

Стан та шляхи підвищення
родючості ґрунтів
Полтавської області в
сучасних умовах
сільськогосподарського
виробництва



**Полтавська державна сільськогосподарська
дослідна станція імені М.І. Вавилова
Інституту свинарства і агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України**

**Стан та шляхи підвищення родючості ґрунтів
Полтавської області в сучасних умовах
сільськогосподарського виробництва**

**За редакцією Кохана А.В., кандидата сільськогосподарських
наук, Глуценка Л.Д., кандидата сільськогосподарських наук**

Монографія

**Полтава
2015**

УДК 631.452: 631.5 (477.53)
ББК 41.4
С76

Рекомендовано до друку Вченою радою Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М. І. Вавилова 02 червня 2015 р. (протокол №5)

Авторський колектив:

**Кохан А.В., Глущенко Л.Д., Гангур В.В., Лень О.І. Сокирко П.Г.,
Олепир Р.В., Троценко З.Г., Брегеда С.Г., Біланович О.Л.**

Рецензенти:

Писаренко П. В. – доктор сільськогосподарських наук, професор
Ткаліч І. Д. – доктор сільськогосподарських наук, професор.

С76 Стан та шляхи підвищення родючості ґрунтів Полтавської області у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва: Монографія / за ред. А. В. Кохана, Л. Д. Глущенко. – Полтав. держ. с.-г. дослід. станція ім. М. І. Вавилова. – Полтава, 2015. – 90 с.

ISBN 978-966-2989-33-5

У монографії розглянуті особливості ґрунтово-кліматичних умов Полтавської області та їх ґрунтові ресурси. Досліджено та проаналізовано вплив природних та антропогенних чинників на ґрунт, його родючість, фізичні, хімічні та біологічні властивості. На основі багаторічних досліджень узагальнено наукові розробки та практичні дослідження шляхів регулювання родючості ґрунтів. Велику увагу приділено застосуванню на полях органічних добрив та післяжнивних решток, дотриманню сівозмін.

На прикладі ДП «ДГ «Степне» показано результати практичного використання науково-обґрунтованих рекомендацій з урахуванням економічної ефективності.

Розрахована на керівників та спеціалістів агропромислового комплексу, фермерів, учених, викладачів, студентів та учнів аграрних вузів та технікумів.

Висловлюється подяка співробітникам Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова ІС і АПВ, Державного підприємства «Дослідне господарство «Степне ПДСГДС ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ», Полтавській філії ДУ «Держґрунтохорона»

ISBN 978-966-2989-33-5

© Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція імені М.І.Вавилова ІС і АПВ НААН, 2015

Зміст

	Стор.
ВСТУП	5
ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ОБЛАСТІ	7
ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ ПОЛТАВЩИНИ.....	12
ВПЛИВ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ	15
Фактори родючості ґрунту	20
Органічна речовина ґрунту	20
Фізичні властивості ґрунту	21
Хімічні властивості ґрунту	23
Біологічні властивості ґрунту	24
ШЛЯХИ РЕГУЛЮВАННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ.....	25
Оптимізація територіальної структури землекористування	28
Меліорація земель	29
Водорозчинні добрива та регулятори росту	32
Сівозміни	34
Способи основного обробітку ґрунту	36
Раціональне застосування мінеральних добрив	39
РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ	43
Гній та способи його використання	43
Застосування післяжнивних решток як органічного добрива	46
Сидеральні культури	49
ВПЛИВ НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНОГО ПІДХОДУ ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ЗЕМЛІ НА ПРИКЛАДІ ДП „ДГ „СТЕПНЕ”	52
ЛІТЕРАТУРА	56
ДОДАТКИ	58

ВСТУП

«Причина виникнення і зникнення нації лежить в одному і тому ж «розкраданні» родючості ґрунту обумовлює його загибель підтримка цієї родючості – її життя, багатство, могутність».

Ю.Лібіх

До тех пор, пока физические свойства почв будут улучшаться, будет улучшаться продуктивность ... и сельское хозяйство будет иметь под собой прочное основание.

Б.Т. Шою

Продуктивність сільськогосподарського виробництва значною мірою залежить як від природної якості земельних ресурсів, так і від їх сучасного стану.

Одним із критеріїв, який суттєво впливає на посилення деградаційних процесів у ґрунті, є ступінь розораності. У структурі сільськогосподарських угідь Полтавщини рілля займає більше 60%. Для порівняння слід відмітити, що розораність земель у Німеччині – 59%, Франції – 48%, Угорщині – 37% і США – 25%.

Родючість ґрунту – один із найважливіших факторів, який не тільки зумовлює рівень урожайності сільськогосподарських культур у даний час та в перспективі, але й одночасно дозволяє зменшити залежність від несприятливих погодних умов. Так, нестійкі метеорологічні умови року, за даними багатьох досліджень, зумовлюють коливання врожайності культур у межах 35-40%. Але ці коливання істотно знижуються (практично вдвічі) на окультурених ґрунтах, які використовуються за принципом розширеного відтворення ефективної родючості.

Основним критерієм родючості ґрунтів при всіх її складових, з практичної точки зору, є величина врожаю сільськогосподарських культур як функції природних і набутих властивостей, зумовлених складною системою ґрунтових процесів, які регулюються цілеспрямованою діяльністю людини.

Шкода, але як в Україні, так і у Полтавській області, зокрема, протягом віків домінувала незбалансована дефіцитна система землеробства, яка на жаль, здебільшого продовжується і в даний час. У результаті ґрунти втратили 40-50% гумусу (від вихідного цілинного стану), а найбагатші у світі чорноземи перетворилися у ґрунти з середнім (за даними агрохімічної служби) рівнем родючості і продовжують деградувати.

Зберігати і надалі такий підхід до використання ґрунтів у сільськогосподарському виробництві неприпустимо. Потрібні кардинальні зміни. Всі елементи системи і технології землеробства треба переглянути через призму родючості ґрунту – відкинути ті агроприйоми, що надмірно виснажують і, навпаки, задіяти ті з них, що збагачують або ощадливо її витрачають. Водночас саме такий підхід (аналіз ефективності через родючість) слід реалізувати і до технологій використання агрохімікатів, знарядь обробітку ґрунту, меліоративних заходів тощо.

ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Особливості природних умов Полтавської області полягають у тому, що вони протягом останніх років суттєво змінюються під впливом як природних, так і антропогенних чинників, які в свою чергу перебувають у постійній динаміці.

Уся територія Полтавщини належить до класу рівнинних східноєвропейських ландшафтів. Близько 92% площі області займає тип Лісостепової і лише 4-4,1% території відноситься до типу Степової зони, поширеної в основному в південній та південно-східній частині області. За агрокліматичними умовами та ґрунтовими відмінами вона ділиться на 4 зони (рис. 1).



Рис.1. Схематична карта агрокліматичних зон Полтавської області

Річна кількість опадів на території області зменшується з заходу на схід, а забезпеченість теплом зростає з півночі на південь.

Зона перша – Західна Лісостепова. До її складу входять такі адміністративні райони: Гадяцький, Гребінківський, Лохвицький, Лубенський, Пирятинський, Оржицький і Чорнухинський.

У зоні переважають чорноземи типові малогумусні, здебільшого легко та середньосуглинкові. На значній площі поширені опідзолені і реградовані суглинкові ґрунти легкого механічного складу, значна частина яких зазнає водної ерозії.

Середньорічна температура повітря становить 6,5-6,9⁰С, а кількість опадів 492-540 мм. Ймовірна кількість років з інтенсивною посухою становить 29 відсотків.

Зона друга – Східна Лісостепова. До її складу входять такі адміністративні райони: Великобагачанський, Глобинський, Диканський, Решетилівський, Хорольський, Чутівський і Шишацький.

Більше половини всієї території зони займають чорноземи типові мало і середньогумусні. У центральній і північній частинах зони друге місце за площею складають суглинисті ґрунти і опідзолені чорноземи.

Клімат цієї зони, в порівнянні з першою, більш посушливий. За багаторічними даними середня річна кількість опадів становить 481-500 мм, а температура повітря +7,0-7,2⁰С. Ймовірна кількість років з інтенсивною посухою становить 38 відсотків.

Зона третя – перехідна Південна. До її складу входять такі адміністративні райони: Карлівський, Козельщинський, Машівський, Кременчуцький і Новосанжарський.

Основну площу займають чорноземи глибоко середньогумусні, а також малогумусні легкого та середнього механічного складу.

Клімат цього регіону характеризується хорошою теплозабезпеченістю та найбільшою посушливістю в області. За рік, в середньому, опадів випадає 471-483 мм, а температура повітря становить +7,6-7,8⁰С. Ймовірна кількість років з інтенсивною посухою складає 38 відсотків.

Зона четверта – Південно-Західна на солонцюватих ґрунтах. До складу її входять такі адміністративні райони: Глобинський (південно-західна частина), Козельщинський (крім південно-східної частини), Кременчуцький (крім правобережної частини), Семенівський, Хорольський (західна частина).

Серед ґрунтів цієї зони переважають, головним чином, чорноземи глибокі слабо-солонцюваті та залишково-солонцюваті.

У цій зоні в середньому за рік випадає 450-500 мм опадів, а температура повітря дорівнює $+7,2^{\circ}\text{C}$. Ймовірна кількість років з інтенсивною посухою складає 36 відсотків, а в Кременчуцькому районі вона ще вища.

Географічно область розташована в недостатньо вологому і відносно теплого регіоні. Гідротермічний коефіцієнт за період активної вегетації 1,0-1,3, сума ефективних середньодобових температур 2500-2900 $^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура повітря на території області $+7,2^{\circ}\text{C}$. Середньобагаторічні дати переходу добової температури повітря через 0° – 21.03. і 18.11. (нижче 0° – 124 дні, вище 0° – 241 день), через 5° – 7.04 і 25.10 (нижче 5° – 163 дні, вище 5° – 202 дні), через 10° – 24.04. і 5.10. (163 дні), вище 15° – 14.05 і 12.09. (120 днів), вище 20° – 5.07. і 14.08. (39 днів).

Пори року розподіляються так: зима з 18.12. по 21.03. (124 дні), весна з 21.03. по 14.05. (54 дні), літо з 14.05. по 12.09. (120 днів), осінь з 12.09. по 13.11. (67 днів).

Середня багаторічна сума опадів по області складає 495 мм, з відхиленням у невеликих межах. За квітень-червень цей показник становить 144 мм, за квітень-серпень 262 мм, за вересень-жовтень 144 мм.

Для землеробства велике значення має не тільки сума опадів за рік, сезон або місяць, але й розподіл їх кількості на протязі вегетації, забезпечення рослин вологою в критичний період росту і розвитку. Нерідко ці величини не корелюють між собою, що призводить до значного недобору урожаю і зниження ефективності добрив.

За останні роки на Полтавщині в природних умовах суттєво змінилися температурний і водний режими. Помінялися ці показники, як в цілому за

вегетаційний період, так і, зокрема, по місяцях. Температура у весняні місяці підвищилася в середньому на 1,0-5,0 °С, в літні – на 1,5-2,5°С, а в осінні – на 0,6-4,0°С, у той же час кількість опадів відповідно по періодах року зменшилася на 12,2-23,6% і 18,5-35,6%.

