування озимих зернових культур	12
3.3 Технологічні особливості утримання та підготовки парів до посіву озимої пшениці	15
3.4 Особливості ґрунтозахисного обробітку ґрунту в умовах весняно-польових робіт	18
3.5 Агротехнічні основи захисту посівів озимих зернових культур	20
4 .Машини та знаряддя для ґрунтозахисних технологій	22
5. Складові екологізації землеробства в умовах центральної частини Лісостепу України	23
6. Технологічні особливості вирощування озимих зернових в АПК Черкаської області	26

1. ПЕРЕВАГИ ГРУНТОЗАХИСНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Перехід до ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту передбачає відмову від глибокої оранки і перехід до поверхневого обробітку з залишенням на поверхні поля післяжнивних решток, соломи, поверхневої заробки органічних і мінеральних добрив, що дозволяє, з одного боку, моделювати процес ґрунтоутворення, а з іншого, дає змогу, за рахунок підвищення коефіцієнтів гуміфікації на 25-30 %, покривати дефіцитність малого кругообігу речовини і енергії, який утворюється при розорюванні чорноземів та відчуження з поля основного (зерно) і побічного урожаю (солома, гичка, рештки соняшнику та кукурудзи).

В США на 40 % земель, які знаходяться в обробітку, залишається вся побічна продукція; на 21 % - використовується до 39 % побічної продукції; на 43 % - залишається 15 % побічної продукції. Випалювання соломи призводить до втрати всього азоту та майже половини сірки і фосфору. – втрачається 25-30\$ або ~1000 грн. Залишена на поверхні поля стерня та солома в зимовий період зберігає до 75-80 % опадів, а кожен збережений 1 мм вологи обертається надбавкою зерна.

Ґрунтозахисною вважається така система обробітку ґрунту, коли на поверхні поля залишається в середньому не менше – 35-40 %, а на 1 м² – 250-350 штук рослинних решток. Для ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту необхідно виконати наступні умови:

- в основі технології вирощування сільськогосподарських культур повинен бути ґрунтозахисний обробіток;
- використання стерні та післяжнивних решток повинно забезпечувати снігозатримання в зимовий період року, для погашення дефіцитності органічної речовини в ґрунті і як енергетичний матеріал для культурного ґрунтоутворення у виробничих умовах;
- залишення рослинних решток та заробка органічної речовини у поверхневий шар ґрунту повинна попереджати водну та вітрову ерозію;
- для підсилення ґрунтозахисної ролі рослинних та післяжнивних решток і розширеного відтворення родючості ґрунтів обов'язково слід застосовувати органічні (гній або солома) та мінеральні добрива;
- необхідно прагнути до максимальної мінімалізації обробітку ґрунту за глибиною та кількістю проходів по полю;
- обов'язкове використання напівпарового обробітку і гербіцидів для звільнення 0-10 см шару ґрунту від потенціальної забур'яненості насінням бур'янів;
- розробки заходів захисту від хвороб та шкідників з урахуванням наявності на поверхні поля мульчі з рослинних решток;
- розробки системи машин і знарядь для обробки ґрунту без обертання скиби з мульчуванням поверхні поля пожнивними рештками;
- застосування сортів польових культур, які найбільш пристосовані до обробітку ґрунту без обертання скиби.

Реалізація цих посилянь у виробництві при застосуванні ґрунтозахисного обробітку дозволить отримати вигідні переваги у порівнянні з традиційним обробітком, в основі якого лежить оранка.

Впровадження ґрунтозахисних технологій з екологізацією землеробства має високий економічний ефект. Зменшуються втрати пального (в 2 рази), робочих рук (в 1,5 рази), часу (в 2 рази), металу (в 3 рази), пестицидів (в 5 разів), мінеральних добрив (в 2 рази). Навіть на частково забруднених територіях можна вирощувати екологічно чисту продукцію, яка має підвищену на 30 % закупівельну ціну. Внаслідок цього господарства швидко повинні зміцніти, що дозволить їм вийти на новий рівень економічного та соціального зростання і забезпечення своїх працівників.

Впровадження ґрунтозахисних технологій дозволяє в перші 5 років підняти рівень продуктивності рослинництва на 25-35 %, в наступні 5 років – 35-50 %, а в подальші 5 років – у 1,5- 2 рази. Ґрунтозахисна екологізована система землеробства ефективна в умовах як сталого економічного розвитку так і в умовах економічних спадів та криз.

2.ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ І ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАНУ РОДЮЧОСТІ ТА СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМІВ

Сучасні інтенсивні та понадінтенсивні сорти пшениці озимої для повної реалізації зернової продуктивності потребують оптимізації в'язого комплексу агротехнічних факторів вирощування. У першу чергу це стосується питань мінерального і, особливо, азотного живлення. Не менше 40-45 % приросту врожаю зернових культур досягається за рахунок правильного і збалансованого застосування мінеральних добрив, а решта приходить на удосконалення інших прийомів агротехніки. На 35-40 % система обробітку ґрунту визначає ефективність використання добрив.

З цієї причини важливим є уточнення доз, норм, термінів, способів і кратності внесення азотних добрив під сорти пшениці озимої інтенсивного та понадінтенсивного типу в природно-кліматичних умовах господарювання Черкаської області. При вирощуванні пшениці озимої по паровим та непаровим попередникам внесення азотних добрив значно підвищує врожайність, табл. 1,2.

Враховуючи високий рівень природної родючості чорноземів типових і реґрадованих в Черкаській області найбільш оптимальною і господарсько доцільною нормою фосфорно-калійних добрив є $P_{80-90}K_{75-80}$: надбавка зерна складає – 0,34-0,51 т на 1 га при окупності – 1,88-2,83 кг зерна на 1 кг д.р.. Важливим фактором продуктивності посівів пшениці озимої є оптимізація азотного живлення. Важливим є внесення азотних добрив частинами для подальшого підвищення врожайності та якості зерна у вигляді весняних підгодівель у сумарній дозі, що не перевищує 45-75 кг на 1 га.

Для одержання врожаю в 4,5-5,5 т на 1 га зерна пшениці озимої, що відповідає за вмістом білка і клейковини вимогам 1-2 класу, в крайньому випадку 3 класу, на чорноземах типових і реґрадованих в умовах Центрального Лісостепу Черкаської області необхідно вносити на кожний гектар посівів пшениці озимої, вирощеної за інтенсивною технологією і по

кращим попередникам, не менше 120- 150 кг азоту, що еквівалентно 0,4-0,5 т аміачної селітри. Надбавка зерна коливається від 0,85 до 1,65 т на 1 га або 16,5-26 %. Найбільш ефективною за окупністю виявилася дози азоту N₆₀₋₉₀ кг. д.р. на 1 га., а найбільш ефективним терміном – весняна прикоренева підгодівля наприкінці фази кушення. У цьому випадку 1 кг д. р. азоту, внесенного з добривами (P₆₀₋₉₀K₇₀₋₇₅), забезпечував одержання 22-23 кг зерна пшениці озимої при повній відсутності вилягання посіву. Подальше підвищення дози азоту при одноразовому внесенні понад 90 кг не сприяло істотному підвищенню врожайності культури, а призводило до часткового або майже повного вилягання посівів.

1. Вплив азотних добрив на врожайність пшениці озимої в умовах Центрального Ліостепу

№	Дози і строки внесення азотних добрив,						Врожайність,	Приріст	Окупність 1 кг д.р. добрив зерном, кг
	до	під- час	перед входом у зиму	рано на- весні	навесні				
					при-	поза-			
сівби		кг д.р. 1 га						ц на 1 га	
1	Контроль без внесення азотних добрив+РК						45,0	-	-
2	N ₆₀						54,0	9,0	15,0
3	N ₉₀						56,0	11,0	12,0
4	N ₁₂₀						57,0	12,0	10,0
5	N ₁₅₀						56,0	11,0	7,4
6			N ₉₀				58,0	13,0	14,1
7				N ₆₀			58,0	13,0	20,5
8				N ₉₀			60,0	15,0	16,1
9				N ₁₂₀			60,0	15,0	12,4
10				N ₆₀	N ₆₀		59,0	14,0	11,5
11				N ₉₀	N ₆₀	N ₃₀	61,0	16,0	10,7
НСР 0,95							5,3		

Максимальна врожайність пшениці озимої (6,0-6,5 т на 1га) може бути отримана при внесенні азотних добрив частинами: N₆₀ – рано навесні по мерзлоталому ґрунті + N₆₀ – прикоренево у весняну підгодівлю у фазу кушення дисковою сівалкою СЗ-3,6 + N₃₀ у некореневе підживлення на початку колосіння водним розчином карбаміду.

Однак у цьому випадку спостерігається полягання рослин на 15-85 % в залежності від погодно-кліматичних факторів періоду вегетації.

Таким чином, сумарні дози азоту в 120-150 кг д.р. на 1 га є надмірними для сортів інтенсивного типу. Одноразове внесення еквівалентної кількості добрив в осінній або ранньовесняний періоди не сприяє зростанню врожайності у порівнянні з внесенням N₆₀₋₉₀, а в окремі роки призводить до її зниження на

15-18 %. При цьому спостерігається часткове (15-30 %) або повне вилягання посівів пшениці озимої.

Дроблення дози азоту N_{120} для внесення навесні у два терміни: N_{60} рано навесні по мерзлоталому ґрунті + N_{60} у прикореневу підгодівлю наприкінці фази кушення не сприяє зростанню врожайності у порівнянні з прикореновою підгодівлею наприкінці фази кушення в дозі N_{60} , але різко сприяє поляганню посівів на 20-85 %.

Тобто, надлишок азоту в дозах $N_{120-150}$ кг д. р. на фоні $P_{60-90}K_{70-75}$ у ранньовесняний період в оптимальні та надмірно зволожені роки відіграє негативну роль у формуванні високої зернової продуктивності озимих посівів.

Аналіз якісних показників зерна показав, що максимальна кількість білку (14-15 %) і сирої клітковини (22-32 %) накопичується саме при внесенні азоту в дозі $N_{120-150}$ у весняний період, що відповідає технологічним вимогам 2-3 класу зерна пшениці озимої.

