

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

**ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ
СУМСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПІВНІЧНОГО СХОДУ



***СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ
ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ У
СІВОЗМІНІ***

(Науково-практичні рекомендації)

Сад –2023

ББК 42.112
Н 35

Спосіб регулювання забур'яненості агроценозів у сівозміні: наук.-практ. реком. / [Собко М.Г., Захарченко Е.А., Медвідь С.І., та ін.]. – Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу. – 2023. – 24 с.

Рекомендації підготували:

Собко М.Г., Захарченко Е.А., Медвідь С.І. – Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН

Маслак О.М., Клименко М.О. – Департамент агропромислового розвитку Сумської обласної державної адміністрації

Рецензент: Кабанець В.В. – завідувач відділом селекції та насінництва

При підготовці рекомендацій використані матеріали наукових досліджень Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України, а також друковані матеріали інших науково-дослідних установ НААН України.

Для керівників та власників господарств, фермерів, спеціалістів агропромислових формувань, фермерів, слухачів курсів підвищення кваліфікації, фахівців служб дорадництва.

Друкується за рішенням методичної комісії
Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН
(від 29 жовтня 2023 р. протокол № 9)

© Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН, 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН

_____ **Віктор КАБАНЕЦЬ**

***СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ
ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ У
СІВОЗМІНІ***

ЗМІСТ

	стор.
1. Вступ (забур'яненість агроценозів як фактор зниження урожайності)	7
2. Шкодочинність бур'янів і причини збільшення засміченості ними чорноземних ґрунтів.....	9
3. Сидерати як засіб контролювання забур'яненості посівів та оптимізації фітосанітарного стану ґрунтів.....	11
4. Підбір культур для сидерації у проміжних посівах.....	11
5. Агротехнологічні особливості вирощування сидеральних культур у проміжних посівах.....	13
6. Наукове обґрунтування способу регулювання забур'яненості агроценозів у сівозміні.....	17
6.1. Засміченість орного горизонту ґрунту насінням бур'янів, як джерело забур'яненості агроценозів.....	17
6.2. Вплив мульчування сидерації та способів заробки рослинної маси на урожайність культур сівозміни: гречка – озима пшениця – соняшник – ярий ячмінь.....	19

ВСТУП

Перспективи землеробства України полягають у раціональному використанні енергії сонця. За оптимізації всіх факторів фотосинтезу теоретично можна досягти 10-15 % використання енергії ФАР, замість 1-2 % досягнутої у виробництві. На другому місці за величиною енергії агроландшафту – енергія ґрунту, зосереджена у гумусі. Гумус – загальнопланетарний акумулятор асимільованої сонячної енергії. У середньому в Україні енергопотенціал одного шару оцінюється у 3 тис. ГДж/га, а всього гумусового профілю – 6,3 тис. ГДж/га. Енергетичний еквівалент 1 т гумусу складає 23 тис. МДж. Домінантною стратегією сучасного землеробства є підвищення родючості ґрунту, яка є аргументом зростання продуктивності ріллі. З'явилося поняття «екологічна родючість ґрунту», що означає розширене відтворення природної (потенційної) родючості на основі використання екологічно допустимих і екологічно доцільних факторів інтенсифікації галузі. За цим поняттям інтенсифікація землеробства лише тоді прийнятна, коли вона не призводить до зменшення ефективності витрат енергії і родючості ґрунту. Енергоємність виробництва продукції рослинництва в Україні в 3-4 рази вища, ніж у західній Європі, витрати пального – у 2 рази більші від розвинених країн.

Перспективою розвитку галузі землеробства є розроблення та впровадження науково обґрунтованих, екологічно безпечних сучасних систем землеробства. Сутність таких систем полягає у використанні законів екологічної сумісності землеробства з природними процесами.

З розвитком землеробства змінюються способи використання і відновлення родючості ґрунту. Якщо на ранніх етапах його історії переважали природні процеси відновлення і підвищення продуктивності ріллі, то в інтенсивному землеробстві вирішальна роль належить активній діяльності людини. Основними способами підтримання і подальшого підвищення ефективності землеробства і родючості ґрунту є застосування добрив, особливо всіх видів органічного виробництва, меліорації (зрошення, осушення, агролісомеліорація, біологічна, тощо), біологічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів (бур'янів, шкідників, хвороб), стимуляторів росту, біодеструкторів, високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, ефективної ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту, новітньої техніки, тощо. Поряд із цим широке застосування знаходять і біологічні засоби та методи підвищення родючості ґрунту й продуктивності ріллі: сидерація, побічна продукція рослинництва, травосіяння бобових культур, запровадження сівозмін.

Однак, існують зовнішні чинники, які суттєво впливають на продуктивність галузі землеробства. Вони можуть бути надзвичайно різноманітні. В даний час найбільш об'єктивними чинниками, що впливають на продуктивність землеробства є зміна клімату. Якщо ГТК зони Полісся складав 1,4, Лісостепу – 1,2, а Степу – 1,1, то в 2020 році цей показник був відповідно, 1,2, 1,1 і 1,0.