Головним джерелом зволоження ґрунту є опади. Вони засвоюються ґрунтом приблизно на 20-30 %, а решта вологи стікає або випаровується.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті на час початку польових робіт формуються за рахунок осінньо-зимових опадів і в метровому шарі складають в середньому 170-180 мм, із них 55-60 % знаходиться в шарі 50-100 см.

Врожайність сільськогосподарських культур у значній мірі залежить від вологозабезпеченості на протязі року. Продуктивність пшениці озимої і буряків цукрових у різні за вологозабезпеченістю роки становила: у вологі роки 34,7 ц/га і 312 ц/га; у помірно вологі відповідно – 31 ц/га і 281 ц/га; слабо посушливі – 26 ц/га і 228 ц/га; посушливі – 25 ц/га і 212 ц/га; сухі – 21 ц/га і 207 ц/га.

Вологозабезпеченість рослин суттєво впливає і на використання ними добрив. Середні прирости врожайності пшениці озимої і буряків цукрових від внесення повного мінерального добрива становили: у вологі роки 7,3 ц/га і 94 ц/га; в посушливі роки відповідно – 4,6 ц/га і 72 ц/га. У той же час дія окремо фосфорних і калійних добрив у різні за вологозабезпеченістю роки залишалася відносно стабільною. Дія ж азотних добрив у вологі роки забезпечує приріст урожаю у 2-3 рази більший, ніж у дуже посушливі.

Як температурний режим, так і опади запрограмувати неможливо, але у землеробів є ряд агротехнічних прийомів, які дозволяють збільшити нагромадження вологи в ґрунті і забезпечити зменшення її витрат рослинами у період вегетації. Сюди відноситься осіннє щільювання ґрунту з метою кращої акумуляції вологи опадів осінньо-зимового періоду за рахунок запобігання стікання талих вод; снігозатримання; своєчасне і якісне ранньовесняне боронування; мульчування поверхні ґрунту, тобто рівномірний розподіл подрібнених рослинних решток; вирівнювання і ущільнення поверхні поля;

мінімалізація обробітку ґрунту: основного, передпосівного та в системі догляду за посівами; знешкодження бур'янів. Ось чому нерідко дотримання агротехнічних прийомів або їх недбале виконання є причиною великих відмінностей у рівнях урожаїв сусідніх господарств, які мають однакові ґрунтові і погодні умови.

Таким чином, виходячи із вищесказаного, природно-кліматичні умови області при чіткому дотриманні агротехніки повинні сприяти отриманню високої врожайності практично всіх сільськогосподарських культур.

ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ ПОЛТАВЩИНИ

Ґрунтовий покрив Полтавської області досить строкатий, але в цілому представлений вісьмома їх типами. Основні з них – чорноземи різних підтипів (до 93%) і сірі лісові (2,6%). Із загальної площі Полтавської області 2875,07 тис. га сільськогосподарські землі складають 2239,73 тис. га, в т. ч. рілля – 1760,2 тис.га, що становить 77,9 та 61,2%, відповідно. Ліси та лісовкривні землі – 274,8 тис.га (9,6%) землі.

Продуктивність наших повнопрофільних чорноземів висока. Як показують результати досліджень, на чорноземах типових за рахунок природної родючості врожайність пшениці озимої може становити 30, ячменю ярого – 28, кукурудзи на зерно – 38, соняшнику – 19, буряків цукрових – 290 і кукурудзи на силос – 242 ц/га.

Друге місце щодо площі всієї ріллі займають сірі лісові та темно-сірі опідзолені ґрунти. За продуктивністю вони майже не поступаються чорноземам типовим. Урожайність пшениці озимої та ячменю ярого за рахунок природної родючості цих ґрунтів може дорівнювати – 28, кукурудзи на зерно – 34, буряків цукрових – 300, кукурудзи на силос – 271 ц/га. Разом з тим сірі лісові та темно-сірі опідзолені ґрунти вважаються одними з найкращих для вирощування на них садів.

Ґрунт – це придатний для життя рослин та інших живих істот верхній шар земної кори. Характерною особливістю ґрунту є його родючість – здатність забезпечувати рослини під час їхнього росту і розвитку водою та поживними речовинами.

Ґрунти завдяки унікальній їх здатності – родючості – є головним засобом виробництва в сільському господарстві, який є постійним, на відміну від інших, які можна замінити.

Ще В.В. Докучаєв говорив: „Ґрунт і клімат є основними і важливими факторами землеробства – перші і неминучі умови врожаїв”.

Головним завданням у галузі рослинництва є і залишається надалі підвищення продуктивності всіх сільськогосподарських культур. У процесі сільськогосподарського використання ґрунти змінюють свою морфологію, склад, властивості та режим. При цьому родючість, якою вони характеризувалися у своєму природному стані, в процесі використання людиною була замінена на штучну.

Вплив антропогенних факторів має протилежний характер – взаємодії деградації і градації. Саме такий вплив людини на ґрунт не залишається без наслідків. Обов'язок землевласників та землекористувачів вчасно передбачити й усунути можливий розвиток деградаційних процесів та спрямувати розвиток ґрунтоутворення у бік збереження, а то й підвищення родючості ґрунтів.

Проблема збереження потенціалу ґрунтів і покращення їх продуктивності особливого значення набуває на сучасному етапі відродження та розвитку агропромислового виробництва.

Відновити вміст органічної речовини (гумусу), втрати якого щорічно сягають порядку 600-800 кг/га, в Полтавських чорноземах на рівні 5-6% у даний час нереально. На це потрібна не одна сотня років. Але підтримати його на належному рівні – це наш святий обов'язок перед наступними поколіннями.

Поряд з цим, у ґрунті на значних площах іде втрата елементів живлення, які потрібно згідно одного із основних законів землеробства, як мінімум поповнювати.

Зменшення обсягів застосування органічних і мінеральних добрив негативно вплинуло на природну родючість ґрунту. Щорічно на Полтавщині в середньому з нього виноситься урожаєм 130-250 кг/га поживних речовин, або з усієї площі близько 166 тис. тонн азоту, 80 тис. тонн фосфору, 120 тис. тонн калію. Якщо їх не повернути в ґрунт з добривами, то порушується рівновага кругообігу елементів живлення в агроєкосистемі і ґрунт збіднюється на найбільш доступні для рослин поживні речовини. Від'ємний баланс їх в ґрунті складає, в середньому за рік 100 кг/га.

Основними чинниками негативних змін стану земельних ресурсів у Полтавській області є:

- значна розораність земель, яка в середньому по області становить більше 60%, а в деяких адміністративних районах Полтавщини цей показник досягає 78%. Але разом з тим слід відмітити, що якщо проводити порівняльний аналіз ступеню розораності території області за період з 2000 року, то прослідковується тенденція до його зниження;

- порушення і недотримання сівозмін, нераціональний розподіл та використання посівних площ, значна перевага у структурі посівів технічних культур;

- недостатнє внесення поживних речовин у ґрунт, а на орних землях запасу сільських рад практично відсутнє внесення як органічних, так і мінеральних добрив;

- застосування важкої техніки;

- зменшення площ рекультивованих земель при одночасному збільшенні площ порушених земель;

- обмежене застосування меліоративних робіт на кислих та лужних ґрунтах.

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ

На сучасному етапі розвитку суспільства залучення природних ресурсів у виробничу діяльність людства стало настільки масштабним і всеохоплюючим, що суттєво порушило зв'язки і баланси, які склалися в біосфері за тисячоріччя. У цій ситуації найбільш суттєвими є екологічні втрати агросфери, що пов'язані, перш за все, з виснаженням ґрунтових ресурсів.

Сільськогосподарський ландшафт – це досить нестійке утворення природи, клімату і результатів діяльності людини. Проблема полягає в тому, щоб якомога краще сумістити право антропогенної виробничої діяльності та її економічної ефективності з одного боку, і збереження природного середовища, в т.ч. ландшафтів – з іншого.

Все живе на планеті Земля існує на дуже тонкому і тендітному шарі землі – ґрунті. Для хліборобів це слово асоціюється з полем, луками, садом.

Ґрунтовий покрив і рослини відіграють величезну роль в отриманні цінної і життєво необхідної біологічної продукції. Через ґрунт і рослини в процесі фотосинтезу здійснюється акумуляція і розподіл космічної енергії, забезпечується оптимальний баланс кисню в атмосфері. Ґрунтовий покрив є біомембраною і екраном, які утримують в біосфері найважливіші біогенні елементи.

Інтенсивний, науково необґрунтований вплив людини на ґрунт не залишається без наслідків. Спостерігається погіршення його водно-фізичних властивостей, дегуміфікація, підкислення, підтоплення, забруднення – все це деградаційні процеси. Глобальний негативний вплив на ґрунт здійснює водна і вітрова ерозії. Під їх дією втрачається верхній найродючіший шар, на відновлення якого потрібно десятки, а то й сотні років. У результаті ерозійних процесів щорічні втрати найбільш родючої частини ґрунту становлять у середньому 15 т/га.

Що таке ерозія? Ерозія – це руйнування ґрунту і підґрунтя під впливом природних факторів, як правило, пов'язаних з господарською діяльністю людини. Руйнування, викликане краплинами дощу і стікаючими по схилу талими і дощовими водами – водна ерозія, сильними вітрами – вітрова ерозія.

Ерозія призводить до фізичного знищення родючості ґрунтів, дестабілізації нормального кругообігу речовин і енергії в біосфері, падіння продуктивності агрофітоценозів, деградації ландшафтів, у т. ч. знищення малих річок, і в решті-решт, до збіднення біорізноманіття.

Насамперед в умовах реалізації земельної реформи, без урахування екологічних чинників, структура багатьох елементарних ландшафтів може погіршуватися, особливо тих, що відносяться до ерозійно-небезпечних територій.

На інтенсивність водної ерозії навесні впливає висота снігового покриву, яка змінюється від 10 см до 50 см і більше. Відповідно цей показник має прямий вплив і на запаси снігової води, які поступово зменшуються з північного заходу на південний схід.

Дружня весна, швидке танення снігу призводить до інтенсивного стоку і руйнування ґрунту. Якщо при снігорозтаванні ґрунт уже розмерзся, а наростання плюсових температур йде поступово, ерозійні процеси майже не проявляються. Коли ж ґрунт ще не розмерзся, дія ерозійних процесів зростає, а якщо інтенсивно нарастають плюсові температури, тоді ще швидше йде снігорозтавання і ще сильніше проявляється ерозія.

На Полтавщині більшої шкоди ґрунтам завдають дощові води, особливо зливові. Багато тонн змитого і знесеного із схилових земель ґрунту, глибокі яруги – все це починається з удару краплин об землю. При ударі по відкритій поверхні ґрунтового покриву краплини руйнують ґрунт, частки яких при зливах розлітаються на достатньо велику відстань – до 1 м у висоту і до 1,5 м в сторони. Подальші надходження дощової води формують потоки, які зносять відокремлені частки ґрунту в річки, озера, водойми.