2. Якість зерна пшениці озимої в залежності від терміну внесення азотних добрив

№	Варіанти внесення азотних добрив	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г	Вміст у зерні, %		
				білка	сирої клітковини	ІДК
1	Без добрив	39-47	750-757	9-10	18-21	82-93
2	N_{60} до посіву	38-47	761-800	10-11	18-20	85-95
3	N_{90} до посіву	37-47	756-810	11-12	19-25	85-95
4	N_{120} до посіву	38-46	750-800	12-13	22-27	95-105
5	N_{150} до посіву	39-47	755-810	11-14	24-25	88-115
6	N_{90} відхід у зиму	38-46	755-809	13,0	20-27	88-115
7	N_{60} рано на весні	38-47	755-791	11-12	16-23	85-90
8	N_{90} рано на весні	38-46	761-807	12-14	20-28	80-93
9	N_{120} рано на весні	37-47	758-808	14,0	23-33	95-100
10	N_{60} рано навесні + N_{60} прикоренево	36-47	764-796	14,1	22-30	78-85
11	N_{60} рано навесні + N_{60} прикоренево + N_{30} у фазу колосіння	37-47	764-788	14-15	24-32	73-75

Азотні добрива слід вносити частинами навесні в більш пізні фази розвитку рослин (вихід в трубку і колосіння). Прикоренева весняна підгодівля наприкінці фази кушення в дозі N_{60} не забезпечує високої якості зерна, якщо її не поєднувати з некореневою підгодівлею карбамідом у дозі N_{30} у фазу колосіння-молочної стиглості зерна.

Без застосування азотних добрив вирощене зерно пшениці озимої відповідає технічним умовам на пшеницю 4-6 класів.

Таким чином, вирощування інтенсивних сортів пшениці озимої на чорноземах типових і реградованих в умовах Черкаської області потребує

внесення $P_{60-90}K_{70-75}$ та прикореневого весняногов несення азотних добрив у дозі не менше N_{60} д.р, а для підвищення якості зерна у фазу колосіння – молочна стиглість необхідно проводити одну – дві некореневі азотні підгодівлі в дозах N_{25-30} за результатами рослинної діагностики.

Оптимізація норм і доз мінеральних добрив у зв'язку з глибиною і способом обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої по непаровим попередникам залежить від стану родючості чорноземів та кількості внесених мінеральних добрив, особливо азотних.

При відсутності добрив глибина обробітку чорноземів типових і реградованих малогумусних для отримання урожайності зерна пшениці 30-35 ц на 1 га повинна складати 22-25 см, а оптимальна 20-22 см. При внесенні $P_{60-90}K_{70-75}$ врожайність підвищується у порівнянні з варіантом без добрив: на фоні оранки на 20-22 см надбавка складала – 0,15-0,45 т на 1 га. Підвищення глибини обробітку до 30 см або виконання оранки глибиною менше 15 см призводить до зниження врожайності зерна пшениці.

При внесенні N_{60} на фоні $P_{60-90}K_{70-80}$ для отримання урожайності 4,5-4,9 т на 1га необхідно виконувати оранку на глибину 18-22 см, а ґрунтозахисний обробіток на 12-15 см. На фоні N_{120} $P_{-90}K_{80}$ найвища врожайність зерна пшениці озимої (5,0-6,5 т/га) досягається при ґрунтозахисному обробітку на 10-12 см, а оптимальна глибина обробітку складала – 8-10 см. Максимальний урожай зерна при внесенні N_{120} $P_{-90}K_{85}$ в умовах оранки був при її виконанні на 18-20 см але врожайність була дещо нижчою ніж при ґрунтозахисному обробітку: 4,8-5,0 т на 1 га.

Підвищення дози азоту до 150-180 кг д.р. на 1 га не сприяє підвищенню урожайності пшениці озимої у порівнянні, де вносилося N_{120} $P_{-90}K_{85}$. При такій нормі добрив найвищим урожай був при виконанні обробітку на глибину 10-12 см. Заглиблення обробітку до 22-25 см сприяло вилягання рослин на 25-78 % від надлишкового азотного живлення. Азотні додริва, внесені в дозах $N_{150-180}$ на фоні $P_{-90}K_{85}$, сприяють різкому збільшенню мінерального азоту в ґрунті: нітратного в 1,5-3 рази, а обмінного амонію – в 2,3-4 рази.

Таким чином, в залежності від азотного живлення оптимальна глибина обробітку чорноземів привирощуванні пшениці озимої може змінюватись:

- без внесення мінеральних добрив – обробіток на 22-25 см (оранка або ґрунтозахисний) ;
- при внесенні N_{60-90} – обробіток на 15-18 см (ґрунтозахисний обробіток);
- при внесенні N_{120} – ґрунтозахисний обробіток на 8-12 см.

При ґрунтозахисному обробітку чорноземів на 10-15 см максимальна врожайність пшениці озимої отримується при внесенні $N_{120-150}$, а в умовах оранки на 20-22 см найвищий урожай зерна отримується при внесенні N_{60-80} . Дози азотних добрив вище 120 кг та 80 кг д.р. на 1 га відповідно виконанню ґрунтозахисного обробітку на 10-12 см та оранки на 20-22 см були не ефективними (Рис.1).

Одже, пшениця озима позитивно реагує на ґрунтозахисний обробіток чорноземів малогумусних середньосуглинкових. При внесенні азотних добрив значення глибини обробітку знижується: оптимальна глибина обробітку при застосуванні ґрунтозахисних технологій при внесенні $N_{120} P_{90} K_{85}$ складає 10-15 см. Азотна недостатність при застосуванні ґрунтозахисних технологій проявляється на варіантах без внесення добрив, на фосфатно-калійному фоні та при внесенні $N_{30} P_{60-80} K_{75}$; доза азоту 60 кг д.р. попереджає відносну азотну недостатність при ґрунтозахисному обробітку, а дози азотних добрив 120-150 кг на 1 га д.р. потребують дробного внесення з врахуванням рослинної діагностики весною. При виконанні оранки на 20-22 см дробне внесення азотних добрив слід починати з дози більшої за 85-90 кг д.р. азоту на 1 га.

3. СИСТЕМА ҐРУНТОЗАХИСНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

3.1. Перевага ґрунтозахисного обробітку

Ґрунтозахисні технології безплужного вирощування сільськогосподарських культур у перехідний період охоплюють велику кількість технологічних операцій по боротьбі з бур'янами. У міру звільнення від бур'янів технології будуть спрощуватися і здешевлюватися.

Агрофізичні властивості чорноземів реґрадованих і чорноземів типових дуже близькі. Для них рекомендується мілкий на 5-12 см ґрунтозахисний обробіток ґрунту при підготовці площ під посіви пшениці озимої.

Однією з переваг ґрунтозахисної безплужної системи обробітку ґрунту є мобільність технологічних операцій, яка обумовлена великою шириною захвату та високою продуктивністю роботи плоскорізів, дискових і голчастих борін. Ця мобільність дозволяє виконувати технологічні операції у найоптимальніші терміни, що сприяє збереженню вологи у ґрунті та знищенню бур'янів. Це дуже важливо для закриття вологи у ґрунті. Дискові борони, плоскорізи або комбіновані агрегати повинні йти слідом за силосозбиральним чи зернозбиральним комбайном для того, щоб максимально використати післяжнивну стиглість ґрунту – тоді можна розраховувати на отримання дружних сходів озимини навіть у посушливі роки. Посів у ґрунт, мульчований рослинними рештками, не потребує ранньовесняного боронування для закриття вологи.

Система обробітку ґрунту повинна бути легкозмінною стосовно умов погоди та вологості ґрунту. Створення дрібногрудкуватого посівного шару при підготовці ґрунту під озиму пшеницю після непарових попередніх культур досягається плоскорізним обробітком і боронуванням голчастою бороною по зволоженому ґрунту. На ґрунтах з оптимальною вологістю чи, тим більше, переосушених до вказаного агрегату додається кільчасто-шпоровий або кільчасто-зубчастий каток. На ґрунтах, запливають, післяжнивне розпушування у посуху виконують дисковими боронами.

Під час застосування культиваторів типу КПС-4 не слід навішувати за ними зубових борін, тому що вони будуть стягувати мульчу з рослинних решток на зворотні смуги. Замість зубових борін краще навішувати ланцюжки.

Це знижуватиме гофрованість поверхні поля та непродуктивні втрати вологи через випарювання. При передзимовій культивуванні ланцюжки знімають. Грунт “йде в зиму” з гофрованою поверхнею, що дозволяє навесні розпочати на цьому полі весняні роботи раніше. На схилових землях система безплужного обробітку ґрунту охоплює щільювання ґрунту і посівів озимини та багаторічних трав. На неглибоких блюдцях для попередження вимокання посівів озимини та багаторічних трав проводять глибоке щільювання ґрунту в два сліди навхрест з виходом двох проходів щільювання за межі блюдець. Ґрунтозахисна система обробітку ґрунту під посіви озимих зернових культур забезпечують оптимальні запаси вологи на момент посіву (табл. 6).

6. Запаси продуктивної вологи (мм) різних системах обробітку ґрунту
витрощуванні озимої пшениці

Система обробітку ґрунту	Шар ґрунту, См	Строки спостережень	
		Зкошування попередника та підготовка ґрунту до сівби (липень-серпень)	На момент посіву озимої пшениці (5-10 вересня)
Оранка на 20-22 см по оранці на 25-27 см	0-20	15-18	7-15
	0-50	30-35	25-30
Безплужний обробіток на 5-12 см по безплужному обробітку на 25-27 см	0-20	25-30	20-25
	0-50	40-55	30-45

7. Вплив системи обробітку чорнозему типового на урожайність озимої пшениці (т/га) в сівоzmіні при внесенні N₇₀P₅₀K₄₀

Попередники	Обробіток в ланцюгу попередник - озима пшениця				НСР _{0.5}
	А	В	С	Д	
Кукурудза на силос	4,64	4,75	4,93 (+0,29)	4,82	2,9
Однорічні трави	3,75	3,92	4,08 (+0,33)	4,08 (+0,33)	3,0
Горох	5,68	6,14 (+0,46)	6,21 (+0,53)	6,01 (+0,33)	2,7
Середнє	4,69	4,94	5,07 (+0,38)	4,97 (+0,28)	2,8

А – оранка на 20-22 см по оранці на 25-27 см

В – поверхневий на 5-6 см по оранці на 25-27 см

С – поверхневий на 5-6 см по безплужному на 25-27 см

Д – поверхневий на 5-6 см по безплужному на 10-12 см

Запаси продуктивної вологи при безполицевому обробітку в шарі 0-20 см вищі в середньому 1,35-1,42 рази, а в 0-50 см шарі в 1,15-1,25 рази. Перед посівом у вересні в 1,8-1,25 та 1,20-1,35 рази вищі відповідно шарам ґрунту в порівнянні з запасами вологи при оранці.