В екологічній системі землеробства провідне місце відводиться контролю забур'яненості агроценозів, як явищу суттєвого зниження урожаю сільськогосподарських культур та якості продукції.

Забур'яненість посівів є одним із найбільш негативних факторів, що знижують ефективність усіх заходів, спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Бур'яни мають природну здатність активніше засвоювати поживні речовини, а також виносити їх з ґрунту та добрив у кількості, яка перевищує споживання культурними рослинами. Цим вони завдають землеробству значних збитків, сприяють поширенню хвороб і шкідників, погіршують якість продукції, ускладнюють роботу машин і ґрунтообробних знарядь, збільшують енергетичні витрати на виробництво сільськогосподарської продукції.

Втрати врожаю через засміченість посівів бур'янами складають у колективних і фермерських господарствах зернових колосових, зернобобових культур і соняшника 15-20%, просапних (кукурудза, сорго, соя) – 25-30%, овочевих культур та багаторічних трав – 35-40% і більше.

В останні роки загрозливих масштабів набуло поширення важко викорінюваних коренепаросткових багаторічників, зокрема, – осоту рожевого, березки польової, тощо. За даними обліків ними засмічено до 45-50% посівів просапних культур. На орних і необроблюваних землях зростає рясність бур'янів-алергенів (амброзія полинолиста, чорноцир нетреболистий). Вони продукують під час цвітіння велику кількість пилку, повторне вдихання якого з повітрям викликає масове захворювання на поліноз (алергія, бронхіальна астма, риніт, тощо).

Важливою умовою успішної боротьби з бур'янами є висока культура землеробства на основі освоєння науково обґрунтованої системи ведення агропромислового виробництва, дотримання вимог агротехніки і технології, своєчасного та якісного виконання всього комплексу польових робіт. Одночасно з цим у господарствах різних форм власності повинна виконуватись також система запобіжних і карантинних заходів, що попереджають вторинне засмічення полів та інших угідь насінням бур'янів.

Проте в сучасних умовах через високу засміченість ґрунту насінням і вегетативними органами розмноження бур'янів у більшості випадків не вдається привести в культурний стан агроценози сільськогосподарських рослин.

2. ШКОДОЧИННІСТЬ БУР'ЯНІВ І ПРИЧИНИ ЗБІЛЬШЕННЯ ЗАСМІЧЕНОСТІ НИМИ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ

Бур'яни – дикі рослини, що ростуть самовільно на орних та необроблюваних землях, знижують урожай і погіршують якість продукції, а також фітосанітарний стан посівів і довкілля.

Шкодочинність – це здатність бур'янів пригнічувати ріст і розвиток культурних рослин внаслідок конкуренції за головні фактори життєдіяльності – воду, світло, поживні речовини. Це виявляється найбільш рельєфно в разі будь-яких порушень агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

Шкодочинність бур'янів проявляється в різних формах. Маючи потужну кореневу систему, вони використовують вологу не лише з верхніх шарів ґрунту, але й більш глибоких. Наприклад, коренева систкама поширених бур'янів – лободи білої, мишію сизого, шириці звичайної сягає в глибину на 2-3 метри; березки польової - 6 м; осоту рожевого на третьому році життя – 7,2 м, а гірчака степового звичайного – 10 метрів більше. Внаслідок цього на полях з високою засміченістю посівів бур'яни забирають із ґрунту за вегетаційний період понад 800-1000 тонн води з гектара і більше.

При теперішній засміченості посівів бур'яни виносять з ґрунту від 60-80 до 120-140 кілограмів з гектаа азоту, фосфору і калію. З цього приводу Д. М. Прянішніков писав: «На засореной почве удобрения не могут оказать полного действия, вследствие подавления культурных растений бурно развивающимися на удобренном поле сорняками».

Бур'яни нерідко є первинним осередком поширення багатьох шкідників і хвороб, які ушкоджують культурні рослини. Вони погіршують якість продукції, можуть викликати отруєння птиці й домашніх тварин, негативно впливають на довкілля і здоров'я населення.

На дуже забур'янених полях питомий опір ґрунту збільшується від 0,36 до 0,51 кг на 1 м² і відповідно витрати пального з 17,6 до 22,7 кг/га.

Недостатній захист посівів сільськогосподарських культур, що не здатні ефективно конкурувати з бур'янами, обумовлює збільшення потенційної засміченості ґрунту насінням та вегетативними органами розмноження (табл. 1).

Таблиця 1 - Динаміка потенційної засміченості чорноземів бур'янами

Біологічна група	Вміст в орному шарі ґрунту насіння (млн.шт./га) та вегетативних органів розмноження (тис.га) бур'янів по роках		
	1991-1995	1996-1998	1999-2005
Малорічні двосім'ядольні, в т.ч. бур'яни-алергени	251,8 13,7	276,7 24,0	292,4 33,2
Малорічні м'ятликові (злакові)	53,5	134,1	253,6
Багаторічні коренепаросткові та кореневищні	43,4	51,9	73,2
Всього:	305,3	411,3	546,7

Наведені дані підтверджують несприятливу тенденцію до зростання потенційної засміченості чорноземів різними біогрупами бур'янів упродовж останнього часу.