Руйнівна сила дощових крапель залежить від їх діаметру і ваги (табл. 1). Дуже дрібні дощові краплини мають діаметр від 0,1 до 0,4 мм, середні – від 0,5 до 3-4 мм. Чим більший діаметр, тим важча краплина. При зростанні діаметра краплини в 10-15 разів енергія кожної падаючої краплини зростає в сотні тисяч разів. У таблиці 1 показано, як пов'язані між собою розмір краплини, її енергія і руйнівний вплив.

1. Характеристика ерозійної дії крапель

Діаметр краплини, мм	Енергія однієї краплини, Дж	Характеристика ерозійної дії крапель
<0,2	$<1,1 \times 10^{-9}$	Рівномірне і поступове зволоження ґрунту
0,2-0,8	від $1,1 \times 10^{-9}$ до $1,4 \times 10^{-6}$	На ґрунті те ж, слабо взмучені і мілкі потоки води
0,8-1,5	від $1,4 \times 10^{-6}$ до $2,6 \times 10^{-5}$	Незначне руйнування ґрунту, водяні потоки взмучені
1,5-3,0	від $2,6 \times 10^{-5}$ до $4,7 \times 10^{-4}$	Сильне руйнування і розбризкування ґрунту, ущільнення його поверхні, взмучування потоків
>3	$>4,7 \times 10^{-4}$	Дуже сильне руйнування структури ґрунту і взмучування потоків

Найбільш катастрофічні для ґрунтового покриву зливові дощі. Згубна дія їх визначається не стільки кількістю води, скільки інтенсивністю випадання. Інтенсивність опадів оцінюється шаром води, що випала за одну хвилину. Чим більша кількість опадів за одиницю часу, тим небезпечніші наслідки зливи. Шар опадів в 1 мм відповідає 1 літру води на кожний квадратний метр або 10 тонн на 1 га. Водна ерозія розпочинає діяти при ухилі 0,5 градусів.

Вітрова ерозія (дефляція) виникає при сильних вітрах, які видувають орний шар, внаслідок чого знижується родючість ґрунту. Цей процес найчастіше спостерігається на недостатньо або зовсім не захищених рослинністю площах. Вона менше залежить від рельєфу місцевості, а більше від розпиленості ґрунту, його механічного складу і починає діяти при

швидкості вітру понад 5-6 м/с. Зі збільшенням сили вітру зростає й інтенсивність вітрової ерозії ґрунту, яка іноді спостерігається і в холодну пору року. Так, в 1969 році взимку, в сухі морозні дні сніг здувався разом з верхнім шаром ґрунту практично на всій території області.

Агротехнічна ерозія ґрунту спричиняється різними агротехнічними прийомами, які сприяють переміщенню ґрунту. Ґрунти, що зазнали агротехнічної ерозії, зустрічаються на крутих берегах річок, балок. Переміщення ґрунту вниз по схилу з ухилом понад 5-8⁰ відбувається під час оранки при неповному перевертанні скиби проти його та під час культивації, боронування, сівби тощо. На такому схилі потрібно проводити поперечний до нього обробіток ґрунту.

Сучасна державна політика використання земельних ресурсів в Україні не забезпечує збереження родючості ґрунтів як основи стабільного функціонування виробничих аграрних систем і національної продовольчої безпеки. Якісний стан ґрунтів продовжує погіршуватися, що викликає глибоке занепокоєння .

За умов дефіциту ресурсів і відсутності коштів, першим і обов'язковим заходом попередження подальшої деградації сільськогосподарських ландшафтів і ґрунтового покриву є виведення з обробітку малопродуктивних, техногенно-забруднених і ерозійно-небезпечних земель – це обумовлює не тільки зменшення екологічного ризику, а й припинення розпорошення коштів, ресурсів, праці.

Здатність ґрунту відтворювати структуру під травами відома дуже давно, з того часу, коли виснажений ґрунт почали виводити із обробітку і залишати як переліг (так звана перелогова система землеробства). Кінцевим фактором агрегації при цьому виступає коренева система, яка створює позитивний баланс гумусу.

Дефіцитний баланс органічної речовини і кальцію є наслідком інтенсивних методів обробітку, ґрунтовиснажливих сівозмін тощо. На цьому фоні проблематично підтримувати структуру активними способами. Ось чому

виведення частини деградованих ґрунтів із орних земель і залишення їх під заростання (ренатуралізація) або залуження багаторічними травами потрібно розглядати як один із ефективних способів впливу на покращення або стабілізацію родючості ґрунту.

Скорочення ріллі поліпшить основи кормової бази тваринництва в результаті додаткових кормових угідь. Це дасть можливість залишати нетоварну частину рослинницької продукції в полі, а також повернути за рахунок тваринництва потік біофільних речовин з кормових угідь на поля, що інтенсивно використовуються. Відкривається перспектива дійсної гармонізації відносин між тваринництвом і рослинництвом. За межі агроландшафту повинні виходити тільки продукти глибокої переробки тваринницької і рослинницької сировини і продовольче зерно.

Подальше використання земель, виведених з ріллі, повинно здійснюватися на основі спеціально складених для кожного господарства проектів, де загальне правило таке: землі на схилах 3-5⁰ як менш небезпечні в ерозійному відношенні, використовуються під високоінтенсивні луки та сіножаті, землі на схилах 5-7⁰ – під пасовища з покращеним травостоєм, а землі на схилах більше 7⁰ – під суцільне заліснення. Крім того, проводиться суцільне заліснення генетично малорозвинених ґрунтів.

Виведення ріллі з обробітку є досить складним і тривалим процесом. Ці землі з ріллі слід виводити кількома етапами. На першому етапі повинні бути виведені з обробітку землі на схилах крутизною більше 7⁰, де знаходяться сильно еродовані ґрунти з наявністю глибоких промоїн і угловин. На цих землях необхідно передбачити будівництво інженерних гідротехнічних споруд з відведенням поверхневого стоку з метою зниження ерозійних процесів. У другу чергу виводяться землі на схилах крутизною 5-7⁰. На них доцільно організувати пасовища з нормованою тривалістю випасу тварин на окремих ділянках, що дає можливість регулювати відростання травостою.

Землі на схилах 3-5⁰ як найменш небезпечні в ерозійному відношенні порівняно з двома попередніми категоріями, виводяться з ріллі в третю чергу і

використовуються під інтенсивне травосіяння. На цих площах вирощують еспарцет піщаний або гібридний в поєднанні з кострецем безостим або житняком; доцільно вирощувати чисті посіви люцерни, а також суміш люцерни або еспарцету з кострицею лучною та райграсом високим.

У цілому виключення з ріллі схилених земель дає можливість сконцентрувати наявні ресурси на більш родючих ґрунтах.

За даними наукових установ розораність території України не може перевищувати 40 %, а частка ріллі від площі сільськогосподарських угідь – 50 % [3].

Фактори родючості ґрунту

Ґрунти у природі надзвичайно неоднорідні і відрізняються один від одного за основною їх властивістю – родючістю, вплив на яку мають багато факторів [1].

Органічна речовина ґрунту

До найважливіших показників родючості ґрунту відносять органічну речовину, яка характеризує потенційну і ефективну родючість, ця ознака й відрізняє його від материнської породи.

Кількісний і якісний склад органічної речовини є інтегральним показником родючості ґрунту. На 85-90 % вона представлена гумусом, який по-суті є формою акумуляції сонячної енергії на землі. Гумусний стан ґрунту продукує всі його властивості та тісно пов'язаний з усіма режимами, і, в першу чергу, з поживним.

Гумус – це складова елементів живлення, від його рівня залежить природна родючість ґрунтів, а в кінцевому результаті – величина врожайності сільськогосподарських культур. Гумус зміцнює структуру, забезпечує буферність ґрунту, підвищує його водомісткість, водопроникність, таким чином впливає на водний, повітряний і тепловий режими.

У багатьох випадках відмічається кореляція вмісту гумусу з врожаєм. При цьому відмічено, що в залежності від зони вирощування на 1 % гумусу припадає врожаю (ц/га): зернових – 5,7-3,3; кукурудзи на зерно – 8,3-4,0; буряка цукрового – 32-64; соняшнику – 2,5-4,0; картоплі – 36-55.

Порогова величина вмісту гумусу в ґрунтах Лісостепу становить 5,0-5,5 %. При збільшенні його в ґрунті врожайність сільськогосподарських культур уже не зростає, а при зменшенні – знижується.

Середній склад органічної речовини ґрунту такий: гумус – 85 %, рослинні рештки – 10%, ґрунтова флора і фауна – 5 % (Кононова М. М., 1978). З цієї маси ґрунтової флори і фауни частка грибів і водоростей становить 40 %, бактерій і актиноміцетів – 40 %, дощових черв'яків – 12 %, макрофауни – 5 %, мікрофауни – 3 % [5].

Вміст і склад органічної речовини відносять до біологічних показників родючості і окультуреності ґрунту.

Фізичні властивості ґрунту

Фізичні властивості ґрунту – це їх сукупність, які характеризують фізичний його стан і визначають сприятливість до зовнішньої механічної дії. А це, зокрема, гранулометричний і агрегатний склад, структурний стан, питома й об'ємна маса, пористість (шпаруватість), повітряні, водні, теплові, електричні, радіоактивні властивості, твердість, пластичність, в'язкість, липкість, текучість, усадка, питомий опір при обробітку та ін. [2].

Одним із головних критеріїв в агрономічному значенні є рівноважна щільність ґрунту, параметри якої визначають глибину і періодичність механічного його обробітку (табл. 2). Чим більша різниця між показниками рівноважної й оптимальної щільності, тим частіше і глибше треба обробляти ґрунт. Кожний тип ґрунту характеризується певними показниками рівноважної щільності, до яких він наближається під дією зовнішніх і внутрішніх факторів.

Система обробітку повинна створити оптимальні фізичні умови в посівному шарі, перш за все, на час сівби. Насіння мусить лежати на помірно

ущільненому шарі, щоб до нього постійно надходила волога та ґрунт під час проростання насіння не осідав, бо це призводить до обривання коренів, а на посівах озимих – до випирання рослин із ґрунту. Зверху насіння має прикриватися достатньо пухким ґрунтом, щоб до нього легко надходило повітря і не утруднювалося з’явлення сходів через опір його ущільненого шару.

Якщо ці вимоги витримуються, одержуються своєчасні і повні сходи культури, рослини характеризуються якісним і добрим розвитком з початку вегетації, що є запорукою формування стабільних та високих врожаїв. У таблиці 2 наведено оптимальні параметри щільності будови ґрунтів, які відповідають вимогам конкретних сільськогосподарських культур.

Численні дані свідчать, що щільність будови ріллі чорноземних ґрунтів перед сівбою знаходиться в інтервалі 0,97-1,20 г/см³. Показники щільності ґрунтів підзолистого ряду є вищими і знаходяться в інтервалі 1,22-1,46 г/см³.

За умови оптимальних параметрів щільності будови у посівному шарі перед сівбою та на початкових фазах розвитку сільськогосподарської культури створюються умови для вирощування максимального врожаю.