В таблиці 7 показано зміну урожайності озимої пшениці в сівозміні при комбінуванні різних способів обробітку за глибиною під попередник і озиму пшеницю в умовах Центрального Лісостепу України на чорноземах. При систематичній оранці та комбінованій системі обробітку урожайність зерна пшениці була нижчою ніж при різноглибинному і мінімальному безплужному обробітку по всіх попередниках на 0,29 т/га (по кукурудзі на силос), 0,33 т/га (по однорічних травах) і 0,33-0,46 т/га (по гороху), а в середньому на 0,28-0,38 т/га.

3.2 Особливості виконання ґрунтозахисних технологій вирощування озимих зернових культур

У Лісостеповій зоні ґрунтозахисний поверхневий обробіток застосовують вже здавна, але не завжди правильно. Основні помилки в застосуванні безплужного обробітку є такими:

- більшість господарств порушує систему застосування безплужного обробітку. Згідно з традиційною системою, вони замість плуга використовують плоскорізи, решта технологічних операцій залишаються старими. Зокрема, не застосовується напівпар;
- несвоєчасно проводять технологічні операції, зокрема пожнивне розпушення;
- багато агрономів завищують глибину безплужного обробітку ґрунту ;
- у багатьох місцях для посіву озимих застосовують стерньову сівалку СЗС-2,1 з надто великою шириною міжрядь. Слід застосовувати СЗП-3,6. У широких міжряддях бур'яни встигають вийти в перший ярус травостою, пригнічуючи культурні рослини;
- великі недобори зерна зумовлюються посівом зернових по стерньових попередниках. Такі посіви дуже вражають кореневими гнилями, септоспорозом та іншими хворобами;
- не слід застосовувати дискові лушпильники. Під час обробітку ними пересушеного, твердого, монолітного ґрунту вони “надирають” пух з нього. Пил легко підіймається у повітря, руйнується структура ґрунту;
- агрономи нерідко після пізніх попередників – кукурудзи на силос, гречки та інших культур – застосовують глибокий або мілкий плоскорізний обробіток ґрунту. В суху осінь вони не отримують сходів або отримують їх розрідженими. Після таких попередників обробіток ґрунту під озимі культури слід проводити не глибше 5-6 см. При утворенні щільного ложа на глибині 5-6 см у періоди посух у передсвітанкові години на ньому конденсується пароподібна волога. За рахунок цієї вологи озимі сходять, кущаться, йдуть в зиму загартованими. При обробітку плоскорізами щільне ложе утворюється на глибині 8-10 см. Воно за ніч не встигає охолотитися до точки роси, і конденсації пароподібної вологи не відбувається;

➤ дехто неправильно застосовує напівпаровий обробіток ґрунту, чекаючи, доки після пожнивного розпушування поле зазеленіє від бур'янів, а тоді вже пускають парові культиватори. В достатньо- і середньозволожені роки підрізані скиби ґрунту “проростають” і бур'яни продовжують зеленіти. Тоді агрономи “з ляку” переорюють поля. Бур'яни слід знищувати на стадії білих ниточок, а падалицю попередника – на стадії шилець;

➤ нерідко трапляється перевищення глибини посіву озимих культур. У посушливі періоди найраціональнішою глибиною посіву є 5-6; у вологі 3-4 см. За будь-якої глибини посіву вузол кущення в озимій пшениці формується на глибині 3 см. Чим менша відстань між насінням і вузлом кущення, тим стійкішими до морозів будуть посіви;

➤ деякі агрономи, застосовуючи безплужний обробіток ґрунту під зернові культури, здійснюють оранку плугом під просапні, мотивуючи це потребою добре загорнути гній. Це своєрідний “психологічний бар'єр”. Досвід показує, що при загортанні гною важкою дисковою бороною на глибину до 10-12 см можна отримати значні прирости врожаю, порівняно з заорюванням, цукрових буряків (4,1 т/га), кукурудзи на зерно (0,68 т/га), кукурудзи на силос (0,45 т/га).

Системи обробітку ґрунту під посіви озимих зернових культу показано в таблиці 8.

3.3 Технологічні особливості утримання та підготовки сидеральних парів до посіву озимі пшениці.

Пар – найбільш ерозійно небезпечний попередник озимі пшениці. Інтенсивність вітрової ерозії може досягати 2,5-3,5, а іноді 15 т/га за 1 годину. На схилах понад 1° з поверхні чорноземного пару за рік стікає до 350 м³/га талої та дощової води, а окремі роки до 700 м³/га, а з водним стоком зноситься від 1,6-12,5 до 40-120 т/га ґрунту і до 10-20 % впесених добрив.

Пари потребують мульчування і повинні оброблятися без обертання скиби, а сам обробіток повинен бути контурним. Такий підхід до утримання парів знижує стік води в 2,5-3,0 рази, підвищує інфільтрацію вологи в ґрунтову товщу 2,0-2,5 рази; знижує змив ґрунту в 5,5-6,5 рази, а втрату елементів живлення 3-5 рази.

Наукові дані свідчать про те, що утримання чистого пару на протязі 5-6 місяців теплого періоду року, як при оранці, так і при безплужному обробітку, призводить до втрати гумусу у кількості 5-6 т/га в 0-30 см шарі ґрунту. Відбувається цей процес за рахунок мінералізації гумусу під впливом обробітку і від діяльності ґрунтових мікроорганізмів, для яких відсутність органічного субстрату органічного походження, є стимулом для споживання гумусу в ґрунті.

Проте, утримання чистих парів є необхідним злом при високій забур'яненості полів багаторічними коренево відприсковими бур'янами (осот, пирій). За таких умов пари повинні оброблятися поверхнево та різноглибинно на 12-18 см з метою „вичісування” кореневищ бур'янів робочими органами культиваторів, ставлячи їх існування в умови виснаження в літній період. За

один місяць до посіву озимих зернових глибина обробітку чистого пару повинна не перевищувати 5-6 см.

Застосування сидеральних парів, як агроприйому в сучасних умовах може забезпечити поповнення органічною речовиною ґрунту на віддалених полях при нестачі гною, а також на площах де загинула озима пшениця, або не було виконано основний обробіток ґрунту з осені. Найбільш поширеними сидеральними культурами є рапс, суріпиця, олійна редька, біла гірчиця, горох кормовий з вівсом. Як поміжні культури можна висівати гречку, просо, донник.

При вирощуванні сидеральних парів слід пам'ятати, що зелені добрива мають вузьке співвідношення азоту до вуглецю, що сприяє посиленій мінералізації органічної маси сидерату в ґрунті. Для запобігання цього негативного явища необхідно до зеленої сидерату додавати солому злакових культур. Краще це робити вирощуючи травосуміші, які містять злаки. Ефективність сидеральних парів в проміжних посівах рівноцінна 30 т/га гною, а післядія сидерації через 3-4 роки поступається гною на 15-30 %.

Поверхневий обробіток, площ необроблених з осені і площ де загинули озимі зернові культури, дозволяє швидко розширити площі сидеральних парів. Технологія посіву сидеральних парів криється в тому, що площа дискується до 5-7 см важкими дисковими бородами типу БДТ-5(7), БДШ-8,2, БДВ-7 з послідуною культивуацією культиватором КПС-4 на глибину посіву. При наявності стерневих сівалок типу СЗС-2,1(8-14) та їхніх зарубіжних аналогів необхідно провести прямий посів сидеральних культур і травосумішей.

Неслід використовувати глибокий обробіток ґрунту при вирощуванні сидеральних культур. Структура загальних енерговитрат показує, що на основний, передпосівний обробіток та сівбу при глибокому обробітку припадає 70 % витрат сукупної енергії і лише 30 % на скошування сидерату. Мінімізація обробітку ґрунту до 5-7 см знижує витрату сукупної енергії в 1,5-2 рази, що знижує витрату сукупної енергії при вирощуванні сидерату на 25-30 %.

Глибокий обробіток ґрунту негативно впливає на витрату продуктивного запасу вологи з 2 метрової товщі чорнозему. При глибокій оранці та безплужному обробітку на 22-32 см і мінімальному обробітку на 10-12 см весняні запаси продуктивної вологи, як правило, рівні: 250-265 мм, але в умовах оранки витрата вологи на фізичне випаровування і транспірацію в червні складає 80-90 мм; при безплужному обробітку на 22-32 см – 60-65 мм, а при мінімальному обробітку на 10-12 см – 50-55 мм. В липні 140 мм, 125 та 115 мм відповідно. Запас вологи в липні був вищим при мінімальному обробітку на 15-20 мм в шарі 0-30 см та на 35-40 мм в шарі 0-50 см у порівнянні з оранкою. Якщо глибокий обробіток викона ти весною, то витрати на фізичне випаровування будуть вищими на 20-25 %.

Дослідження показують, що при мінімальному обробітку температура 0-20 см шару ґрунту в липні в полудень в порівнянні з оранкою на 1,5-1,7⁰С, а в 0-10 см шарі на 2,2-2,5⁰С, нижча, що створює біль комфортні умови діяльності ґрунтової сапрофітної мікрофлори та мезофауни (дощових черв'яків), яких в 0-30 см шарі ґрунту більше на 25-30 % у порівнянні з глибокими обробітками.

Вегетаційний період росту сидератів 2-3 місяці. За цей період різні сидеральні культури можуть дати різну за величиною вегетативну масу. Якщо в господарствах є необхідність у великій кількості кормів, то доцільно сидеральну культуру використати на зелений корм, а при певних умовах на сінаж, нарощуючи більшу загальну біомасу сидерату з більш високими кормовими показниками. В такому випадку збирання культури припадає на кінець липня, а при використанні сидерату на зелене добриво на кінець червня.