У посівах провідних культур групу найбільш поширених малорічників складають понад 30 видів: ранніх (гірчиця польова, лобода біла, сокирки польові, фалопія березковидна) і пізніх (мишій сизий та зелений, плоскуха звичайна, шириця біла, звичайна і лободовидна) ярих, а також зимуючих бур'янів (кудрявець Софії, сухоробрик Льозеліїв, талабан польовий, грицики звичайні, злинка канадська) і бур'янів-алергенів (амброзія полинолиста, чорношир нетреболистий). До складу м'ятликів входять 5 видів: 3 види малорічників (мишій сизий та зелений, плоскуха звичайна), а також 2 види – пирій повзучий і сорго алепське – кореневищні багаторічники. До них відноситься також чина бульбиста.

Коренепаросткові багаторічники представлені переважно 9 видами (березка польова, гірчак степовий звичайний, осот рожевий і жовтий (польовий), молокан татарський, молочай прутковидний, резеда жовта, різак звичайний, цинанхум гострий).

Через надмірну потенційну засміченість ґрунту на чорних парах, а також у посівах просапних культур за вегетаційний період може з'явитись на 1м² до 1,5-2,0 тисяч сходів малорічних і 15-30 паростків або пагонів багаторічних коренепаросткових бур'янів. Саме через неконтрольоване поширення бур'янів на орних і необроблюваних землях агропромислове виробництво зазнає відчутних збитків.

Серед причин стрімкого збільшення потенційної засміченості чорноземів головними є:

1. Надзвичайно досконала пристосованість бур'янів до умов середовища їх перебування;

2. Недостатня ефективність заходів, направлених на контролювання їх чисельності;

3. Недотримання рекомендованих заходів догляду за посівами в умовах виробництва:

- порушення науково обґрунтованого чергування культур у польових сівоzmінах і розбалансування провідних ланок їх;

- вилучення з системи основного обробітку ґрунту різноглибинного лущення стерні, особливо після ранніх (озима пшениця, ячмінь, горох, тощо) попередників;

- спрощення догляду за чорним паром і посівами просапних (кукурудза, соняшник) культур, внаслідок чого вони практично втрачають свою фітосанітарну функцію;

- недотримання господарствами різних форм власності системи запобіжних, а також карантинних заходів контролювання чисельності найбільш шкочинних бур'янів тощо.

3. СИДЕРАТИ ЯК ЗАСІБ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

Як свідчать результати численних досліджень, сидеральні культури є істотним чинником у боротьбі з бур'янами, пригнічуючи їх розвиток, що є особливо важливим у сучасному землеробстві. Численні дослідження свідчать, що сидеральний люпин тричі, кількість бур'янів зменшилася порівняно з варіантом з гноєм більше ніж удвічі. Особливо добре очищувалося поле від осоту жовтого, волошки, ромашки, хвощу.

За узагальненими даними, сидерати здатні знизити забур'яненість полів на 20-40%.

Використання сидератів у землеробстві також значною мірою вирішує регулювання фунгістатичного потенціалу ґрунтів, зокрема здатності затримувати проростання спор грибів. В основних зонах, де вирощують зернові, часто звичайна гниль зернових культур є головним лімітувальним чинником в отриманні високих урожаїв зерна. Застосування під ячмінь як зеленого добрива біомаси буркуну є інтенсивним заходом впливу на ґрунт як на передавач інфекції. Так, частка життєздатних конідій збудника кореневої гнилі становила по пару без добрив 63%, за внесення 20 т/га гною – 28, а за приорювання 20 т буркуну – всього 1%. Такого потужного пригнічення збудника в ґрунті не відзначено за жодного іншого агрозаходу, що ставить буркун на сидерат до числа основних культур для боротьби зі звичайною кореневою гниллю озимих і ярих культур.

Американські дослідники оприлюднили ідею боротьби з ґрунтовими патогенними грибами через приорювання сої на зелене добриво. Наприклад, соя не знищує звичайну паршу на картоплі, але сприяє інтенсивному зниженню вияву і розвитку хвороби.

У Німеччині вивчали вплив зеленого добрива на враження рослин і зараження ґрунту кореневими гнилями, зокрема фузаріозного походження. Встановлено, що кращу знезаражуючу дію на ґрунт мали овес, ріпак озимий, суріпиця озима (і далі у порядку зменшення ефективності), гірчиця, редька олійна, гречка, капуста кормова, фацелія, конюшина і бобові суміші. Сидерати зменшували ступінь ураження пшениці ярої кореневими гнилями на 35-48 %.

У виборі виду зеленого добрива, безперечно, слід керуватися також і алелопатичним ефектом (впливом на наступну культуру).