2. Реальні та оптимальні параметри орного шару основних ґрунтів

Лісостепової зони під сільськогосподарськими культурами

Тип і гранулометричний склад ґрунтів	Культури	Об’ємна маса, г/см ³		
		перед сівбою	рівноважна	оптимальний діапазон
Сірі опідзолені:	кукурудза, бурак цукровий	1,20	1,32	1,10-1,25
легкосуглинкові		1,18	1,21	1,10-1,26
Чорноземи опідзолені:	кукурудза на силос	1,10	1,28	1,10-1,24
важкосуглинкові		0,97	1,17	1,05-1,30
Чорноземи типові:	пшениця озима	1,10	1,23	1,05-1,30
легкосуглинкові	пшениця озима	1,00	1,21	1,10-1,26
середньосуглинкові	пшениця озима, бурак цукровий, горох	0,99	1,21	1,12-1,32
важкосуглинкові	пшениця озима	0,97	1,77	1,08-1,30

Наведені дані свідчать, що інтервал оптимальної щільності будови для більшості сільськогосподарських культур знаходяться у межах 1,05-1,30 г/см³. Це переважно ґрунти суглинкового гранулометричного складу, які розповсюджені у Полтавській області. Проте посівний шар цих ґрунтів, на яких застосовується традиційна технологія їх обробітку, є надто пухким і не відповідає навіть нижній межі оптимальної щільності будови. Тому у цих випадках виникає необхідність у коткуванні, тобто додаткових технологічних операціях, що підсилює навантаження МТА на ґрунт.

Хімічні властивості ґрунту

Хімічні властивості ґрунту – це сукупність його параметрів, що характеризують загальний (валовий) елементний склад мінеральних і органічних речовин. Визначається літологією, складом і гранулометриєю материнських порід відповідно до її гранулометрії та типу ґрунтоутворення. Ґрунти порівняно з породою внаслідок біогенної акумуляції збагачуються вуглецем, азотом, фосфором, сіркою та іншими елементами, водночас можливий перерозподіл у профілі оксидів заліза, алюмінію, марганцю, кремнезему тощо, відповідно до типу ґрунтоутворення. Кожен ґрунт згідно з його еколого-генетичним статусом параметрично характеризується певними хімічними властивостями.

Визначення якості ґрунтів, що базується на їх аналітиці, полягає в усвідомленні того, чи ці значення вказують на забрудненість, чи є частиною природної здорової системи. Потребує розуміння, як ці хімічні властивості впливають на методи визначення місць можливого забруднення.

Доступність поживних речовин залежить від таких фізичних і хімічних процесів у ґрунті, як вивітрювання, буферність, а також від вмісту органічної речовини і рН. Наприклад, при високому (більше 7 – лужному) або низькому (менше 7 – кислому) рН деякі поживні речовини стають недоступними для рослин, а деякі токсичні речовини, навпаки – більш рухомими.

Продуктивність ґрунтів знижується, якщо вміст небажаних хімічних речовин перевищує певні порогові значення. Тому дуже важливо знати, чи є дана ділянка забрудненою і чи вимагає застосування очисних заходів.

Біологічні властивості ґрунту

Біологічні властивості ґрунту це сукупність властивостей, які визначають комфортність його середовища для життєдіяльності рослин та інших організмів. Такими показниками є біологічна і ферментативна активність, нітрифікаційна, амоніфікаційна, денітрифікаційна здатність тощо.

Ґрунт є середовищем існування різноманітних популяцій організмів – від найменших вірусів до великих ссавців, які звичайно позитивно взаємодіють із рослинами та іншими компонентами системи. Деякі організми ґрунту (нематоди, бактерії, грибові патогени) знижують продуктивність рослин.

Мікроорганізми і мікробні угруповання динамічні і різноманітні, чутливі до змін властивостей ґрунту і включають гриби, бактерії, у тому числі актиноміцети, найпростіші і водорості. Мікроорганізми ґрунту формують дуже важливі симбіотичні взаємозв'язки з рослинами, у тому числі мікоризні інфекції для надходження фосфору та азоту і бактеріальні інфекції для фіксації атмосферного азоту.

Визначення одного або декількох компонентів азотного циклу, зокрема, таких, як амоніфікація, нітрифікація, фіксація азоту може також використовуватися для встановлення продуктивності ґрунтів і їх якості. Вважається, що при високих показниках кругообігу азоту можна очікувати наявність динамічної і здорової мікрофлори, і навпаки, погана якість і здоров'я ґрунту передбачається у випадку уповільненого кругообігу азоту. Інтерпретація показників кругообігу азоту у великій мірі залежить від речовин, які вносилися в ґрунт і кліматичних факторів таких як температура і вологість.

Необхідно бути уважним при порівнянні величин кругообігу азоту, як у межах однієї ґрунтової відміни, так і між різними ґрунтами для того, щоб бути впевненим, що причина різниці цих величин викликана різною якістю ґрунтів, а

не природною варіабельністю. Наявність залишкових кількостей пестицидів, наприклад, може призвести до зниження показників кругообігу азоту. У даному випадку і наявність пестициду, і показники кругообігу азоту необхідно вважати факторами, що впливають на якість ґрунту.

ШЛЯХИ РЕГУЛЮВАННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

Об'єктивним критерієм родючості ґрунтів є врожайність конкретних сільськогосподарських культур. Крім того, на рівень продуктивності сільськогосподарських культур має вплив і суб'єктивний фактор – це правильна організація сільськогосподарського виробництва.

Родючість ґрунту поділяється на природну, штучну, ефективну та потенційну.

Природна родючість – це запаси й поєднання різних елементів, які нагромадилися в ґрунті за період його формування під впливом природних факторів. Це ніби основа, фундамент для всіх інших форм родючості.

Штучна родючість досягається шляхом застосування комплексу ґрунтово-меліоративних заходів при інтенсифікації землеробства.

Ефективна родючість оцінюється запасами доступних рослинам поживних речовин, а також станом фізичних умов життєдіяльності рослин. Ця родючість діє в даний час, забезпечуючи відповідну продуктивність ґрунту.

Потенційна родючість – це максимально можлива родючість конкретного ґрунту, що досягається прикладанням праці та матеріальних засобів людини, тобто шляхом нарощування штучної родючості.

Розрізняють неповне, просте та розширене відтворення родючості ґрунту. Перше – це наявність дефіциту гумусу, що має місце при його від'ємному балансі; друге – це повернення родючості до вихідного рівня; третє – створення родючості вище вихідного рівня. Розширене відтворення родючості ґрунту досягається прогресивним підвищенням потенційної родючості шляхом застосування комплексу ґрунтово-меліоративних заходів, спрямованих на поступове нарощування штучної і мобілізацію природної родючості ґрунту.

Науково-обґрунтовані технології розширеного відтворення родючості повинні вирішувати два взаємопов'язаних завдання: з одного боку – підвищувати потенційну родючість до оптимальних параметрів, і з іншого – удосконалювати технології щорічної мобілізації потенційної родючості з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Намагання вирішувати лише перше завдання, неминуче призводить до зниження ефективності капіталовкладень у землеробство, а тільки другого – до деградації ґрунтового покриву та порушення агроекологічної рівноваги. Тому одночасне їх вирішення є методологічною основою для розробки технологій розширеного відтворення родючості ґрунтів у конкретних умовах господарств, незалежно від форм власності та організації праці.

Іншими словами, повинно вирішуватися двоєдине завдання ефективного й раціонального, екологічно і соціально-економічно обґрунтованого землеробства:

- шляхом прогресивного нарощування штучної родючості забезпечувати розширене відтворення і підвищення потенційної родючості ґрунтів;
- шляхом прогресивного удосконалення технологій забезпечувати ріст ефективної і максимально можливої на даному рівні історичного розвитку поточну реалізацію потенціальної ґрунтової родючості.

Чому зараз постало питання про розширене відтворення родючості ґрунту?

Перша причина – еколого-демографічна. Не відбувається суттєвого збільшення кількості ріллі. Хоча в останні роки через демографічну ситуацію в державі цей показник знаходиться на рівні 80-х років. Так, в Україні в розрахунку на одну людину було: в 1955 р. – 0,91 га, 1975 р. – 0,70 га, 1980 р. – 0,68 га, 1988 р. – 0,64 га і в 2014 – 0,72 га.

Друга причина необхідного розширеного відтворення ґрунтової родючості – соціально-економічна. Економічно значно ефективніше, вигідніше одержувати більше продукції з меншої площі, ніж розпорюшувати працю і засоби на великі простори. Екстенсивний шлях розвитку сільського господарства, що практикувався раніше, повністю себе вичерпав у всіх аспектах – соціальному, економічному та екологічному.

Третя причина – збільшення ґрунтів з низьким потенціалом родючості, особливо еродованих, що є результатом екстенсивного землеробства на протязі декількох століть, яке було спрямоване на вичерпання природної родючості.

Узагальнюючи все це, можна зробити висновок, що ми повинні з кожним роком з одиниці існуючої орної площі одержувати все більше продукції. Досвід засвідчує, що досягти цього можна лише при одній обов'язковій умові – постійно дбати про розширене відтворення ґрунтової родючості.

Звичайно, в якийсь короткий проміжок часу можна досягти всезростаючої врожайності культур за внесення високих доз мінеральних добрив і мобілізації родючості за рахунок різних агрохімічних і біологічних заходів, що й спостерігалось не тільки в недалекому минулому, але й у багатьох сучасних землекористувачів. Однак якщо говорити про стабільне підвищення врожайності культур на протязі тривалого часу, то цього не можна досягти без розширеного відтворення родючості ґрунтів.

Якщо ж цим нехтувати, то настане період, коли інтенсифікація землеробства (підвищені норми мінеральних добрив, пестицидів, широка меліорація й механізація тощо) вже економічно й екологічно себе не виправдає, а врожайність не зростатиме, а навіть і знижуватиметься. Крім того, все це ще більше шкоди завдасть навколишньому середовищу, що теж призведе до зниження врожаю та його якості, а також до погіршення здоров'я людей.

З літературних джерел відомо, що є межі вмісту гумусу в ґрунті, через які в бік зниження не можна переходити. Інакше знижується ефективність мінеральних добрив та інших прийомів землеробства.

За даними науково-дослідних установ в Україні в останні десятиріччя у ряді ґрунтових відмін втрати гумусу в орному шарі становили біля 30%, а його запаси в чорноземних ґрунтах зменшилися на 137-190 т/га, в сірих лісових – на 90-130 т/га. Середньорічні втрати гумусу в чорноземних ґрунтах становлять на Полтавщині 0,7-0,9 т/га.

Подолати кризові явища, що вже мають місце, неможливо тільки економічними важелями, розглядаючи ґрунт як економічну категорію, тобто як

основний засіб виробництва в сільському господарстві, до якого потрібно прикладати капітал, який забезпечить постійне зростання його продуктивності. Слід мати на увазі, що ґрунт – біокосна природна саморегулююча система і для високої її продуктивності треба застосовувати не екстенсивні, але і не надмірно затратні методи (у кінцевому результаті вони теж стають екстенсивними, бо наприклад, надмірна хімізація призводить до зниження продуктивності і порушення агроєкологічної рівноваги), а адаптовано-інтенсивні системи до її стабілізації. Іншими словами, потрібно використовувати багатофакторну інтенсифікацію залежно від особливостей ґрунту, агроландшафту, відповідно до кліматичних умов, оптимальну структуру угідь та посівних площ тощо. Екологічний аспект повинен бути в гармонії з економічним.