При урожайності зеленої маси сидерату 10,0-12,0 т/га приробку сидерату виконують важкою дисковою бороною типу БДТ, БДВ,БДШ, а при більш високій урожайності сидерату його масу скошують з подрібненням і розсіюванням косилками по поверхні поля з подальшою заробкою важкими бисковими боровами на глибину 10-15 см.

Слід дотримуватись такого правила: чим раніше зкошується маса сидерату, тим більш глибоко можна обробити ґрунт при заробці зеленої маси. Якщо до посіву озимих зернових залишається не більше одного місяця, то необхідно виконувати обробіток не глибше 5-12 см.

При заорюванні сидерату основна його маса переміщується на глибину 20-22 см, а поверхня поля при цьому залишається без захисного екрану з органічної мульчі, післяжнивних та корневих решток, що веде до надмірного випаровування вологи поверхнею паруючого поля.

В умовах поверхневого обробітку сидерат виконує функцію мульчуючого екрану, що попереджує фізичне випаровування, та відбувається процес залучення біогенних елементів сидерату, особливо фосфору та калію на місці їх вирощування. Коефіцієнти гуміфікації маси сидерату при поверхневій заробці в порівнянні з оранкою підвищуються на 15-20 %. Одночасно забезпечується покращення балансу органічної речовини в ґрунті, покращується протиерозійна стійкість агрофонів та більш ефективно на 15-30 % використовуються атмосферні опади літнього утримання полів в стані пару.

Можна порівняти дві технології утримання пару. При заорюванні сидерату потрібно виконати:

1. скошування сидерату
2. заробка важкою дисковою бороною на 10-15 см
3. оранка на 20-22 см
4. проміжна культивування для вирівнювання поверхні поля та загортання звальних та розвальних борід
5. передпосівне прикочування
6. передпосівна культивування
7. посів
8. прикочування

При ґрунтозахисному обробітку в оптимальних і вологих умовах:

1. Заробка сидерату важкою дисковою бороною БДТ, ЛДГ, МФ-312, та МФ-220/240.
2. безплужний обробіток на 10-20 або 20-22 см КПШ-5(9), ОПТ-3-5, КПП-250, ГУН-4, АКП-2,5 в агрегаті з бороною БГ-3 і котка ЗКШ-6;

3. напівпаровий обробіток культиваторами КПС-4, КШУ-6(12,18), БМШ-20, КТС-10-1, МФ-220(240) – 2-3 рази в міру необхідного. Бур'яни повинні бути в стадії ніточок та шилець.

4. Посів СЗП-3,6, СЗШП-3,6, СЗС-2,1Л. Для пожнивних посівів – стерневі сівалки-культиватори СЗС-2,1, СЗС-8, СЗС-14. Після посіву прикочування не проводити.

Як бачимо затрати при ґрунтозахисних технологіях на 35-40 % нижчі.

Технологія утримання пару впливає на запаси вологи в ґрунті на момент зкошування сидерату та сівби озимих зернових культур. Запаси продуктивної вологи влітку при безплужному обробітку в шарі 0-20 см вищі в середньому 1,35-1,42 рази, а в 0-50 см шарі в 1,15-1,25 рази. Перед посівом у вересні в 1,8-1,25 та 1,20-1,35 рази вищі відповідно шарам ґрунту в порівнянні з запасами вологи при оранці.

Утримання площ, які були не оброблені щз осені і на яких загинули посіви озимої пшениці, доцільно утримувати в стані сидерального пару з ґрунтозахисною технологією його вирощування і підготовки до посіву озимих зернових культур, що дає змогу запобігти прояву ерозійних процесів, дегумікації в ґрунті, покращенню агрофізичних властивостей і вологозбереженню.

При утриманні площ в стані чистого пару, обробіток на них повинен бути ґрунтозахисним без обертання скиби і контурним з мульчуванням поля післяжнивними та кореневими рештками. В таку систему утримання слід залучати площі сильно забур'янені осотом, пирієм, мишієм та іншими кореневідприсковими багаторічними бур'янами. Для знищення таких бур'янів слід застосовувати різноглибинний обробіток на глибину 15-18 см з метою „вичісування” кореневищ та створення критичних умов їх росту. Коли до сівби озимих зернових залишається один місяць обробіток слід проводити не глибше 5-6 см.

3.4 Особливості ґрунтозахисного обробітку ґрунту в умовах весняно-польових робіт

В умовах ранньої весни з різким наростанням тепла або в умовах затяжної весни основне завдання весняного обробітку ґрунту на площах, які потрібно пересівати в зв'язку загибеллю озимих зернових, та площах, які були не обробленими з осені, криється в тому, щоб з найменшими матеріальними затратами і в стислі строки підготувати ґрунт до посіву і створити умови найменших витрат запасу продуктивної вологи з ґрунту. Для цього весняний обробіток необхідно виконувати на глибину посіву сільськогосподарських культур, тобто виконувати мінімальний безплужний обробіток не глибше 5-7 см.

На чорноземах області у більшості випадків рівноважна щільність зложення співпадає з оптимальною щільністю практично для всіх сільськогосподарських культур, які висівають в польових сівозмінах.

Коли 0-30см шар чорнозему знаходиться в рівноважному стані, а це відбувається при виконання мінімального обробітку на 5-6 см, інтенсивність фізичного випаровування продуктивної вологи з ґрунтової товщі знижується на

25-30 % у порівнянні з глибокими обробітками, що дає змогу на початку липня сформувати вищі у 1,25-1,35 рази запаси продуктивної вологи у ґрунті та зберегти їх до посіву пшениці озимої (табл. 9).

9. Запаси продуктивної вологи (мм) різних системах обробітку ґрунту витрошуванні озимої пшениці

Система обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Строки спостережень	
		Липень-серпень	На момент посіву озимої пшениці у вересні
Оранка на 20-22 см по оранці на 25-27 см	0-20	15-20	7-15
	0-50	30-40	25-30
Безплужний обробіток на 5-12 см	0-20	20-25	15-22
Безплужному обробітку на 25-27 см	0-50	40-50	30-40

На площах де за зимовий період загинула озимі зернові культури при пересіві ярими слід дотримуватись такої технології:

- При посіві ячменю та пшениці ярої необхідно при підсиханні 0-10см шару ґрунту до технологічних кондицій застосовувати культиватори КПС-4, КШУ-12(18), КТС-10-1(2), комбіновані агрегати „Компактор”, культиватор „Арамікс”. Культивацію слід проводити на 5-6 см під кутом 45° до рядків озимої пшениці. Для посіву використовують сівалки СЗП-3,6, СЗШП-3,6(7,2;10,8;14,4), СЗС-2,1Л, а їх відсутності –СЗ-3,6. Для прямого посіву в необроблений ґрунт слід застосовувати сівалки прямого висіву або сівалки з анкерними сошниками.
- Площі озимих зернових, які заплановані під пересів кукурудзою на зерно або силос та горохом слід обробляти культиваторами КПС-4 на глибину 6-7 см при посіві гороху та на 7-8 см при пересіві кукурудзою. Горох слід висівати без розриву у часі за культивацією, а при пересіві кукурудзою слід виконати проміжну та передпосівну культивацію на 5-6 см.
- При такому обробітку, коли сформовано ущільнене посівне ложе на глибині 5-6 см можна відмовитись від після посівного прикочування посівів, що на початковому етапі росту культур знизить інтенсивність масового проростання бур'янів з 0-5 см шару ґрунту і дасть можливість висіянним культурам безконкурентно розвиватись в період появи сходів
- При посіві просапних культур на ущільнене посівне ложе на глибині 5-6 см, резиновий коток, який розміщений за сошником, своїм зусиллям створює ущільнення в рядку, тоді як міжряддя залишається розрихленим з поверхні, що в умовах наростаючих температур повинно стримувати масове проростання бур'янів у міжрядді.

- На площах, які були не обробленими з осені, під просапні культури (кукурудза на зерно і силос, соняшник, соя, цукровий буряк) після озимих зернових перевагу слід надавати мінімальному обробітку на 6-8 см культиваторами КПС-4, КПЄ-3,8. Подібний обробіток слід проводити при посіві зерно-бобових культур.

- На необроблених з осені площах з великою кількістю пожнивних решток кукурудзи і соняшнику при їх підсиханні слід проводити дискування важкою дисковою бороною БДТ-7(10), МФ-220(240) у 2 сліди на глибину 6-8 см, розрізаючи їх на шматки 10-12 см. Проміжна культивація проводиться на глибину 6-8 см у напрямку майбутнього посіву для того, щоб зорієнтувати пожнивні рештки в одному напрямку з парямком сівби. При цьому легкі зубові борони потрібно зняти, а при великій кількості пожнивних решток на поверхні поля не слід застосовувати шлейфи, як за культиватором, так і за сівалкою. Після посіву суміші однорічних трав або гороху прикочування посіву не проводять. Такі площі слід відводити під посів кукурудзи на силос та під зайняті пари або горох.

- Площі, які відведено під чистий пар слід обробляти поверхнево не глибше 10-12 см знаряддями типу КПЄ-3,8, КПСН(Н)-4р, КПШ-5(9), АКП-5.

- Необхідною умовою весняного обробітку ґрунтів умовах весни 2003 року – є повна відмова від зяблевої оранки, застосування мінімального безплужного обробітку з залишенням на поверхні поля пожнивних та кореневих решток. Повна заборона спалювання післяжнивних решток кукурудзи та соняшнику; використання їх у якості нетрадиційних органічних добрив та мульчуючого матеріалу для захисту ґрунтів від ерозійних процесів та пересихання..

- Застосування мінімального обробітку дозволить скоротити строки весняних польових робіт, створити умови для економного використання запасів вологи в ґрунті, якісно підготувати площі під посів ранніх ярих зернових та пізніх колосових культур. Затрати пального при таких технологіях повинні скоротитися на 30-40 %.

3.5 Агротехнічні основи захисту посівів озимих зернових культур

Застосування безполицевого обробітку ґрунту відразу хоронить на глибині до 2/3 насіння бур'янів, де воно з часом втратить схожість. Завдання системи захисту рослин полягає в тому, щоб звільнитися від потенційної засміченості верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту. Це вирішують за допомогою агротехнічних заходів та застосування гербіцидів. Його легше очистити, ніж звільнити від потенційної засміченості весь орний шар.