4. ПІДБІР КУЛЬТУР ДЛЯ СИДЕРАЦІЇ У ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ

У практиці світового землеробства можна виокремити кілька форм сидерації (самостійна, отавна, підсівна, післяукісна, проміжна), проте в сучасному землеробстві, яке характеризується використанням короткоротаційних сівозмін, найприйнятнішою є проміжна.

Практика свідчить, що на сидеральні цілі використовують близько 60 різних видів бобових і злакових рослин, а також велику кількість їх сумішок. Цінність бобових культур як сидератів не викликає сумніву, про що свідчать численні дослідження вітчизняних і закордонних учених. Що стосується використання на добриво представників інших родин (небобових), то

однозначної думки тут немає. Німецькі вчені зазначають, що на легких ґрунтах від застосування на добриво небобових рослин, (ріпаку, суріпиці) можна очікувати ефективного впливу лише у випадку, коли під ці культури вносити одноразові високі норми азоту (на рівні N_{80-120}). Проте авторами відзначено ґрунтозахисну роль капустяних культур і їх позитивну дію щодо попередження втрат нітратного азоту з ґрунту.

Живим рослинам і їх рослинним решткам належить значна роль у збереженні й підвищенні ефективної родючості ґрунту. Це обумовлено насамперед винятково високою інтенсивністю використання культурними рослинами сполук фосфору і кальцію з мортмаси. Так, ступінь використання фосфору з мінералізованих рослинних решток пшеницею (попередник – багаторічні трави) сягає 60% і більше, що приблизно в 4 рази вище коефіцієнтів використання фосфору з мінеральних добрив. Зазначений ефект пов'язаний з локалізацією активних коренів у зоні, де містяться відмерлі рослинні рештки, що створює всі умови для повноцінного мінерального живлення. Корені сидеральних культур і їх надземна маса, які є трофічним субстратом для дощових черв'яків та іншої ґрунтової біоти, сприяють інтенсивнішому розпушенню і оструктурюванню ґрунту, ніж це має місце за механічної обробки, що і слід використовувати в сучасному землеробстві.

Вибір сидерату, безперечно, визначається ще й біологічними особливостями рослин, зокрема відношенням до рівня ґрунтової родючості з урахуванням вмісту гумусу і елементів живлення в ґрунті, вологи, а також реакції середовища.

Злакові культури: жито озиме і його різновиди (зеленоукісне і багаторічне), овес, пажитниця витримують підвищену кислотність ґрунту і невеликий вміст у ньому поживних речовин; добре реагують на додаткове внесення азоту.

Бобові, на відміну від злакових, краще ростуть на родючих ґрунтах (за винятком однорічного люпину), не потребують додаткового внесення азоту, але не миряться із забур'яненістю полів і не можуть за короткий період вегетації наростити значну біомасу.

Капустяні культури краще ростуть на багатих ґрунтах, пригнічуються бур'янами, негативно реагують на нестачу вологи, дефіцит азоту. Вони потребують високого рівня культури землеробства, за винятком редьки олійної. Остання за своєю потребою до ґрунтових умов відрізняється від інших відносно невибагливістю.

Для післяжнивної сівби, незалежно від її призначення, придатні лише ті культури, які є передусім скоростиглими, не чутливими до низьких температур повітря і ґрунту та до зменшення інтенсивності сонячної радіації і світлового дня, холодо- і морозостійкі. Найбільш скоростиглі і не вимогливі до тепла є рослини з родини капустяних, кращими з них є суріпиці яра й озима, гірчиця біла, редька олійна, ріпак озимий і ярий.

Таблиця 2 - Потреба сільськогосподарських культур у подовженості вегетаційного періоду та теплі за післяжнивного вирощування

Культура	Веgetаційний період, дні	Сума ефективних температур вище +5
Люпин: жовтий кормовий	70-80	845-900
вужколистий	60-70	750-850
Серадела	80-85	600-700
Пелюшка, вика яра	50-60	600-700
Гірчиця: біла	50-60	700-800
соревська	55-65	750-850
Ріпак ярий і озимий	45-50	600-800
Суріпиця: озима	40-50	350-400
яра	35-40	290-350
Редька олійна	45-55	420-450
Фацелія	55-65	400-450

Вибір культур на зелене добриво та економічна ефективність сидерації визначається також наявністю й вартістю посівного матеріалу, а також коефіцієнтом розмноження насіння. Капустяні культури з цього погляду є поза конкуренцією. Так, коефіцієнт розмноження насіння найбільший саме у капустяних – 32-60, буркуну – 30 (для порівняння – у люпину жовтого він перебуває на рівні 4). Для використання на зелене добриво за цим показником цілком прийнятною є також пажитниця однорічна.

5. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР У ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ

1. Після збирання попередника (переважно це зернові колосові культури) поле одразу дискують з наступним вирівнюванням і прикочуванням комбінованим агрегатом типу «Європак». Доцільно на полі залишати високу стерню або подрібнену в процесі збирання урожаю солому.