На першому етапі, очевидно, слід досягти бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті, застосовуючи також ґрунтозахисну агроландшафтну систему землеробства. Паралельно треба збільшити запаси доступних рослинам поживних речовин, покращити агрофізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів, забезпечити постійне підвищення врожаїв, тобто слід досягти високої і стабільної ефективної їх родючості.

На другому етапі може бути забезпечене розширене відтворення ґрунтової родючості за рахунок нарощування штучної. При цьому повинна зберігатися чи зростати ефективна і підвищуватися потенційна родючість.

Досягти високої родючості ґрунту можна шляхом застосування науково обґрунтованої системи землеробства, яка передбачає виконання широкого комплексу заходів по покращенню структури посівних площ, системи сівозмін, ефективному використанню органічних і мінеральних добрив, захисту ґрунтів від ерозії, засолення та підкислення, впровадженню нових високоврожайних сортів і гібридів, інтегрованому захисту культур від шкідників, хвороб і бур'янів, прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, нових форм власності на землю, організації праці та її оплати.

Оптимізація територіальної структури землекористування

Високий рівень розораності, в тому числі на схилах, та практично повне припинення комплексу робіт по захисту ґрунтів від впливу негативних антропогенних чинників призвело до розвитку ерозійних і деградаційно-руйнівних процесів. В області 150 тис. гектарів рілних земель, які розміщені на схилах та піддаються руйнуванню. З цієї території щорічно змивається в заплави річок, ставки і балки біля 60-90 млн. тонн верхнього родючого шару ґрунту. Для відтворення ж такої його кількості природі потрібно (при доброму рослинному покриві) від 305 до 1000 років. У даний час в області нараховується більше 740 тис. га (43%) еродованих ґрунтів, в т.ч. середньо та сильнозмитих – 59 тис. га (3,4%). Недобір сільськогосподарської продукції з цих площ сягає 30-40 відсотків.

Консервація деградованих земель сільськогосподарського використання (залуження еродованих рілних земель, створення коридору для проходження диких тварин, буферні смуги) зводять до мінімуму ризик ерозійних процесів, а забезпечення тваринницької галузі кормами із травосумішей, вирощених на законсервованих територіях, дає суттєвий щорічний економічний ефект.

Передусім цьому агрозаходу мають підлягати найбільш деградовані орні землі. Площа їх становить 218,7 тис. га.

Необхідно також проводити тимчасову консервацію земель, яку слід здійснювати залуженням із наступним поверненням до складу орних. Застосування ресурсо- та енергозберігаючих технологій залуження низькопродуктивних схилових орних площ дозволяє комплексно вирішувати проблеми захисту ґрунтів від ерозії.

Меліорація земель

Однією з основних причин недобору врожаю сільськогосподарської продукції, безперечно, є наявність в Полтавській області великої кількості кислих та лужних ґрунтів.

За результатами агрохімічного обстеження земель області кислі ґрунти ($\text{pH} < 5,5$) займають площу 112,4 тис. га або 10,5%, а лужні ($\text{pH} > 7$) – 280,2 тис. га або 26,2% від усієї обстеженої території. Особливо велика кількість кислих ґрунтів у Котелевському районі – 15,2 тис. га (44,06%), Полтавському районі 13,7 тис. га (33,58%), Чутівському районі – 7,7 тис. га (21,88%), а лужних – у Семенівському районі – 19,2 тис. га (34,0%), Миргородському районі – 12,6 тис. га (17,5%) і Козельщинському районі – 4,3 тис. га (15,5%).

Реакція ґрунтового розчину має великий вплив на життя рослин, ґрунтових мікроорганізмів, швидкість та напрямок хімічних і біохімічних процесів, що відбуваються у ньому.

Внесення у ґрунт меліорантів (вапно, гіпс) зменшує надходження у корені іонів H^+ , Al^{3+} , та Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , HCO_3^- , внаслідок чого негативна дія їх на рослину знижується.

У практиці сільськогосподарського виробництва необхідно розрізняти методи визначення потреби ґрунтів у хімічній меліорації. Її визначають на основі якісних, якісно-кількісних та кількісних методів. Основними хімічними меліорантами при вапнуванні кислих ґрунтів являються вапняки, доломіти, мергелі, а при гіпсуванні – гіпс, фосфогіпс.

Використання цих хімічних меліорантів досить ефективний, але разом з тим і затратний захід. Значно здешевити його можна, застосовуючи дефекат, що містить 60-80% CaCO_3 , 6-10% органічної речовини 0,3-0,5% азоту, 0,4-0,7% фосфорної кислоти і 0,1-0,2% окису калію.

Для порівняння наведемо хімічний склад гною великої рогатої худоби чотиримісячного холодного зберігання (у відсотках): води – 75,7; органічної речовини – 21,7; азоту – 0,5; фосфору – 0,25; калію – 0,6; карбонатів – 0,3%.

Дефекат є найкращим місцевим вапняковим добривом, справжнісінькі поклади якого нагромадилися на діючих і недіючих цукрових заводах. Запаси дефекату в області становлять близько 6 мільйонів тонн. Крім того, щорічно його надходить ще 9-12% від ваги бурякової маси, що переробляється.

Значно здешевити дефекаат можна, якщо його застосовувати на полях біля кожного цукрового заводу у радіусі 30 км. При перевезенні на великі відстані, ефективність його різко знижується.

Одним із способів, який суттєво впливає на зміну кислотності чорноземних ґрунтів, є основний обробіток ґрунту. Довготривале (понад 40 років) застосування різних систем обробітку ґрунту на чорноземах типових показало, що реакція ґрунтового середовища в шарі ґрунту 0-30 см за поверхневого обробітку ґрунту була на рівні $\text{pH (сол.)} = 6,87-6,97$. По оранці та безполицевому обробітку $\text{pH (сол.)} = 5,54-5,66$.

Іншим реальним, і не менш важливим способом поліпшення агрофізичних властивостей даних ґрунтів у сучасних умовах, є широке застосування біологічних факторів.

Добре відомо, що чим більше ґрунти, які на протязі десятих років були у використанні людиною, і перебували під покровом багаторічних трав, тим краща їх структурність при наступному обробітку і відповідно ліпші фізичні параметри. Ідея відновлення фізичних властивостей ґрунту за допомогою кореневої системи трав покладена в основу травопільної системи землеробства В.Р.Вільямса, а в даний час – нульового обробітку ґрунту. У багаторічних дослідах, проведених у Франції, було доведено, що при залишенні на полі постійного рослинного покриву, як того потребує цей обробіток, тільки через 4-5 років стає відчутною дія кореневої системи на щільність і структуру ґрунту.

Фітомеліорація – це система агроприйомів щодо докорінного покращення природних умов (властивостей ґрунту) за допомогою рослинності. Сюди, в першу чергу, потрібно віднести використання органічної речовини як біомеліоранту (солома, гній, сидерати, поукісні, післяжнивні, підсівні культури та їх поєднання).

Накопичення Са в побічній продукції зернових культур у 3-5, кукурудзи – 16, соняшнику – 8, гороху та сої в 9-20 разів більше, ніж в основній. Тому побічна продукція є цінним біогенним меліорантом, якщо вона залишається на місці вирощування як органічне добриво.

На кислих і лужних ґрунтах, особливо де материнською породою є лес, багатий на карбонати, дуже важливо у систему чергування культур включати такі фітомеліоранти як люцерна, конюшина, люпин, буркун та інші, що здатні "перекачувати" кальцій з нижніх горизонтів у верхні, і тим самим поліпшувати вапняковий потенціал кореневого шару ґрунту. Для нормальних сходів і подальшого розвитку культур-фітомеліорантів необхідно внести при їх сівбі хоча б невелику стартову дозу вапна (0,5-1,0 т/га) на фоні достатнього забезпечення їх поживними речовинами.

Меліоранти покращують якість урожаю сільськогосподарських культур, особливо в тому випадку, коли разом з цим агроприйомом вносять (водорозчинні) макро- і мікродобрива, насичені магнієм, бором та іншими елементами. Під впливом меліорації підвищується вміст білків і жирів у зерні, цукру в коренеплодах, більше накопичується каротину і аскорбінової кислоти у травах і коренеплодах. Крім того, цей агроприйом позитивно впливає на схожість сільськогосподарських культур.

У ґрунті за рахунок кальцію зв'язуються радіонукліди, блокується їх просування у рослини. На меліорованих землях підвищується стійкість рослин проти хвороб, змінюється склад і зменшується кількість бур'янів на полях.

Водорозчинні добрива та регулятори росту

Для нормального розвитку рослинного організму ґрунт повинен містити весь спектр необхідних і доступних, як макро-, так і мікроелементів із оптимальним їх співвідношенням.

Ведуча роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур належить добривам. Але для отримання високих і якісних урожаїв виникає необхідність диференціювати живлення у процесі вегетації рослин, так як їх потреба у поживних речовинах суттєво змінюється по фазах розвитку. Останнім часом ця проблема в окремих господарствах вирішується не лише класичним внесенням органічних і мінеральних добрив, але й застосуванням водорозчинних добрив та регуляторів росту.

Водорозчинні добрива – це суміш основних макро- (NPK) та 10-15 мікроелементів, як правило, на хелатній основі. Деякі скептики говорять: «Що можна зробити такими малими дозами добрив?». Але, як відомо, тільки частина хімічних елементів поглинається коренями – азот, фосфор, сірка, які безпосередньо входять до складу органічних сполук. Основну ж роль, яку виконують мінеральні компоненти, полягає у регуляції життєвих процесів. Або іншими словами – підсилення фізіологічної активності рослинного організму. Ось чому даний аргумент повинен бути ключовим при розробці плану дій застосування мінеральних добрив. У той же час, класичне застосування туків не дає можливості повністю і вчасно забезпечити рослину елементами живлення. Застосування водорозчинних добрив, з використанням при цьому функціональної діагностики рослин, дає можливість підвищити їх фізіологічну активність, збільшуючи концентрацію хлорофілу в генеративних органах і, як наслідок, покращується продуктивність фотосинтезу. Не менш важливим фактором є те, що раціональніше витрачається рослинами вода та зменшується інтенсивність дихання. Тільки за рахунок цього агроприйому продуктивність сільськогосподарських культур підвищується на 20-45%.

Останнім часом проблема підвищення урожайності рослин вирішується не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту. Ці речовини – це природні або синтетичні сполуки, які в малих концентраціях здатні призводити до значних змін у рості та розвитку рослин. Потрапляючи у рослину, вони безпосередньо включаються в обіг речовин або чинять на нього певну дію. У результаті змінюється спрямованість біохімічних процесів, що призводить до підвищення рівня життєдіяльності рослин. Регулятори росту своєю дією впливають на систему горизонтальної регуляції, яка визначає оптимальний характер таких найважливіших фізіологічних процесів, як ріст, утворення нових органів, перехід рослин до цвітіння, старіння, стану спокою або вихід з нього. Всі вони мають важливе господарське значення.