Мобільність технологічних операцій, що обумовлена широкозахватністю та високою продуктивністю плоскорізів, дискових борін, луцильників і парових культиваторів, дозволяє проводити для боротьби з бур'янами напівпаровий обробіток ґрунту в п'яти полях з десяти. Між збиранням ранніх попередників (зайнятий пар, багаторічні трави, горох) і посівом озимих, а також між збиранням озимих (три поля) і початком зими ще є 2-3 місяці теплого періоду для боротьби з бур'янами. На цих полях проводять 2-4

обробітки ґрунту культиваторами - плоскорізами, паровими культиваторами, дисковими боронами та луцильниками за типом напівпару. Ці обробітки сприяють зниженню кількості бур'янів, падалиці зі шкідниками і хворобами, що розвиваються на ній. На 3-4 рік після такої обробітки засміченість полів бур'янами різко знижується, потрібно усунути усяку можливість потрапляння насіння бур'янів на поля з боку будь-яких джерел. Для цього бур'яни знищують на уздоріжжях, межах полів, вздовж доріг, на буртах гною тощо. Важливо, щоб з гноєм не вносилося насіння бур'янів. Слід надати гною можливість добре перегнити або застосувати гурбіциди на буртах.

Залишення на поверхні ґрунту мульчі із стерні та інших пожнивних решток наводить на думку, що на цих рештках можуть залишатися хвороби рослин, яєчка шкідників, які начебто знищуються при заорюванні.

Звідси випливає висновок, що перехід на безплужне землеробство може спричинити спалах хвороб і поширення шкідників.

Дослідження кафедри загальної ентомології та зоології НАУ в стаціонарних і виробничих дослідах Київської, Вінницької, Полтавської, Тернопільської, Дніпропетровської та Одеської областей показали, що при систематичному безплужному обробітку та дотриманні науково обґрунтованих сівозмін не спостерігається зростання ушкоджуваності озимої пшениці шкідниками та кореневою гниллю порівняно з полицевою оранкою. Це стосується хлібної жужелиці, злакових мух, стеблевих пильщиків, хлібних жуків, трипсів, опомізи. Цими дослідженнями встановлено, що відтворення родючості ґрунту в інтенсивному землеробстві, керування ґрунтовими режимами та гумусовим станом ґрунтів неможливі без оптимізації захисту рослин від шкідників і хвороб.

Мобільність ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту сприяє збереженню вологи, знищенню бур'янів і падалиці, на яких відбуваються додаткове живлення шкідників, активізація діяльності хижих жужелиць. Чисельність найпоширеніших шкідників озимої пшениці на ділянках обробітку ґрунту без обороту скиби такаж, як і на варіантах полицевої оранки.

Плоскорізи, дискові борони чи комбіновані агрегати повинні йти слідом за збиранням зернобобових, зернових, кукурудзи на силос, щоб використати післяжнивну стиглість ґрунту та активізувати діяльність хижих жужелиць. Мілкий плоскорізний обробіток ґрунту змінює гідротермічні умови в шарі 5-15 см, де і зосереджені личинки лускунів та інших шкідників. Вони стають доступнішими для хижих жужелиць, чисельність яких у 1,5-1,7 разів вища, ніж на ділянках з оранкою. В той же час безполицевий обробіток сприяв деякому зростанню ушкодження рослин злаковими мухами, що можна регулювати строками посіву озимих.

Використання на п'яти полях зерно-бурякової сівозміни напівпарового обробітку ґрунту дозволяє знищити бур'яни і падалицю, порушити трофічні зв'язки між рослиною та шкідниками. Для боротьби з пирієм повзучим, що є дуже привабливим для дротяників, після збирання попередньої культури проводиться пожнивне розпушення ґрунту важкою дисковою бороною в два сліди. У міру з'явлення шилець проводять повторні розпушення бороною чи

паровими культиваторами на 5-7 см. Спосіб розраховано на виснаження бур'янів на стадії шилець, при цьому зростає чисельність хижих жужелиць. Це зумовлено як сприятливішим мікрокліматом, так і збільшенням чисельності безхребетних, багато з яких є харчовими об'єктами хижих жужелиць. Важливою умовою оптимізації фітосанітарного стану полів у безплужній системі землеробства є правильне, науково обгрунтоване чергування культур у сівозміні.

Основним внутрістебловим шкідником озимої пшениці є опімо́за пшенична. На посівах після кукурудзи на силос вона ушкоджує в 2,4-3,2 рази більше рослин, ніж після стерньового попередника. Це пов'язано з ростом і розвитком рослин на перших етапах органогенезу озимої пшениці. Після нестерньових попередників сходи з'являються раніше, коефіцієнт загальної куцистості на 0,31-0,70 шт. вищий, ніж після озимої пшениці. Восени це приваблює самок шкідників під час яйцекладок. Для рослин створюється сприятливіший агрофон після таких попередників, як кукурудза на силос і багаторічні трави, ніж після стерньового попередника. Це встановлено при порівняльному випробовуванні оранки та плоскорізного обробітку ґрунту.

При посіві озимої пшениці після стерньових попередників протягом багатьох років підряд зростає небезпека враження рослин кореневими гнилями, збільшення чисельності хлібної жужелиці, мишковидних гризунів. Отже, слід уникати монокультури зернових колосових, дотримуватися науково обгрунтованих сівозмін. Якщо господарство вимушене висівати озиму пшеницю після стерньових попередників, потрібно застосовувати напівпаровий обробіток ґрунту, вносити органічні добрива, що значно послаблює негативний вплив несприятливого попередника.

4 .Машини та знаряддя для ґрунтозахисних технологій

Залежно від зволоженості території та гранулометричного складу ґрунтів застосовують різні машини та знаряддя.

Центральний Лісостеп. Зона має недостатнє і нестійке зволоження. Кількість опадів коливається від 420 мм на півдні і південному сході до 600 мм за рік на півночі і північному заході. В лівобережному Лісостепу України досить поширені солонцюваті ґрунти. Гранулометричний склад ґрунтів змінюється з півночі на південь від легких суглинків до важких суглинків і легких глин. Це зона інтенсивної водної ерозії. В структурі посівів до 50% займають просапні культури. Найбільший відсоток припадає на цукрові буряки, кукурудзу на зерно і силос, соняшник.

Для безплужного обробітку ґрунту в цій зоні рекомендуються такі машини та знаряддя:

- для пожнивного розпушування – КПШ–5, КПШ-9, ОПТ-3-5, КПЕ-3,8, КТС-10-1, КТС-10-2, БДТ-7, БДТ-10; дискові борони МФ-220 і МФ-240; культиватор МФ-312, “Арамікс” (все виробництво Франції);
- для парового та напівпарового обробітку ґрунту – КПС-4, КШУ-6, КШУ-12, КШУ-18, КШ-3,6А, КШЛ-10, КШЛ-16, БМШ-15, БМШ-20, КТС-10-1, КТС-10-2, МФ-220 і МФ-240; МФ-312, “Арамікс”;

- для основного обробітку ґрунту – КПГ-250, КПГ-250А, КПГ-2-150, КПГ-2,2, ОПТ-3-5, ГУН-4, ПГ-3-5, ПГ-3-100, КПШ-5, КПШ-9, АКП-2,5, АКР-3,6, стійки СИБИМЕ та “Параплау” (ПРН-31000), “Трубер” (Німеччина); “Паратілл” (АГКО, США); МФ-312, “АРАМІКС”. На високогумусних структурних ґрунтах для основного обробітку – також КПЕ-3,8, КТС-101, КТС-10-2, БДТ-7, БДТ-10; дискові борони “Массей Фергюсон” МФ-220 і МФ-240;

- для загортання органічних і мінеральних добрив – БДТ-7, БДТ-7А, БДТ-3,

БДТ-10, КПГ-2,2 2КПГ-2,2, ГУН-4, “Смарагд” (Німеччина); дискові борони МФ-220 і МФ-240; МФ-312, “Арамікс”;

- для передпосівного обробітку ґрунту – КПС-4, КШУ-6, КШУ-12, КШУ-18, КТС-10-1, КТС-10-2; комбінований агрегат “Компактор” (Німеччина); культиватор МФ-312, “Арамікс”;

- для посіву зернових культур – сівалки СЗП-3,6, СЗШП-3,6, СЗШП-7,2,

СЗШП-10,8, СЗШП-14,4, СЗС-2,1Л, за їх відсутності – СЗ-3,6; сівалки “Тай” корпорації АГКО (США) та ін. Для пожнивних посівів – стерньові сівалки-культиватори СЗС-2,1, СЗС-8, СЗС-14;

- для прямого посіву в необроблену стерню: зернових і зернобобових культур – “Гркіейнплейнз” і “Тай” системи “Ноутілл” (АГКО, США), просапних – “Кінзі”, “Уайт” і МФ-543 теж виробництва США.

Багатьох з перерахованих спеціальних машин та знарядь у деяких господарствах може не бути. Тому на основі наших досліджень замість них можна рекомендувати такі знаряддя і машини:

- для пожнивного розпушування – БДТ, ЛДГ-10, МФ-312 ТА МФ-220/240;

- для напівпарового та передпосівного обробітку ґрунту – КПС-4, МФ-220/240;

- для основного обробітку – БДТ-7, МФ220/240;

- для загортання добрив – БДТ-7;

- для посіву зернових культур – СЗ-3,6А, “Тай”.

5. Складові екологізації землеробства в умовах центральної і лівобережної частини Лісостепу України

Покращення структури агроландшафтів за рахунок виведення з обробітку еродованих, деградованих та малопродуктивних земель і розширення площ рекреаційних та водоохоронних зон, інших природоохоронних об’єктів. Складовою частиною цього процесу є обов’язкове застосування системних заходів по припиненню водно-ерозійних процесів та дефляції, що особливо важливо для умов складного рел’єфу. Довготривала стала експлуатація агроєкосистем, їхня екологізація можлива при збереженні прилеглих до них екосистем: лісових, водних, які з економічної точки зору малоефективні, але виконують важливу природоохоронну функцію, підтримуючи біорозмаїття. На відміну від традиційних підходів до землеробства, що спрямовані на збереження і поліпшення родючості ґрунтів конкретного поля або сівозміни,

при агроекологічному підході потрібно забезпечувати сталість та біорозмаїття усього агроландшафту, оптимізацію в його межах біологічного кругообігу енергії, речовини та біогенних елементів.