2. Норми висіву насіння слід розраховувати на 25-30% вище рекомендованих для технологій вирощування культур на господарські потреби.

3. Обов'язково потрібно проводити післяпосівне прикочування.

4. За поєднання проміжної сидерації і внесення соломи ґрунт потребує додатково азотних добрив з розрахунку N_{10} на кожен тону соломи, що необхідно для вирівнювання співвідношення $C : N$ (співвідношення $C : N$ у соломі близько 80 : 1, оптимальне співвідношення $C : N$ у ґрунті 20-30 : 1).

5. За використання у сівоzміні гною бажано поєднувати його з використанням сидератів, що дасть можливість збільшити надземну і кореневу масу сидерату вдвічі-втричі, зменшити втрати біогенних елементів з гною в 2,0-2,5 і відповідно підвищити коефіцієнти використання рослинами діючої речовини з органічних добрив у 1,6-1,8 раза.

Таким чином, окремі ґрунтово-кліматичні зони в Україні, мають сприятливий біокліматичний потенціал для вирощування сидеральних культур у проміжних посівах.

За вирощування в Україні на площі 10 млн га сидеральних культур можна заорювати 200-250 млн т біомаси, що еквівалентно 100 млн т підстилкового гною.

Крім джерела органічних речовин і азоту, сидерацію слід розглядати як агротехнічний захід різнобічної дії, що дає можливість знизити втрати вологи і біогенних елементів, інтенсивність прояву водної і вітрової ерозії, переущільнення ґрунту в результаті руху по ньому важких машин і знарядь, зменшення забур'яненості посівів тощо.

Система обробітку ґрунту в сівозміні за системи екологічного землеробства

Механічний обробіток ґрунту є головною ланкою будь-якої системи землеробства, у тому числі екологічної. Це один з найбільш енергоємних і затратних процесів у землеробстві. В середньому на обробіток ґрунту припадає близько 40% енергетичних і 20% трудових затрат загального обсягу польових робіт.

Головні завдання механічного обробітку ґрунту:

- створення оптимальної будови оброблювального шару ґрунту і його структурного стану для регулювання водного, повітряного, теплового і поживного режимів ґрунту;
- регулювання агрофізичних та агрохімічних процесів, що відбуваються у ґрунті;
- загортання в ґрунт органічних та мінеральних добрив, побічної продукції рослинництва, сидератів, післяжнивних решток, пестицидів тощо;
- регулювання мікробіологічних процесів у ґрунті;
- захист посівів від шкідливих організмів (бур'янів, шкідників та хвороб);
- захист ґрунту від водної та вітрової ерозії.

Протягом усього періоду розвитку землеробства товаровиробник вирішує: спосіб обробітку ґрунту і його глибина. За способом обробітку виділяють полицевий і безполицевий, за глибиною – нульовий, поверхневий – до 8 см; мілкий – 8-16 см; звичайний – 16-24 см, глибокий більше – 24 см.

1. Систематичний різноглибинний полицевий обробіток створює глибокий, гомогенний оброблювальний шар, який забезпечує оптимальні умови для більшості вирощуваних сільськогосподарських культур, нормативну віддачу від внесених добрив за тривалої післядії різних видів органічних добрив. Ефективність оранки достатньо висока за оптимального і підвищеного зволоження в умовах вирівняного ерозійно небезпечного рельєфу. Разом з тим беззмінний полицевий обробіток погіршує структуру ґрунтів, за рахунок активної мобілізації гумусу знижує загальний вміст і посилює рухомість органічної речовини, знижує ерозійну стійкість ґрунтів, останні характеризуються надмірно високим непродуктивним випаровуванням вологи. Полицевий обробіток найбільш затратний у землеробстві.

2. Систематичний безполицевий обробіток неоднозначно впливає на властивості і режими ґрунту, створює гетерогенний за родючістю оброблювальний шар. Такий обробіток поліпшує водний режим як усього кореневмісного шару ґрунту, так і верхньої його частини. За цього обробітку створюються близькі до оптимальних величин щільність будови, загальна пористість і повітроємність, проявляється тенденція до підвищення вмісту в ньому органічної речовини. За безполицевих обробітків у поверхневому шарі

грунту істотно зростає біологічна активність. Проте, органічно такий обробіток призводить до ущільнення нижніх частин оброблювального шару ґрунтів, істотного зменшення вмісту в них коріння і зниження біологічної активності. Уже на 3-4-й роки проведення беззмінного безполицевого обробітку ґрунту відбувається істотна диференціація оброблювального шару за родючістю, зменшується глибина активної частини кореневмісного шару, що супроводжується зниженням продуктивності угідь. Зосередження у верхньому (5-10 см) шарі мінеральних добрив, у тому числі фізіологічно кислих форм, зростає їх відносна іммобілізація і виникає локальне підкислення ґрунтів.