Регулятори росту все більше стають невід’ємними елементами інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Особливого значення

вони набувають у випадках, коли технологія вирощування не відповідає генетичним можливостям сорту щодо забезпечення достатнього ступеню надійності та захищеності генотипу від несприятливого впливу біотичних та абіотичних факторів середовища. На відміну від гербіцидів та інсектицидів регулятори росту впливають лише на конкретні мішені – мембрани клітин рослини, не забруднюючи при цьому довкілля.

Сівозміни

У наукових основах ведення землеробства передбачені заходи, спрямовані на підвищення родючості ґрунту, врожайності основних культур і одержання максимального виходу сільськогосподарської продукції з найменшими затратами праці і коштів. Один із найважливіших заходів – це впровадження і дотримання сівозмін. Загальновідоме значення сівозміни для підтримання фітосанітарного, водного, поживного режимів, і, в цілому, родючості ґрунту, у тому числі – його фізичного стану. Необхідність чергування культур була давно встановлена практикою, але вона не мала достатнього наукового обґрунтування.

Планування сівозміни – складна процедура, яка повинна враховувати рівень поєднання культур, суспільну затребуваність в продовольстві та кормах для тварин, і, звичайно, збереження та підвищення родючості ґрунту.

Сівозміна – це науково-обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур у часі і просторі (на полях), спрямоване на підвищення родючості ґрунту і врожайності. Кожна сівозміна має агротехнічну та організаційно-економічну основи. Дотримання сівозміни – одна із неодмінних умов високої культури землеробства. Від типу сівозміни, культур, які передбачаються в неї включати, їх чергування у часі і просторі залежить вибір технології обробітку, всіх інших операцій, і, в кінцевому результаті, структура і щільність ґрунту.

Економічну основу сівозмін становлять затрати засобів і праці на одиницю продукції, зібраної з одного гектару сівозмінної площі та економічна ефективність цих затрат. Слід врахувати, що найвища економічна ефективність сівозміни забезпечується лише при повному використанні природних умов та всіх

агротехнічних заходів. При цьому головне – це правильно витримане з агротехнічного боку чергування культур. Тому правильний набір і розміщення культур по попередниках, із врахуванням взаємозв'язку між рослинами (алелопатія), ґрунтом і біокліматичними факторами є основними питаннями побудови сівозміни.

Після культур суцільного посіву фізичні властивості ґрунту, як правило, кращі, ніж після просапних культур. Внаслідок чого структуро-агрегатний склад ґрунту у сівозмінах з великим насиченням просапними культурами змінюється в гіршу сторону. Виходячи з цього, за даними (С.М.Лебідь і ін. 1992 р.), потрібно при побудові сівозміни не допускати появи просапної культури раніше, ніж один раз у 2-3 роки на одному і тому ж полі.

Окремо слід сказати про чорний пар. Виходячи із реалій, в посушливих умовах, які останніми роками склалися на Полтавщині, для отримання сходів і хорошої продуктивності пшениці озимої пар є добрим попередником. Але в той же час, для підтримання бездефіцитного гумусового балансу, і, як наслідок, відповідної структури ґрунту він є небажаним. На парових площах за теплий період втрачається біля 2 т/га гумусу.

Під попередниками розуміють сільськогосподарські культури або пар, що займали в попередні роки дане поле сівозміни.

Схема сівозміни визначається переліком сільськогосподарських культур і парів у порядку їх чергування. Кожна сівозміна має певну ротацію, яку можна визначити як період, протягом якого всі культури і пар проходять через кожне поле в послідовності, встановленій схемою сівозміни. Тому ротаційна таблиця, яку складають для кожної схеми сівозміни – це план розміщення культур і парів по полях і за роками на період ротації. Отже, під чергуванням культур слід розуміти науково обґрунтовану, раціональну, агротехнічно витриману зміну одних культур на інші за відповідний період (ротацію), що пройшли всі поля сівозміни.

Усі сівозміни, які відрізняються співвідношенням у них сільськогосподарських культур і парів та їх впливом на родючість ґрунту, поділяються

на декілька типів. Це просапні сівозміни, які в свою чергу діляться на зерно-парові, зерно-паро-просапні, зерно-просапні, просапні, плодозмінні, травопільні та сидеральні. Кормові сівозміни – прифермські і притабірні. Крім того, є ще лукопасовищні, ґрунтозахисні, овочеві і спеціальні сівозміни.

Таким чином, у процесі вирощування культурних рослин спостерігається два різних явища: збільшення кількості водостійких агрегатів під час росту багаторічних трав – з однієї сторони, руйнування і поступове зниження вмісту їх у ґрунті при вирощуванні однорічних трав – з другої сторони. Щоб підсилити перший процес – накопичення органічної речовини і утворення великої кількості водостійких агрегатів, потрібно вирощувати більш високі урожаї багаторічних трав. Для зменшення руйнування структурних агрегатів, підтримання і деякого поновлення структури ґрунту потрібно прагнути:

- по-перше: до того, щоб однорічні рослини залишали в ґрунті більше органічної речовини;

- по-друге: щоб ґрунт довше був закритий рослинами за рахунок запровадження в культуру пожнивних і післяукісних посівів після однорічних культур, які рано збираються, а також шляхом розширення вирощування культур суцільного посіву;

- по-третє: при раціональному обробітку ґрунту для забезпечення його фізичної будови потрібно, по можливості, виключати зайві обробітки.

У літературі нерідко можна знайти досить справедливі міркування про те, що зародження міжнародного ринку зерна стало можливим, дякуючи сівозмінам. Ось чому увагу до сівозмін послаблювати ніяк не можна, так як може включитися зворотній процес – різкого погіршення продуктивності ґрунту.

Способи основного обробітку ґрунту

Одним із основних агрозаходів, спрямованих на зростання врожаїв сільськогосподарських культур і зменшення фізичної деградації ґрунту є оптимальний механічний його обробіток. Результати аналізу

експериментальних даних дозволяють стверджувати, що на основних ґрунтах Полтавщини можна вдосконалювати системи і технології основного обробітку ґрунту.

Традиційні технології обробітку ґрунту передбачають багаторазові проходи машино-тракторних агрегатів у полі. Наприклад, кількість їх залежно від попередника і стану ґрунту становить: за вирощування зернових – 15-18; кукурудзи на зерно – 18-20; буряка цукрового – 20-25; соняшнику – 14-17 разів.

Наслідком цього є переущільнення орного, і, навіть, підорного шарів ґрунту. На цих ґрунтах підвищується тягове зусилля ґрунтообробних машин і витрати пального збільшуються на 10-17%, а втрати врожаю сільськогосподарських культур становлять 18-40%.

Критерієм для вибору того чи іншого способу обробітку ґрунту повинні бути параметри агрофізичних властивостей, а саме, щільність ґрунту – один з інтегральних показників агрофізичного стану. Для успішного застосування мінімальних технологій ґрунт повинен мати параметри фізичних властивостей, які є близькими до оптимальних для розвитку сільськогосподарських культур.

Іншим немаловажливим фактором для вибору системи його обробітку є ступінь забур'яненості поля.

У таблиці 3 узагальнено дані щодо рівноважної щільності складання залежно від технологій основного обробітку ґрунту за вирощування культур загального посіву.

Наведені в таблиці 3 дані показують, що за мінімальних технологій обробітку ґрунту щільність його складання у рівноважному стані не перевищує оптимальних значень для культур суцільної сівби. Проте традиційний цей агроприйом часто не задовольняє вимоги сільськогосподарських культур, тому що створює надто пухкий орний шар на час сівби. У такому випадку виникає необхідність у коткуванні, тобто у зайвих технологічних операціях, що призводить до невиправданих витрат паливо-мастильних матеріалів, надмірного механічного навантаження на ґрунт.

**3. Вплив способів основного обробітку на щільність складання
грунту у рівноважному стані, г/см³**

Ґрунт, культура	Способи обробітку ґрунту					
	оранка		безполицевий на глибину оранки		поверхневий	
	щільність складання, г/см ³ , у шарі, см					
	0-10	10-30	0-10	10-30	0-10	10-30
Сірий лісовий легкосуглинковий						
озима пшениця	1,42	1,38	1,43	1,40	1,47	1,43
Сірий лісовий супіщаний						
озима пшениця	1,33	1,45	1,34	1,47	1,36	1,54
Темно-сірий опідзолений важкосуглинковий						
озима пшениця	1,20	1,30	1,25	1,37		
ячмінь	1,09	1,33	1,11	1,30		
Чорнозем типовий середньосуглинковий						
озима пшениця	1,30	1,28	1,37	1,22	1,30	1,28

Виходить, що зіставлення оптимальних і реальних параметрів у орному шарі ґрунту, перш за все у посівному, дозволяє встановити орієнтовні (перспективні) площі для впровадження мінімальних технологій основного його обробітку під сільськогосподарські культури в умовах конкретного господарства та поля.

Крім того, одним із ефективних способів, в тому числі, і в роки з високою вологозабезпеченістю – є застосування комплексу безполицевих ґрунто-обробних знарядь. І як наслідок втрати вологи з ґрунту зменшуються на 10-15 %. У той же час окремі культури (буряки цукрові, кукурудза, горох) стабільно краще реагують на глибокий обробіток ґрунту.

Виходячи з цього, потрібно признати цілком обґрунтовану рекомендацію для Полтавщини в даний час, враховуючи кліматичні умови, віддати перевагу комбінованій системі основного обробітку, яка поєднує різні способи з урахуванням, головним чином, фізичних властивостей ґрунту, потреби

культур, більш якісної заробки в ґрунт органічних і мінеральних добрив, в тому числі і побічної продукції.

Разом з тим, по мірі росту культури землеробства і можливостей не агротехнічних способів регулювання чисельності бур'янів, шкідників і хвороб, мінімальні способи основного обробітку можуть бути суттєво розширені. Чим кращі фізичні властивості ґрунту і менше бур'янів, тим менше потрібно операцій для підготовки якісного його посівного шару.

При сприятливому структурному складі і помірному ущільненні ґрунту у весняний період відпадає необхідність у додатковому його подрібненні. Якщо ж поверхневий шар ґрунту невіривняний, переущільнений, число його обробітків у цей період збільшується. Таким чином, основний принцип вибору тієї чи іншої системи основного обробітку ґрунту є відповідність його агрофізичного стану вимогам сільськогосподарських культур, які будуть вирощуватися на даному полі, засміченість бур'янами, рівень мінералізації органічних добрив, і як наслідок, час їх післядії.

Рациональне застосування мінеральних добрив

У сучасних ринкових умовах змінилися економічні вимоги до технології застосування мінеральних добрив. Питання окупності туків стояло на порядку денному весь час, а на даному етапі розвитку сільського господарства, у зв'язку з їх різким подорожчанням, актуальність його ще більше підвищилася.

Дози добрив під культури розраховують з наявності вмісту рухомих поживних речовин у ґрунті, використовуючи для цього матеріали агрохімічної паспортизації полів. Обстеження сільськогосподарських угідь на вміст поживних речовин постійно проводить Полтавська філія ДУ „Держґрунтохорона”.