2. Виключно важливого значення в екологізації землеробства набувають структура посівних площ та сівозмін як регуляторів фітосанітарного стану ґрунту, водного поживного режимів, балансу органічної речовини і азоту. На ерозійно небезпечних схилах правильно побудовані сівозміни це важливий фактор попередження водноерозійних процесів. Необхідно дотримуватись основних положень розміщення культур і сівозмін в агроландшафтах, передбачених ґрунтозахисною контурно-меліоративною системою землеробства.

3. В захисті ґрунтів від ерозії, зменшенні втрат вологи через поверхневий стік та фізичне випаровування провідне місце займає механічний обробіток ґрунту. Застосування традиційного основного обробітку ґрунту - оранки – призводить до посилення ерозійних процесів та збільшенню витрат енергоресурсів. В розроблених сучасних ґрунтозахисних системах землеробства механічний обробіток ґрунту повинен забезпечувати економію енергоресурсів, захист ґрунту від водної та вітрової ерозії за рахунок мінімізації кількості та глибини технологічних операцій, поверхневої заробки органічних і мінеральних добрив, поживних та корневих решток з накопиченням на органічній мульчі на поверхні полів.

4. Підвищення питомої ваги біологічного азоту в агросистемах за рахунок збільшення площ бобових культур є основним важелем стабілізації та підвищення їхньої продуктивності та енергетичної продуктивності. Важливого значення набуває створення оптимальних умов ґрунтового середовища для інтенсифікації залучення азоту повітря до біологічного циклу за рахунок використання на добрива соломи, інших відходів рослинництва з поверхневою їх заробкою в ґрунт.

5. Умовою екологізації землеробства є розробка технологій, які забезпечують рециркуляцію біогенних елементів, особливо фосфору і калію, за рахунок ефективного використання побічної продукції рослинництва на місцях її вирощування, що повинно забезпечити мінімізацію винесення біогенних елементів за межі агроєкосистеми, покращення балансу органічної речовини в агросистемах, підвищення протиерозійної стійкості агроландшафту.

6. Застосування сидератів повинно забезпечити поповнення органічною речовиною ґрунту при нестачі або відсутності органічних добрив. Для сидерації доцільно використовувати багаторічний і однорічний люпин, буркун, еспарцет, а з небобових – озимий і ярий ріпак, озиме жито, редька олійна, гірчиця. З екологічної точки зору, сидерація забезпечує зменшення вимивання легрозчинних біогенних елементів, що дає змогу вирішувати актуальну проблему – попередження забруднення навколишнього середовища нітратними сполуками азоту.

7. У створенні екологічно безпечного землеробства важливого значення набуває застосування мікробіологічних препаратів, за допомогою яких здійснюється регуляція ґрунтової мікрофлори шляхом різкого збільшення

кількості корисних форм мікроорганізмів. Найбільш доцільним є застосування азотфіксуючих та фосформобілізуючих мікробіологічних препаратів.

Теоретична база екологізації землеробства

Теоретична база екологізації землеробства ґрунтується на наступних положеннях:

- на неприпустимості щорічного переорювання ґрунту;
- на значному посиленні біологічної активності ґрунту (на 30%), коефіцієнтів гуміфікації (на 15-20%) органічної речовини, яка надходить до агроценозу при систематичному ґрунтозахисному мінімальному обробітку ґрунту;
- на визначенні оптимального співвідношення між органічними та мінеральними добривами;
- на біомеханічному механізмі гумусоутворення і саморегуляції ґрунтової родючості;
- на посиленні Малого біологічного кругообігу речовини і енергії при застосуванні мінімального обробітку ґрунту і підсиленні активності живої речовини в агроценозі;
- на можливості управління ґрунтоутворенням в агроценозі;

Екологізація землеробства потребує перехідного періоду (2-3 роки), на протязі яких:

- підвищуються норми органічних добрив за рахунок використання нетоварної частини урожаю і сидератів;
- зменшуються дози мінеральних добрив, змінюється співвідношення в них між азотом фосфором і калієм на користь азотних добрив;
- поля агроценозів посилено звільняються від потенціальної забур'яненості шляхом застосування напівпарового обробітку ґрунту та гербіцидів;
- на початкових етапах впровадження ґрунтозахисних технологій доцільно застосовувати різноглибинний поверхневий обробіток на 15-25 см, що сприятиме знищенню багаторічних бур'янів;
- зростає частка багаторічних трав у структурі посівних площ.

Після перехідного періоду застосовуються ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на мінімальному безплужному обробітку на глибину 5-15 см, і в яких гербіциди використовуються як страховий засіб у виключних випадках, проводиться обробка пестицидами тільки посівне насіння, а норми мінеральних добрив, за винятком азотних, знижуються на 30-50%.

Наша концепція екологізації землеробства дозволяє вирощувати екологічно безпечні продукти харчування на таких концептуальних положеннях:

- використання для її вирощування екологічно чистих земель, які не забруднені до небезпечних меж радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, хімічними речовинами;

- для вирощування використовувати ґрунтозахисні безпестицидні технології з розширенням відтворення родючості ґрунтів, які забезпечують отримання більш високих урожаїв, ніж за традиційних технологій, і в той же час зменшується забруднення продукції за рахунок ефекту розбавлення забруднювачів в більш високому урожаї; червень на забруднених ґрунтах застосовуються протектори надходження забруднювачів у рослинну продукцію, а також високі агротехнічні фони.

Ці концептуальні положення можна враховувати при управлінні культурним ґрунтоутворенням в агроценозах з розрахунком на розширене відтворення родючості ґрунтів, на повному врахуванні землеробських законів мінімуму і повернення, щоб вийти на землеробський закон оптимуму, який забезпечить найвищий урожай культур. Тобто, екологічне землеробство можливе і буде високорентабельним, якщо використовувати наукові обґрунтування і ґрунтозахисні технології, які викладено в рекомендаціях.

6. Технологічні особливості вирощування озимих зернових в АПК Черкаської області

Виходячи з науково-обґрунтованих розрахунків, технологій вирощування та економічної доцільності, вже в 2011 році площі посіву зернових культур в Черкаській області будуть доведені до 650 тис. га, що за середньої врожайності по області 34 ц/га, забезпечить валовий збір зерна не менше 2,250 млн. тонн, а в перспективі до 2015 року – до 2,792 млн. тонн. Валовий збір зерна озимої пшениці повинен досягти в 2015 році близько 1 млн. тонн. Найважливіша роль у забезпеченні виконання цього завдання відводиться озимим культурам, зокрема озимій пшениці, на яку в структурі посівних площ зернових припадає біля 40-44 %. Урожайні можливості сучасних сортів озимої пшениці складають 8,0-10,0 т/га, проте в умовах області продуктивність озимої пшениці становить 3,5-4,0 т/га, тоб-то генетичний потенціал сортів в більшості господарств використовується не повною мірою.

Більшість аграріїв області переконалися у відсутності потреби перевертати пласт ґрунту для отримання стабільних врожаїв озимих зернових культур, переходять на енергоощадні технології обробітку ґрунту, а тому в сільськогосподарських підприємствах виникла потреба в широкозахватних і високопродуктивних знаряддях. В умовах економічної кризи великим попитом користуються дискові борони та комбіновані культиватори різних видів та виробників. Враховуючи поступове підвищення цін на нафтопродукти, слід у найближчому часі очікувати подальшого збільшення частки площ під ресурсоощадними технологіями вирощування сільськогосподарських культур. Виходячи з цього, зернове господарство Черкаської області на перспективу має бути зорієнтоване на інтенсифікацію галузі, оснащення енергоощадною ґрунтообробною технікою, впровадження новітніх сортів, покращання системи насінництва, раціональне використання біокліматичного потенціалу та зональних природнокліматичних умов.

Останнім часом при підготовці ґрунту під посів озимих зернових культур застосовувалися технології обробітку ґрунту на основі принципу "єдиного знаряддя", що, на переконання багатьох агрономів, призводить до значного

зкорочення номенклатури ґрунтообробної техніки, обмеження її необхідним мінімумом, що на перший погляд, знижує виробничі витрати.

Як правило, в основу технології обробітку під посів озимих зернових культур покладено використання дискових знарядь та парових культиваторів, а, часто—густо, у якості передпосівного обробітку використовуються зубові борони, що призводить до порушення технологічного процесу підготовки ґрунту в осінній період та приносить шкоду. В помірних, за перебігом кліматичних параметрів зимах, спрощення технології підготовки ґрунту під посів озимих культур не викликає явно виражених негативних наслідків перезимівлі озимих, але коли складаються умови перебігу зими, які склалися в останні 3 роки, то порушення системності підготовки ґрунту в осінній період негативно проявилось на перезимівлі посівів озимини, які було виявлено після сходу снігового покриву весною, у вигляді мозаїчно-часткового або повного пошкодження посівів від вимокання та випрівання. Характер та масштаби пошкодження посіву, у першу чергу, відображають вади поля: ступінь прояву просторової агрофізичної деградації ґрунту.

Ознакою пошкодження посівів було масове утворення "мікроблюдець", які стали помітними після сходу снігово покриву, в яких озимина вимокла, а самі блюдці мали чисто технологічне походження, про що свідчить їхня більш-менш правильна геометрична форма на відміну від макроблюдець, які є складовою рельєфу поля і які стійкі у часі та просторовій прив'язці. Вкритість поля техногенними блюдцями досягала від 10-15 до 25-40 %.

Яка природа утворення мікроблюдець? Як уникнути їхнього утворення у подальшому господарюванні? Це питання набуває особливої актуальності оскільки виконуючи обробіток ґрунту за принципом "єдиного" знаряддя ми не контролюємо прояв ризику пошкодження та загибелі посівів озимини. Одже збитковість при вирощуванні озимини є непрогнозованою, що в умовах ринку недопустимо.