За системою безполицевого обробітку у верхньому шарі ґрунту збільшується кількість целюлозоруйнуючих мікроорганізмів, посилюються процеси розкладання клітковини, а при внесенні мінеральних добрив посилюється мінералізація, підвищується здатність ґрунтів до амоніфікації і нітрифікації. Ці процеси не сприяють гумусонакопиченню. Активне його здійснення відбувається тільки за аеробних умов і вологості вище вологості розриву капілярів, при дефіциті вологи в шарі 0-10 см гумус може нагромаджуватися у невеликій кількості.

Проблема ефективного використання добрив за безполицевого обробітку також вимагає свого вирішення. В умовах такого обробітку виникає необхідність корінної перебудови опрацьованої за традиційної оранки системи удобрення сільськогосподарських культур і одночасного удосконалення способів їх внесення, особливо органічних. Проте така цілісна система ще не розроблена, а перспективні способи основного внесення добрив, зокрема локального, великого поширення у виробництві не одержав.

Сучасна світова практика механічного обробітку ґрунту перебуває під сильним впливом економічних, екологічних і енергетичних проблем суспільства. Об'єктивною рекомендацією на дефіцит та зростання цін на енергоносії стала мінімізація механічного обробітку ґрунту аж до повної відмови від нього. Окрім суттєвої економії витрат на вирощування сільськогосподарських культур практика мінімального і нульового механічного обробітку ґрунту має також позитиви із агрономічного погляду. Скорочення чи повне вилучення з агротехнологій механічного обробітку ґрунту сприяє захисту його від ерозії, ощадливому використанню потенційної родючості.

Проте за таких технологій суттєво знижується ефективність механічного обробітку ґрунту у виконанні однієї з важливих його функцій захисту посівів від шкідливих організмів. У зв'язку з цим вказані агротехнології в сучасному землеробстві відрізняються надмірним навантаженням пестицидами, які покликані в цих умовах виконувати функцію захисту посівів. Ефективно захищаючи посіви від шкідливих організмів, інтенсивне застосування пестицидів водночас створює екологічні проблеми в агроландшафтах. Розв'язання вказаного протиріччя полягає у пріоритетному застосуванні для контролювання шкідливих організмів систем механічного обробітку ґрунту, які б відрізнялись економією витрат пального та допоміжним економічно і екологічно обґрунтованим застосуванням пестицидів.

Таблиця 3 - Система основного обробітку ґрунту в сівозміні рекомендована за моделі екологічного землеробства

Культури сівозміни	Послідовність заходів, глибина (см), кратність (разів)			
	Дискування БДТ-7	Оранка оборотним плугом	Чизелювання, ГР-3,4	Щільювання долотоподібними робочими органами
Горох	6-8	-	20-22	-
Пшениця озима	Пряма сівба (без обробітку)			
Буряки цукрові	6-8 (2р.)	28-30	-	50-55
Гречка	-	-	22-25	-
Пшениця озима	Пряма сівба (без обробітку)			
Кукурудза на зерно	6-8 8-10 (2р.)	-	25-27	45-50
Соя	-	-	20-22	-
Пшениця озима	6-8 12-14	-	-	-
Соняшник	8-10	25-27	-	-
Ячмінь ярий	8-10	-	20-22	-

Тому ми в умовах екологічного землеробства в сівозміні рекомендуємо диференційований обробіток за способом і комбінований за глибиною. Цьому найбільше відповідає система полицево-безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні, яка відрізняється підвищеною ефективністю контролювання забур'яненості полів та економією витрат на її здійснення.

Сутність такої системи полягає у чергуванні упродовж ротації сівозміни полицевого обробітку ґрунту оборотними плугами з обертанням ґрунту не менше як на 160-180° (цьому найбільш відповідають напівгвинтові полиці) під просапні культури (буряки цукрові кукурудза на зерно, соняшник) один раз в 4-5 років із заходами безполицевого обробітку дисковими або чизельними знаряддями у проміжку часу між оранками під решту культур. Пшеницю озиму після гороху та сої доцільно на ґрунтах з оптимальною рівноважною щільністю здійснювати сівбу сівалками «прямої сівби». За безполицевих обробітків протягом 4-5 років під дією ходових систем тракторів і сільськогосподарських машин, робочих органів знарядь і машин, опадів у вигляді дощу, перепаду атмосферного тиску, вітру та інших природних і антропогенних факторів верхній шар ґрунту руйнується і втрачає агрономічно цінну структуру (0,25-10 мм). Крім цього у верхньому шарі ґрунту накопичується насіння бур'янів, яке осипалося з материнських рослин, шкідники та збудники хвороб. Концентрація і мінеральних добрив у 0-10 см шарі ґрунту веде до істотної диференціації оброблювального шару за родючістю.