З метою найбільш ефективного використання мінеральних добрив їх дози потрібно диференціювати за культурами, строками та способами внесення, дотримуючись такої концепції застосування:

- мінеральні добрива в оптимальних дозах використовуються тільки під

пріоритетні культури, які забезпечують найбільшу їх агрономічну доцільність й економічну ефективність;

- дози добрив оптимізуються залежно від агрохімічних показників ґрунтів (від рівня забезпеченості рухомими формами поживних речовин, а ще краще, якщо прив'язувати їх до відповідних фаз вегетації сільськогосподарських культур, проводячи при цьому рослинну і ґрунтову діагностику);

- добрива в ґрунт вносяться найефективнішим способом, що забезпечує найвищу окупність діючої речовини приростом урожаю;

- дози, терміни, способи внесення добрив також потрібно корегувати залежно від рівня удобреності попередника (насамперед, від строків та норм внесення органічних добрив у сівозміні);

- найвища ефективність добрив досягається на посівах, захищених від бур'янів, шкідників і хвороб застосуванням гербіцидів та отрутохімікатів.

До речі, протягом останнього десятиріччя забур'яненість посівів в Україні значно зросла і набула характеру національної проблеми. Нині рівень потенційної забур'яненості в Лісостепу сягає 1,71 млрд. шт./га насіння. Це середня цифра, а на окремих полях його значно більше. За вегетаційний період на 1 м² (з глибини 5 см), у зоні Лісостепу здатні прорости 2337 штук рослин бур'янів. За відсутності належного контролю за ними, бур'яни здатні поглинути азоту 160-200 кг/га, фосфору – 55-90 кг/га, калію – 170-250 кг/га, що на рівні буряка цукрового при урожайності коренеплодів біля 400 ц/га. Крім втрати поживних речовин з ґрунту, забирається з нього ще 60-120 мм вологи.

Економічна та агрономічна доцільність застосування мінеральних добрив, крім всього іншого, визначається ще і тим, яким способом вони будуть вноситися. Високоєфективними способами є внесення мінеральних добрив під весняну культивуацію в малих дозах, у рядки при сівбі, а також підживлення у період відновлення вегетації. При цьому окупність туків приростом врожаю зростає порівняно з традиційним осіннім внесенням під оранку в 2-2,5 рази. Під ранньовесняну культивуацію добрива вносяться локально в малих дозах – 20-30 кг/га кожного елементу живлення під зернові і 40-60 кг/га – під технічні

культури. За сівби в рядки ефективніше вносити ретельно приготовані тукоsumіші або складні мінеральні добрива з таким вмістом азоту, фосфору і калію: нітроамофоску ($N_{17}P_{17}K_{17}$) або $N_{13}P_{17}K_{17}$, нітрофоску ($N_{11}P_{11}K_{11}$ або $N_{13}P_{13}K_{13}$), суперагро ($N_{14}P_{14}K_{14}$) та інші.

Підживлення озимих культур проводять, у першу чергу, азотними добривами навесні, а просапні (буряк цукровий, кукурудзу, соняшник тощо) підживлюють складними добривами у літній період за достатнього зволоження ґрунту.

Застосування мінеральних добрив в рядки при сівбі хоч і не дає можливості одержувати максимальні прирости сільськогосподарської продукції, як це буває при основному внесенні, але окупність їх прибавкою врожаю при цьому способі найбільш висока. Кожен кілограм діючої речовини внесеного в рядки гранульованого суперфосфату окупляється нерідко 30-40 кг зерна пшениці озимої, ячменю, проса, кукурудзи.

Відсутність достатньої кількості поживних речовин на початкових фазах розвитку рослин не компенсується високим забезпеченням ними на послідовних етапах вегетації. У перші дні росту і розвитку рослин потрібні всі елементи живлення і особливо азот, фосфор, калій. Але безпосередній вплив цих елементів живлення різний. Розміщення фосфору в рядку разом з насінням навіть в дозі 15-20 кг/га д.р. не чинить якогось негативного впливу на проростання насіння, польову схожість, а навпаки, стимулює ці процеси. Якщо ж таким способом внести азот – всього 5-8 кг/га д. р., то істотно знижується схожість насіння, спостерігається пригнічення кореневої системи рослини. Аналогічно впливає і калій.

Ще один із ефективних способів внесення добрив – є так званий, локальний або місцевий (малими дозами, не в розкид).

При цьому потрібно дотримуватись таких технологічних вимог:

- внесення мінеральних добрив проводиться впоперек майбутньої сівби сільськогосподарських культур;
- шар ґрунту між насінням і стрічкою добрив повинен бути не менше 4-

5 см, у протилежному випадку висока концентрація поживних речовин справить згубний вплив на проростки рослин;

- глибина допосівного локального внесення добрив має бути тісно ув'язана з біологією вирощування культури. Під пшеницю озиму і ячмінь стрічки добрив необхідно розташовувати на глибині 10-12 см, а під кукурудзу дещо глибше – на 12-15 см. За більш глибокого розміщення добрива можуть виявитися „позиційно недоступними” для рослин, особливо в перший період їх розвитку. З економічної точки зору найбільш доцільно операції з допосівного локального внесення основного добрива суміщати з передпосівною підготовкою ґрунту.

Норми мінеральних добрив під сільськогосподарські культури за локального внесення встановлюють, виходячи з їх наявності в господарстві. За їх дефіциту, дози можна зменшити на 30-50 %.

Стан земель сільськогосподарського призначення Полтавщини за останні роки істотно погіршився. В ґрунтах прогресують деградаційні процеси: еродованість, мінералізація гумусу, втрати поживних речовин, переущільнення ріллі, підкислення та осолонцювання.

Економічні умови, що склалися на сучасному етапі в сільському господарстві Полтавщини не сприяють підвищенню родючості ґрунтів. Нині більшість чорноземних ґрунтів значно втрачають рівень природної родючості, що пов'язано з їх довготривалим використанням без достатнього поповнення ґрунту поживними речовинами.

У той же час потенціал виробництва продукції рослинництва може бути реалізований лише через високу родючість ґрунтів, покращення їх функціональних властивостей. Особливо це важливо для майбутнього покоління. Гостро постало питання: як за складних економічних умов, коли більшість господарств не в змозі відновити колишній рівень застосування добрив, одержати високий урожай та підтримувати родючість ґрунту. Тому питання підвищення потенціалу продуктивності орних земель, покращення їх функціональних властивостей стає все більш актуальним.

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Значення органічних добрив для підтримання або навіть і поліпшення родючості ґрунтів визнане давно. Позитивні наслідки від їх внесення різноманітні:

- покращення фізичних властивостей ґрунтів, таких, як:
- стійкість структури ґрунту;
- покращення повітряного і водного режимів ґрунту;
- прискорення настання фізичної стиглості ґрунту;
- збереження і підвищення вмісту органічної речовини ґрунту завдяки внесенню підстилкового гною, решток рослин, зелених добрив і таке інше);
- істотне пряме забезпечення рослин поживними елементами (N, P, K та ін.);
- пролонговане забезпечення рослин поживними елементами завдяки мінералізації більш стабільних фракцій органічної речовини.

До органічних добрив належать підстилковий і безпідстилковий гній, гноївка, сеча, фекалії, торф, різні компости, пташиний послід, зелене добриво, мул, сажа, органічні відходи сільськогосподарського і промислового виробництва, міські відходи, стічні води, сапропелі. Вони містять макро- і мікроелементи, різні корисні для рослин фізіологічно активні речовини, мікроорганізми, антибіотики тощо.

Органічні добрива при правильному використанні є могутнім резервом підвищення родючості ґрунту, продуктивності сільськогосподарських культур, а також покращення агроекологічної обстановки агроландшафту.

Гній та способи його використання

Найбільш поширеним органічним добривом антропогенного поширення для нашого регіону є підстилковий гній. Вихід і якість його безпосередньо залежить від підстилки та способів його зберігання. Використання її у вигляді солом'яної різки довжиною 8-10 см в оптимальних нормах для кожної тварини зменшує втрати з гною азоту, фосфору і калію.

Значний вплив на якісні показники гною виявляє дотримання рекомендованих технологій його приготування. Головні вимоги – укладання гною в бурти шириною не більше 3-4 м, висотою 1,5-2 м за довільної довжини, обов'язкове знищення бур'янів на поверхні бортів. Недотримання цієї вимоги значно збільшує втрати виробників рослинницької продукції через забур'яненість посівів.

Значним резервом збільшення об'ємів застосування гною є зменшення терміну його зберігання. Найбільший приріст урожаю сільськогосподарських культур у сівозміні забезпечує напівперепрілий гній. Перегній-сипець та перепрілий гній по своїй економічній і технологічній ефективності уступають напівперепрілому гноєві. Розрахунки показують, що для отримання 20 т перегною-сипцю необхідно піддати розкладу 60-80 т свіжого гною, а для отримання такої ж кількості напівперепрілого гною – всього 25 т, тобто вихід його в першому випадку становитиме 25-33%, а в другому 80%. При утриманні однакового поголів'я худоби напівперепрілим гноєм можна удобрити площу у два-три рази більшу, порівняно з перегноєм, саме тому недоцільно доводити гній до такого стану.

У той же час слід відмітити, якщо в перший рік використання перегною продуктивність сільськогосподарських культур вища, ніж від напівперепрілого гною, але за рахунок довшої в часі його післядії та більшої площі удобрення сумарна ефективність, у цьому випадку більша.

Місце внесення органічних добрив у сівозміні фактично визначається рівнем урожаю окремих сільськогосподарських культур. Найбільшу окупність гною забезпечують цукрові (кормові) буряки – 0,69 (центнерів зернових одиниць), на другому місці картопля – 0,44 ц.з.о., потім кукурудза на силос і зерно (відповідно 0,35 і 0,24 ц.з.о.) і пшениця озима – 0,15 ц.з.о.

Виходячи з цього, найкращим місцем внесення органічних добрив у сівозміні є буряк цукровий і картопля, потім кукурудза і на останньому місці знаходиться пшениця озима.

Оптимально визначена норма внесення гною, його рівномірність розподілу по полю, глибина загортання – запорука отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур з вагомим економічним результатом. Найефективніша норма внесення гною в наших умовах під культури суцільної сівби – 25-30 т/га, під кукурудзу і картоплю – 40 т/га, буряк цукровий – 40-50 т/га.

Збільшення норм внесення гною проти рекомендованих супроводжується значним – у 1,5-2,0 рази зменшенням окупності витрат і рентабельності. Так, наприклад, при внесенні гною в дозі 20 т/га приріст врожаю становить 63 одиниці. Наступні 20 т гною (тобто при внесенні 40 т/га) дають додатково вже тільки 43 одиниці приросту, а при внесенні 60 т/га – 31 одиницю приросту врожайності. Це дає право стверджувати, що краще удобрювати більше полів меншими дозами, ніж навпаки.

Дуже важливим і актуальним є питання глибини загортання органічних добрив. Останнім часом через високу вартість матеріально-технічних і енергетичних ресурсів все більшого поширення набуває неглибоке їх загортання. А це, в свою чергу, за оптимальних погодних умов (температура і вологість) сприяє підвищенню мінералізаційних процесів і зменшує ефективність післядії гною на наступні культури в сівозміні.