Причина утворення "блюдець" технологічного походження при виконанні обробітку дисковими знаряддями слідує: практично під всі рекомендовані для зони Лісостепу попередники озимих зернових, а це горох, однорічні трави, гречка, соя, кукурудза на силос та непарові попередники, останній глибокий обробіток на 22-25 см ґрунту проводиться за 2-2,5 роки до посіву озимої пшениці, а, у останні роки, коли масово переходять до поверхневого, мінімального та нульового обробітку, глибокий обробіток в сівозмінах проводять раз у 3-5 років під просапні культури. За таких умов на деградованих ґрунтах відбувається диференціація орного шару ґрунту за щільністю будови за принципом: пухкий – ущільнений- ущільнений, у кращому випадку, а на деградованих ґрунтах ущільнений -дуже ущільнений-ущільнений, практично на кожному полі.

Щільність ґрунту в технологічно створених блюдцях для чорноземних суглинкових ґрунтів може перевищити 1,35-1,39 г/см³, а на темно- та світлосірих ґрунтах—більше 1,4 г/см³. Лише утримання сидеральних парів забезпечувало значення щільності будови у межах оптимальних значень незалежно від перебігу літньо-осіннього періоду року (таблиця 1).

Стан ґрунтової структури на полях області вкрай незадовільний: на агрономічно-нецінні структурні окремоті приходить більше 20 % великих грудок з низькою водостійкістю та більше 15 % пилюватої фракції, що при розмоканні ґрунту в осінній період призводить до колюматування міжагрегатних шпарин, набухання пилюватої фракції та "запливання" поверхні ґрунту, як наслідок: ще більшого зниження водопроникності, а, кінцевому, маємо застій води в технологічно створених, мозаїчно розкиданих по полю "блюдцях" або суцільне "запливання" поверхні поля.

1. Вплив попередника та способу обробітку на щільність будови чорнозему типового малогумусного в умовах серпня 2022 року

Потуж- ність шару грунту, см	Щільність будови ґрунту, г/см3								
	Сидеральний пар				Традиційні попередники				
	Оранка на 22-25 см	УДА - 4.5 на 5-6 см	АКШ- 3.6 на 10-12 см	Середнє зна- чення	УДА-4.6				Серед- не зна- чення
					Горох	Ріпак	Одно- річні трави	Озима шени- ця	
0-10	1,25	1,25	1,21	1,24	1,37	1,36	1,39	1,38	1,37
10-20	1,25	1,31	1,26	1,27	1,38	1,39	1,39	1,40	1,39
20-30	1,25	1,26	1,25	1,25	1,35	1,35	1,34	1,35	1,34
0-30	1,25	1,27	1,25	1,26	1,36	1,38	1,36	1,36	1,36

Між щільністю будови орного шару та водопроникністю існує обернена залежність, а хаотичне утворення "мікроблюдець" по полю свідчить про неоднорідність водопроникності та щільності будови. Чим більш агрофізично деградований ґрунт, чим менше вноситься органічних та мінеральних добрив і мінімальніше обробляється ґрунт під посів (особливо при частому використанні дискових борін), тим більше утворюється технологічних елементів рел'єфу на поверхні поля, а найменшій водопроникності в мікроблюдцях відповідає найвище значення щільності будови та найгірший стан ґрунтової структури, що забезпечує високий ризик загибелі озимих в критичних погодгно-кліматичних умовах перезимівлі.

Опади у вигляді дощу та снігу, що випадають протягом зимово-весняного періоду року, обумовлюють значне накопичення вологи у сніговому покриві, а відносно неглибоке промерзання ґрунту дозволяє прогнозувати істотне поповнення вологозапасів ґрунту, які в осінній період у більшості регіонів Черкащини були недостатніми. Проте, система осіннього обробітку ґрунту під посіви озимини впливає на формування весняних запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту. В останні роки, там де обробіток виконувався за

принципом "єдиного" знаряддя, тобто за допомогою дискових борін, запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту були, на перший погляд, достатніми: 185-195 мм в лівобережній частині та 180-185 мм в правобережній частині області, але 58-61 % запасу вологи був зосередженим в 0-50 см шарі ґрунту.

Навпаки, при обробітці ґрунту з осені важкими комбінованими культиваторами на 12-15 см запаси вологи, за той же час, встигли більш рівномірно розтектися по метровій товщі: в 0-50 см шарі ґрунту містилося 49-50 % вологи від загальної кількості. На глибині 50-100 см запаси продуктивної вологи були вищими на 15-20 мм у порівнянні з обробіткою за допомогою дискових борін. По мірі заглиблення обробітку від поверхневого (10-12 см) до мілкого (12-16 см), середнього (16-22 см) та глибокого (більше 22 см) обробітку розтікання вологи по товщі ґрунту відбувалося швидше, що вказує на прямий зв'язок між агрофізичним станом поверхні поля та водопроникністю у весняний період. За такого обробітку мікроблюдець не утворюються. Більш глибоке розтікання вологи вглиб ґрунтової товщі обумовлює на 15-20% економніше її використання озиминою у процесі весняно-літньої вегетації.

Професіалізм підготовки ґрунту під посів озимої пшениці в осінній період криється в тому, щоб знівелювати негативний прояв агрофізичної деградації та мозаїчності щільності будови в межах поля, яка пов'язана з комплексом інших агрономічно важливих параметрів ґрунту, які визначають перерозподіл елементів живлення і вологи, стоку та прояву ерозійних процесів в межах конкретного поля.

Як попередити явище утворення мікроблюдець та уникнути ризику прояву слабого місця технологій мінімального обробітку ґрунту за принципом "єдиного" знаряддя? Вихід є! Це повернення до системності застосування виконання основного обробітку ґрунту під озимі культури, попри того, що виникатимуть певні додаткові затрати. Такий підхід того вартий, а тому затратені кошти будуть завжди окуплені, а ризик втрати посівів озимини в осінньо-зимовий період будуть мінімальними. Потрібно зрозуміти, що несистемність виконання технологічних операцій обробітку ґрунту призводить до того що, в системі поверхневого та мінімального обробітку відбувається спрощення обробітку. Особливо це стосується проведення післяжнивного рихлення після збирання попередника, запізнення у виконанні якого недопустиме. Його слід виконувати не пізніше, ніж за добу або під "стінку" під час жнив. В найгіршому випадку через 3 доби після збирання попередника.

Концепція системності обробітку ґрунту під посіви озимих культур передбачає:

Післязбиральне рихлення ґрунту без розриву в часі зразу після збирання бобових культур та однорічних трав на глибину 8-12 см (основний обробіток):

- закриває залишкову вологу після збору попередника;
- провокує проростання бур'янів;
- зменшує затрати палива завдяки перебуванню ґрунту в стані післязбиральної стиглості.
- вирівнює просторову строкатість щільності в 0-20 см шарі ґрунту.

Основний обробіток ґрунту повинен об'єднуватися:

- з напівпаровим обробітком на глибину до 5-6 см;
- з обробітком для заробки мінеральних добрив;
- з обробітком для заробки в ґрунт нетоварної частини врожаю

Передпосівний обробіток ґрунту:

- повинен виконуватися на глибину 5-6 см у напрямку від поверхні поля на задану глибину посіву;

Якщо до посіву озимих зернових залишається більше 1.5-2 місяці, то слід виконувати післяжнивний обробіток на 15-18 см важкими комбінованими культиваторами типу АКШ-3,5 (5,6) з подальшим утриманням поля у стані напівпарового обробітку культиваторами типу КПС. За рахунок збереження вологи, зростанню біологічної активності ґрунту на 15-20 % в літній період під впливом напівпарового обробітку відбувається розуцільнення 0-30 см шару, що підвищує водопроникність, знижує щільність будови та зменшує, за рахунок розрихлення, мозаїчність щільності ґрунту у межах поля, приводячи її до оптимальних значень у найпосушливіші роки.

Саме виконання післяжнивного рихлення важким комбінованим культиватором на 15-18 см з утриманням поля у напівпаровому стані дозволяє якісно посіяти озимину в умовах осінньої посухи і знищити передумову утворення мікроблюдець та вимокання пшениці в них.

Одже, на площах де виконано обробіток комбінованим важким культиватором посіви збереглися майже на 100 %. Загибель була на природному рівні: 10 %. Навіть оранка попереджала утворення технологічних мікроблюдець в умовах минулої зими.

Чим менше часу залишається до посіву озимих зернових, тим у посушливих умовах серпня-вересня ефективнішим є мінімальний обробіток на 5-6 см. Якщо до оптимальних строків посіву залишається 2 тижні, то перевагу слід надавати мініальному обробітку та прямій сівбі незалежно від умов серпня – вересня. Систему мінімального обробітку з використанням важких дискових борін, які повинні виконувати обробіток у 2 сліди, слід доповнювати культивацією на 5-6 см з метою вирівнювання посівного ложе. Але у цьому випадку зростає ризик утворення мікроблюдець технологічного походження.

Глибина загортання насіння. При сівбі в оптимальні строки глибини загортання насіння має бути 3-4 см і не глибше 5 см, що вимагає якісного передпосівного обробітку ґрунту і наявності достатніх запасів продуктивної вологи в ґрунті.

Слід відмітити, що при запізненні з сівбою, а також при обробці насіння препаратами, які мають ретардантний ефект (байтан, вінцит і ін.), глибину заробки насіння обов'язково потрібно зменшувати до 3 см, а норму висіву збільшувати. Для одержання рівномірних сходів посіви прикочують кільчасто-шпоровими котками.

Важливою вимогою під час вирощування озимих зернових є глибина заробки насіння під час посіву, від якої залежать морфогенез базальної зони рослин і реалізація одного з найважливіших елементів структури врожаю – кількість продуктивних пагонів на одиницю площі. В хлібних злаків морфогенез базальної зони пов'язаний з біологічною вимогою розміщення

конуса наростання головного пагона на глибині близько 3-4 см від поверхні ґрунту. Заробка насіння на глибину більшу за 5 см стає вирішальним фактором витягування базальної зони, що призводить до зниження продуктивного кущення і зниження можливостей реалізації генетичного потенціалу окремої рослини при отриманні сходів на 15-25 %.