Одночасно з цим у нижніх шарах ґрунту під дією мікробіологічних процесів та дощових черв'яків відновлюється структура ґрунту і її водотривкість, насіння бур'янів втрачає схожість, що веде до очищення нижніх шарів від шкідливих організмів, у тому числі шкідників збудників хвороб. Провівши один раз у 4-5 років оранку після безполицевих обробітків ми

переміщуємо у вертикальному напрямку горизонти ліквідовуючи негативні ознаки як полицевого, так і безполицевого способів обробітку. Система полицево-безполицевого основного обробітку ґрунту в сівозміні відрізняється економією пального на 17%, прямих витрат 12%, зниження потенційної забур'яненості ріллі на 40% і актуальної на 43% та стабільною тенденцією підвищення продуктивності ріллі на 5-7%.

6. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ У СІВОЗМІНІ

Бур'яни є основним конкурентом сільськогосподарського рослин. Високий транспіраційний коефіцієнт багатьох видів бур'янів спричиняє гострий дефіцит вологи для культурних рослин. Це зумовлюється добре розвинутою кореневою системою у бур'янів, яка значно глибше проникає в ґрунтові горизонти.

6.1. Засміченість орного горизонту ґрунту насінням бур'янів, як джерело забур'яненості агроценозів

Навесні 2023 року на 1 м² площі знаходилось в орному горизонті (0-20 см) від 21,4 до 27,3 тис. шт.. насінин на посівах ярого ячменю та від 21,7 до 28,6 тис. – на посівах озимої пшениці після пожнивних решток. В посівах соняшнику та гречки, висіяних після сидеральної гірчиці, потенційна засміченість насінням бур'янів складала відповідно 11,6-27,7 та 15,5-27,3 тис. шт./м² (табл. 4, 5).

Таблиця 4. – Засміченість орного горизонту ґрунту після мульчування рослинними рештками попередника, тис. шт./м² (2023 р.).

№ п/п	Способи основного обробітку ґрунту	Горизонт ґрунту, см		
		0-10	10-20	0-20
Пшениця озима після гречки				
1	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 10-12 см	11,5	10,2	21,7
2	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 6-8 см	16,1	12,5	28,6
3	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 10-12 см	12,1	11,0	23,1
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 6-8 см	13,4	11,2	24,6
Ярий ячмінь після соняшнику				
1	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 10-12 см	12,1	10,9	23,0
2	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 6-8 см	15,2	12,1	27,3
3	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 10-12 см	11,5	9,7	21,4
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 6-8 см	13,2	11,4	24,6

Дослідженням встановлено, що на потенційну забур'яненість орного горизонту ґрунту впливає як мульчування пожнивними рештками, висівання сидеральної культури (гірчиці), так і способи основного обробітку ґрунту.

Таблиця 5. – Засміченість орного горизонту ґрунту після сівби сидеральної культури, тис. шт./м² (2023 р.).

№ п/п	Способи основного обробітку ґрунту	Горизонт ґрунту, см		
		0-10	10-20	0-20
Соняшник після озимої пшениці				
1	Оранка на глибину 20-22 см	5,6	6,0	11,6
2	Глибоке рихлення на глибину 35-40 см	13,2	12,5	27,7
3	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 12-14 см	11,0	10,2	21,2
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 12-14 см	11,9	10,0	21,9
Гречка після ярого ячменю				
1	Оранка на глибину 20-22 см	8,5	7,0	15,5
2	Глибоке рихлення на глибину 35-40 см	14,1	13,2	27,3
3	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 12-14 см	11,5	10,1	21,6
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 12-14 см	12,9	11,9	24,1

Основними перевагами сидератів є: удобрення ґрунту свіжими органічними речовинами; якісне структурування ґрунтового шару; очищення ґрунту від бур'янів; захисту рослин від комах шкідників та відновлення ґрунту. Засміченість насінням бур'янів є дуже великим не залежно від способів обробітку ґрунту та чергування культур у сівозміні і складає в межах 15-20 тис. шт. м² після оранки, 28,0-29,3 тис. після глибокого рихлення та більше 20 тис. шт після способів поверхневого обробітку, або 157-188; 280-293 та 200 млн. шт./га відповідно (табл. 6-7).

Способи обробітку ґрунту під зернові колосові культури важким культиватором та дисками не залежно від глибини обробітку на зміну потенційної забур'яненості суттєво не впливали.

Таблиця 6. – Засміченість орного горизонту ґрунту після мульчування рослинними рештками попередника, тис. шт./м² (середнє за 2021-2023 рр.).

№ п/п	Способи основного обробітку ґрунту	Горизонт ґрунту, см		
		0-10	10-20	0-20
Пшениця озима після гречки				
1	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 10-12 см	12,3	11,2	23,5
2	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 6-8 см	15,4	9,5	24,9
3	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 10-12 см	11,7	10,2	21,9
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 6-8 см	13,9	1,2	25,1
Ярий ячмінь після гречки				
1	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 10-12 см	12,3	11,0	23,3
2	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 6-8 см	14,2	10,1	24,3
3	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 10-12 см	12,0	11,1	23,1
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 6-8 см	14,2	12,1	26,3

Таблиця 7. – Засміченість орного горизонту ґрунту після сівби сидеральної культури, тис. шт./м² (середнє за 2021-2023 рр.).

№ п/п	Способи основного обробітку ґрунту	Горизонт ґрунту, см		
		0-10	10-20	0-20
Соняшник після озимої пшениці				
1	Оранка на глибину 20-22 см	7,2	8,5	15,7
2	Глибоке рихлення на глибину 35-40 см	14,1	13,9	28,0
3	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 12-14 см	10,2	9,4	19,6
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 12-14 см	11,1	10,3	21,4
Гречка після ярого ячменю				
1	Оранка на глибину 20-22 см	9,5	9,3	18,8
2	Глибоке рихлення на глибину 35-40 см	15,1	14,2	29,3
3	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 12-14 см	12,4	8,5	20,9
4	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 12-14 см	12,5	9,0	21,5

За оранки під соняшник та гречку на глибину 20-22 см засміченість орного горизонту була на третину меншою за поверхневі обробітки та майже вдвічі – за глибокий обробіток на 35-40 см, коли верхній горизонт ґрунту не обертається та активно не рихлиться.

6.2. Вплив мульчування сидерації та способів заробки рослинної маси на урожайність культур сівозміни: гречка – озима пшениця – соняшник – ярий ячмінь

В умовах 2023 року урожайність зерна озимої пшениці та ярого ячменю відповідно після гречки та соняшнику із якісним подрібненням їх рослинних решток найбільша отримана після глибокого рихлення важким культиватором на глибину 10-12 см 4,0 та 3,2 т/га. мілкий обробіток ґрунту на 6-8 см та безполицеві обробітки дисковими знаряддями як на глибину 10-12 см так і 6,8 см не забезпечували якісну заробку пожнивних решток, що і зумовило погіршення виконання наступних технологічних операцій і відповідно суттєве зниження урожайності.

Глибоке рихлення ґрунту на 34-40 см та безполицеві обробітки на глибину 12-14 см без обертання скиби ґрунту, що супроводжувалось не якісною зарубкою сидеральної маси гірчиці негативно вплинуло на формування урожаю соняшнику та гречки. Вона була меншою відповідно на 1,1-0,6 та 0,3-0,2 т/га, ніж на контрольному варіанті з оранкою на 20-22 см (2,5 та 1,7 т/га), що є суттєвим зниженням урожай (табл. 8)

Таблиця 8. – Урожайність культур залежно від мульчування поживними решками, сидерації та способів основного обробітку ґрунту, 2023 р.

Способи основного обробітку ґрунту	Врожайність т/га.		Способи основного обробітку ґрунту	Врожайність т/га.	
	по поживних рештках			по сидерації	
	озима пшениця	ярий ячмінь		соняшник	гречка
Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 10-12 см	4,0	3,2	Оранка на глибину 20-22 см	2,5	1,7
Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 6-8 см	3,9	2,6	Глибоке рихлення на глибину 35 – 40 см	1,9	1,5
Безполицевий дисковий обробіток на глибину 10-12 см	3,1	2,9	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 12-14 см	1,7	1,4
Безполицевий дисковий обробіток на глибину 6-8 см	3,1	2,8	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 12-14 см.	1,4	1,4
НіР _{0,5}	0,24	0,2	НіР _{0,5}	0,2	

Дані в таблиці 9 свідчать, що в середньому за 2021-2023 роки урожайність зернових культур, зокрема пшениці озимої та ячменю ярого була в межах від 3,40 до 2,95 т/га після обробітку ґрунту культиватором на 6-12 см. Безполицевий обробіток ґрунту важким культиватором під озиму пшеницю та обробітку ґрунту під ярий ячмінь урожайність зерна знижували суттєво. Під соняшник та гречку кращим способом була оранка після сівби сидеральної культури: урожайність склала соняшнику в межах від 1,21 до 1,76 т/га, а гречки від 0,84 до 1,05 т/га.

Таблиця 9. Урожайність культур залежно від мульчування поживними решками, сидерації та способів основного обробітку ґрунту, середнє за 2021-2023 рр..

Способи основного обробітку ґрунту	Врожайність т/га.		Способи основного обробітку ґрунту	Врожайність т/га.	
	по поживних рештках			по сидерації	
	озима пшениця	ярий ячмінь		соняшник	гречка
Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 10-12 см	3,40	2,95	Оранка на глибину 20-22 см	1,76	1,05
Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 6-8 см	3,25	2,36	Глибоке рихлення на глибину 35 – 40 см	1,51	0,94
Безполицевий дисковий обробіток на глибину 10-12 см	3,32	2,86	Безполицевий обробіток важким культиватором на глибину 12-14 см	1,55	0,89
Безполицевий дисковий обробіток на глибину 6-8 см	3,05	2,54	Безполицевий дисковий обробіток на глибину 12-14 см.	1,21	0,84
НіР _{0,5}	0,27	0,23	НіР _{0,5}	0,18	0,12

ДЛЯ ПОДАТОК

Підписано до друку 30.10.2023 р. Формат 60x90/16
Гарнітура Times New Roman.
Тираж 20 екз. Зам. № 17