Саме системність обробітку передбачає виконання основного правила при вирощуванні озимих зернових: *необхідно сформувати тверде посівне ложе на глибині оптимального розміщення конуса наростання головного пагона або на генетично заданій глибині залягання вузла кущення 3-4 см).*

Неменш важливим питанням є оптимізація норм і доз мінеральних добрив у зв'язку з глибиною і способом обробітку ґрунту при вирощуванні озимих зернових. Глибина основного обробітку залежить від стану родючості ґрунтів та кількості внесених мінеральних добрив, особливо азотних. Довгострокові дослідження Черкаського інституту АПВ показують, що при відсутності добрив глибина обробітку чорноземів типових і реградованих малогумусних, темносірих та світлосірих ґрунтів для отримання урожайності зерна пшениці 3,0-3,5 т на 1 га повинна складати 22-25 см, а оптимальна - 20-22 см. При внесенні $P_{60-70}K_{70-75}$ врожайність підвищується у порівнянні з варіантом без добрив: на фоні глибокого обробітку (на 20-22 см) на – 15-45 т на 1 га. Підвищення глибини обробітку до 30 см або виконання оранки глибиною менше 15 см призводить до зниження врожайності зерна пшениці.

При внесенні N_{60} на фоні $P_{60-70}K_{70-80}$ для отримання урожайності 4,5-4,9 т на 1га необхідно виконувати оранку на глибину 20-22 см, а ґрунтозахисний обробіток - на 12-15 см. На фоні $N_{120}P_{90}K_{80}$ найвища врожайність зерна пшениці озимої (6,0 – 6.5 т/га) досягається при поверхневому обробітку на 12-15 см, а оптимальна глибина обробітку складає – 10-12 см.

Максимальний урожай зерна при внесенні $N_{120}P_{90}K_{85}$ в умовах оранки був при її виконанні на 18-20 см, але врожайність була дещо нижчою ніж при безпліщевому обробітку на туж саму глибину: 5,0-5,5 т на 1 га. Підвищення дози азоту до 150-180 кг д.р. на 1га не сприяє підвищенню урожайності пшениці озимої у порівнянні, де вносилося $N_{120}P_{90}K_{85}$. При такій дозі добрив найвищим урожай зерна був при виконанні обробітку на глибину 10-12 см. Заглиблення обробітку до 22-25 см сприяло вилягання рослин на 25-78 % від надлишкового азотного живлення. Азотні додริва, внесені в дозах $N_{150-180}$ на фоні $P_{90}K_{85}$, сприяють різкому збільшенню мінерального азоту в ґрунті: нітратного в 1,5-3 рази, а обмінного амонію – в 2,3-4 рази.

Таким чином, в залежності від азотного живлення оптимальна глибина основного обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої може змінюватись:

без внесення мінеральних добрив – обробіток на 22-25 см (оранка або ґрунтозахисний);

при внесенні N_{60-90} – обробіток на 15-18 см (ґрунтозахисний обробіток);

при внесенні N_{120} – ґрунтозахисний обробіток на 8-12 см.

Довгострокові (2011-2022 рр.) дослідження проведені в Черкаській ДСГДС ННЦ «Інститут землеробства НААН» показали, що в умовах лівобережжя центральної частини Лісостепу на чорноземах типових

малогумусних в короткоротаційних сівозмінах урожайність озимої пшениці за дві ротації при поверхневому обробітку на 8-12 см була найбільш стабільною у часі: коефіцієнти варіації відносно середнього склали: 21-25 % проти 27-33 % при глибоких обробітках, а урожайність досягала – 5,0-5,4 т/га. При глибокому безполицевому обробітку ґрунту-5,6 – 6,0 т/га при щорічних відхиленнях урожайності від середнього – 17-21 %. Пшениця озима позитивно реагує на ґрунтозахисний обробіток чорноземів типових та реградованих малогумусних середньосуглинкових. При внесенні азотних добрив значення глибини обробітку знижується: оптимальна глибина обробітку при застосуванні ґрунтозахисних технологій при внесенні $N_{120}P_{90}K_{85}$ складає 12-15 см.

Азотна недостатність при застосуванні поверхневого обробітку проявляється на варіантах без внесення добрив; на фосфатно-калійному фоні та при внесенні $N_{30}P_{60-80}K_{75}$; доза азоту 60 кг д.р. попереджає відносну азотну недостатність при поверхневому обробітку, а дози азотних добрив 120-150 кг на 1 га д.р. потребують дробного внесення з врахуванням рослинної діагностики весною. При виконанні оранки на 20-22 см дробне внесення азотних добрив слід починати з дози більшої за 85-90 кг д.р. азоту на 1 га.

2. Спосіб визначення дози азоту в підживлення озимої пшениці

Дози азоту в підживлення кг. д. р	Кущистість на весні	Вміст мінеральних форм азоту в грунті, кг/га	Вміст азоту в рослинах, %	Етапи органогенезу
45,0	1,0-2,0	10-20	3,0-3,5	третій
40,0	2,0-2,5			
35,0	2,5-3,0	25-30		
30,0	3,0-3,5		3,0-5,0	
20,0	3,5-4,0		3,4-5,0	четвертий
20,0	4,0-5,0	35-60	4,5-5,5	П'ятий

За дослідженнями впродовж 30 років відділом землеробства та землеустрою дослідної станції розроблено спосіб установлення дози азоту в підживлення весною, суть якого зводиться до того що, при визначенні дози азоту слід враховувати кущистість, вміст мінерального азоту в ґрунті та рослинах та етапу органогенезу. Чим вища забезпеченість азотом ґрунту та рослин та вища кущистість, тим менша доза азоту потрібна для підживлення, яке слід виконувати на більш пізніх фазах органогенезу (таблиця 2).

За даними Головного управління статистики в Черкаській області під озимину на сьогодні вноситься трохи більше 80 кг д.р. азоту, фосфору і калію, а органічних добрив 1,1 т/га сівозміни, що явно недостатньо для зняття ризику не прогнозованих критичних відхилень щорічної урожайності від середніх значень, а тому під посіви озимих зернових по рано зібраним паровим попередникам оптимальною буде обробіток ґрунту на глибину до 15-18 см з тієї причини що, високі дози мінеральних добрив підвищують урожайність

зерна лише на 10-15 % відносно оптимальних, але при цьому стабілізують відхилення врожайності зерна відносно середнього.

2. Вплив системи обробітку ґрунту на урожайність
озимих зернових культур
(зона центральної високої провінції Лісостепової зони України)

Агрегат та глибини обробітку	Сорт, репродукція,	Урожайність, т/га		Кількість стебел, млн. шт./га		Маса 1000 зерен, г
		біологічна	бункерна	загальна	продуктив- них	
Ланка сівозміни: соняшник-сидеральний пар-озима пшениця						
УДА-4.6 (8-12 см)	Сонечко (еліта)	4,2	3,2	-	-	40,0
АКШ-3.6 (15-18 см)		5,0	4,7	<u>4,6</u> 5,5	<u>4,3</u> 96,0	42,0
Ланка сівозміни: ячмінь-горох-озима пшениця						
УДА-4.6 (8-12 см)	Золотоколоса (еліта)	4,1	3,6	<u>4,2</u> 5,5	<u>3,5</u> 83,0	41,0
	Фаворитка (еліта)	3,5	3,0	<u>4,3</u> 5,5	<u>3,0</u> 65,0	40,0
АКШ-3.6 (15-18 см)		4,8	4,1	<u>4,9</u> 5,5	<u>4,6</u> 94	42,0
Ланка сівозміни: ячмінь-соє-озима пшениця						
УДА-4.6 (8-12 см)	Наталка (супереліта)	3,9	3,4	-	-	35,2
	Хуртовина (супереліта)	3,9	3,6	-	-	38,2
Ланка сівозміни: кукурудза-озимий ячмінь						
УДА-4.6 (8-12 см)	ячмінь	18,3	15,1	-	-	-
АКШ-3.6 (15-18 см)		21,2	17,5	-	-	-
УДА-4.6 (8-12 см)	жито	31,0	27,1	-	-	-
АКШ-3.6 (15-18 см)		35,0	30,0	-	-	-

* на час колосіння/перед входом в зиму

** продуктивних/ % від загальної кулькості

Коли добрив вноситься недостатня кількість, тоді стабілізуючим фактором урожайності озимих зернових культур, особливо в екстремальних кліматичних умовах вегетації, виступає системність основного обробітку ґрунту. Спрощення або застосування принципу "єдиного знаряддя" недопустиме (таблиця 3).

Наші дослідження проведені в 2015-2022 рр. показали, що при підвищенні цін на мінеральні добрива, пальне і інше, економічна ефективність використання підвищених доз добрив економічно не вигідна. Найвищий економічний ефект: чистий прибуток 1820 грн/га, одержано при дозі добрив $N_{30}P_{40}K_{50}$ та полуторній дозі $N_{45}P_{60}K_{75}$ – 1485 грн/га. Збільшення дози добрив до $N_{90}P_{60}K_{80}$ зменшує одержання чистого прибутку до 1128 грн/га. Проте, збільшення дози азоту в складі повного мінерального добрива до $N_{100}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню урожаю на 2,2 т/га і чистого прибутку до 1722 грн/га при рентабельності 121,9%. На фоні основного удобрення $N_{30}P_{40}K_{50}$ додаткове внесення азоту в підживлення весною і колосіння не окупляється приростом урожаю.

Енергозберігаючий ефект від мінімалізації обробітку ґрунту під озимі зернові культури слід оцінювати не тільки з позиції економії паливно мастильних матеріалів (ПММ) на мінімалізацію технології обробітку ґрунту, як це зазвичай робиться у виробництві, а оцінювати по різниці економії ПММ і витратах на внесення пестицидів і мінеральних добрив, кількість яких з часом систематичного застосування нових технологій обробітку ґрунту зменшується. Ця різниця в посушливих умовах, як правило, на користь енергозбереження, але при зростанні зволоженості вегетаційного періоду та порушенні технологічних вимог до виконання технології підготовки ґрунту вона зменшується і, при певних критичних обставинах, може набути від'ємного знаку.

Важливою умовою енергозбереження в землеробстві є перетворення непоновлюваної енергії ПММ в енергію гумусу, біологічної активності ґрунту, доступності елементів живлення та вологонакопичення за рахунок системного виконання технологій обробітку ґрунту, а тому надмірне спрощення або здешевлення технологій обробітку ґрунту є явищем шкідливим. Важливо знати про вади мінімального обробітку ґрунту під озимі культури які проявляються в екстремальних кліматичних умовах і не шкодувати коштів для зниження ризику загибелі посівів від непрогнозованих кліматичних катаклізмів при перезимівлі озимини в умовах центральної частини Лісостепу України.