Дослідження, проведені на чорноземах показали, що при поверхневому загортанні 30 т/га гною, коефіцієнт використання поживних речовин буряками цукровими становить 80 % азоту, 65 % фосфору і 82 % калію. При внесенні гною під оранку в прямій дії рослини засвоюють лише 25 % азоту, фосфору 30-40 % і калію 60-70 %. Це якраз і свідчить про те, що за поверхневого його загортання відбувається майже повна мінералізація з вивільненням поживних речовин та наступним засвоєнням їх рослинами першого року використання. Що ж стосується заробки під звичайну оранку, то цей процес відбувається поступово і його дію, як добрива відчують наступні 3-4 культури. Суттєво підвищує ефективність гною рівномірність його внесення. Застосування гною на полях по принципу: де густо, а де пусто сприяє тому, що в місцях, де його

велика кількість, після мінералізації зосереджується значна концентрація макро- і мікроелементів, які в оптимальні за погодними умовами роки сприяють хорошему росту і розвитку сільськогосподарських культур. Але в посушливі роки через високу концентрацію елементів живлення в ґрунтовому комплексі, можливе пригнічення цих процесів у рослин, а у дуже зволожені – їх вилягання, особливо це стосується пшениці озимої. У той же час, де гною не було зовсім, відбувається зворотний процес.

Таким чином, технологія застосування гною (спосіб, норма, глибина заробки) повинна проводитися з урахуванням вирощуваної культури, стану ґрунту на полі, його фізичних і агрохімічних властивостей.

Застосування післяжнивних решток як органічних добрив

В умовах дефіциту ресурсів у сільськогосподарському виробництві важливого значення набуває пошук і використання нетрадиційних джерел поповнення ґрунту органічною речовиною з метою збереження та відтворення його родючості й отримання стійких урожаїв. У країнах з розвиненим сільськогосподарським виробництвом основна маса післяжнивних решток застосовується як добриво і лише незначна їх частка спалюється. Так, у Німеччині спалюється 5% соломи, 45% – застосовується як органічне добриво. У Франції спалюється 12%, решта застосовується у тваринництві або загортається в ґрунт як добриво.

Враховуючи скорочення поголів'я худоби, збільшення у структурі посівних площ сівозмін частки зернових культур, актуальним є утилізація рослинних решток. Шлях для розв'язання цих проблем – це використання побічної продукції рослинництва, що залишається на полі після збирання урожаю, як органічного добрива.

Серед багатьох фахівців сільськогосподарського виробництва набула поширення думка про доцільність спалювання соломи як ефективного засобу боротьби з хворобами і шкідниками. При цьому не враховується та шкода, яка завдається ґрунту. Солома згорає на одному квадратному метрі за 30-40 секунд,

і, як наслідок, температура на поверхні ґрунту може досягати 360 °С, а на глибині 5 см – близько 50 °С. Вигорання гумусу відбувається в шарі ґрунту 0-5 см, а втрати води в 0-10 см.

Дослідження показали, що при спалюванні соломи погіршуються водно-фізичні властивості ґрунту, зменшується його біологічна активність. Зокрема, збільшується його брилистість, частка агрономічно-цінних агрегатів знижується з 66-72 до 52-67 %, а водостійкість – з 52-58,5 до 49,4-52,0 %.

Хімічний склад соломи значно змінюється залежно від властивостей ґрунту, системи удобрення і погодних умов, але в середньому він наступний: азот – 0,45 %, фосфор – 0,26 %, калій – 0,90 %, кальцій – 0,28 %. Для порівняння: в гної вміст цих макроелементів знаходиться відповідно в таких межах – 0,5 %, 0,25 %, 0,6 % і 0,4 %.

У зв'язку з широким співвідношенням у соломі C:N – 70-80, під час її гідролізу мікроорганізми споживають рухомий мінеральний азот з ґрунту і на перших порах, поки йде мінералізація органічної речовини, вони виступають по цьому елементу конкурентами у рослин. Ось чому, особливо в перші 3 роки застосування цього агроприйому, потрібно разом з соломою вносити в ґрунт і азотні добрива з розрахунку 8-10 кг д. р. на 1 тону соломи (30 кг аміачної селітри у фізичній вазі).

При розкладанні соломи до ґрунту надходить не тільки певна кількість необхідних рослинам мінеральних сполук, але й багато вуглекислого газу (до 25 % від загальної маси соломи), який при взаємодії з водою утворює вуглекислоту, а вона в свою чергу, сприяє переводу у розчинну форму певну кількість важкодоступних поживних елементів ґрунту. Тобто солома поліпшує кореневе живлення та повітряний режим рослин. З огляду на все це, можна сформулювати основні агротехнічні вимоги до внесення соломи в ґрунт як добрива:

- соломі на добриво варто вносити, у першу чергу, на збіднених ґрунтах та на полях, що знаходяться на відстані понад 5 км від тваринницьких ферм;
- соломі можна вносити під усі сільськогосподарські культури: просапні,

кормові, зернові і зернобобові. Найбільший ефект від соломи отримують за умов загортання її під основний обробіток ґрунту на полях, де будуть вирощуватися кукурудза на зерно і зелений корм;

- рівномірність розподілу подрібненої соломи (бажано, щоб довжина різання була 5-10 см) повинна складати не менше 75 % безпосередньо при обмолоті зерна комбайнами;

- після розкидання соломи необхідно відразу ж внести азотні добрива в дозі 8-10 кг д. р. на одну її тонну, потім, не пізніше, ніж через 7 днів поле повинно бути оброблене дисковою бороною на глибину 8-12 см. Це дасть можливість якомога більше мінералізувати побічної продукції та її детоксикації до настання холодів;

- соломі на добриво використовувати краще на тих полях, де засміченість їх бур'янами незначна.

Застосування соломи на добриво, крім всього іншого, вирішує екологічні та економічні аспекти, зокрема:

- утилізується величезна маса органічної речовини, що мінералізується в ґрунті, а елементи продуктів напіврозкладу цілком поглинаються ґрунтовим комплексом;

- солома повторно включається до кругообігу мінерального й органічного живлення рослин для формування нової біомаси і вирощування майбутнього врожаю;

- солома, розкладаючись в ґрунті протягом тривалого часу, не забруднює його високими концентраціями нітратного азоту, органічного фосфору і калію;

- сталий баланс надходження до ґрунту і витрат рослинами елементів живлення із соломи виключає вимивання рухомих елементів і винос їх з поверхневим стоком;

- рівномірно розкидана у полі солома в жаркий літній час захищає ґрунт від пересихання і ущільнення, не даючи погіршуватися його фізичним властивостям;

- внесення соломи у ґрунт сприяє розвитку ґрунтової фауни, що

виражається в підвищеній активності бактерій, дощових черв'яків та інших живих організмів, а це позитивно впливає на агрохімічні і агрофізичні властивості ґрунту.

Проведені розрахунки показують, що сільськогосподарські культури з побічною продукцією повертають у ґрунт різну кількість основних макроелементів, відносно використаних ними протягом вегетації. Так, якщо з стеблами соняшнику азоту, фосфору і калію повертається по 80%, то з соломою пшениці озимої, відповідно 18, 25 і 72 %, а після кукурудзи на зерно і буряка цукрового їх залишається відповідно 37, 44, 87 % і 16, 14, 21 %.

Тривалими дослідженнями встановлено, що при використанні соломи зернових колосових, продуктивність у порівнянні з неудобреними ділянками (контролем) коренеплодів буряка цукрового підвищилася на 92-167 ц/га, зерна кукурудзи – на 2,2-7,0 ц/га. Витрати праці на 1 га скорочуються на 8,5 люд./год. і при цьому економиться біля 70 л пального.

Сидеральні культури

Одним із резервів збільшення обсягу виробництва органічних добрив є сидеральні культури. Сидерати, заорані у ґрунт, збільшують його буферність і водостійких структурних часток, капілярну вологоємність і ємність катіонного обміну, підвищують кількість гумусу. Особливо важливого значення набуває зелене добриво на низькородючих ґрунтах та за нестачі гною.

Посіви сидеральних культур пригнічують сходи, ріст і розвиток бур'янів, поліпшують фітосанітарний стан ґрунту. Поряд з цим, сидерація змінює якісний склад гумусу, збільшуючи вміст гумінових кислот у порівнянні з фоном без органічних добрив. Відразу після сходів сидерати починають "працювати" на родючість ґрунту. На зайнятих ними полях сонце не пересушує верхній його шар, не вбиває мікрофлору, а лише сприяє фотосинтезу органічної речовини.

Переваги зеленого добрива полягають ще й у тому, що при заорюванні зеленої маси посилюється активізація великої групи сапрофітних ґрунтових

мікроорганізмів, які є антагоністами багатьох збудників хвороб, а також знижується чисельність шкідників.

Глибина заорювання сидератів істотно впливає на врожай сільськогосподарських культур і нагромадження гумусу у ґрунті. За неглибокого заорювання сидерати підвищують мінералізацію рослинних решток у ґрунті і при цьому переважає гідроліз органічної речовини над її синтезом, а за глибокого – навпаки, а це особливо важливо для легких за механічним складом ґрунтів.

В умовах Лісостепу України добре зарекомендували себе різні форми сидерації у вигляді післяжнивних, озимих проміжних і висіяних окремо в пару сидеральних культур. Найбільшого поширення набули післяжнивні посіви культур на сидерат. Застосовувати зелені добрива в самостійних посівах рекомендується на виснажених, віддалених від тваринницьких ферм землях.

Основним лімітуючим фактором при посіві післяжнивних сидеральних культур є тривалість вегетаційного періоду взагалі та після збирання основної культури зокрема, а це зводиться до того, яка сума температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ буде на протязі цих періодів, а також яка буде забезпеченість вологою в цей час. На Полтавщині вегетаційний період досягає 180-205 днів, післяжнивний 85-95 днів, а сума температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить від 2100 до 2300°C . Після збирання жита та пшениці озимих, при випаданні дощів можна і потрібно висівати пожнивні сидеральні культури з таким вегетаційним періодом, який становить біля 80 днів. Успішне вирощування підсівних проміжних культур в основному залежить від таких чинників: коефіцієнт розмноження, вартість насіння, величина врожаю вегетативної маси вирощуваної культури, період вегетації, волого- і теплолюбність. Цим вимогам відповідають такі культури як гірчиця біла, редька олійна, ріпак озимий і ярий, гречка, фацелія та вика яра. Вони можуть добре вписуватися у структуру сівозміни.

За сприятливих умов сидеральні культури протягом 45 днів забезпечують урожай зеленої маси 200-300 ц/га і не менше 200 ц/га маси кореневої системи. Відомо, що післяжнивні сидерати із врожайністю зеленої маси близько 200 ц/га

повертають у ґрунт в органічній формі тільки основних елементів живлення у середньому біля 350 кг/га, із них азоту – біля 140 кг, фосфору – біля 66 кг/га і калію – біля 130 кг/га. Для порівняння, така сума цих елементів живлення міститься у 30 т гною.

ВПЛИВ НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНОГО ПІДХОДУ ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ЗЕМЛІ НА ПРИКЛАДІ ДП „ДГ „СТЕПНЕ”

Землі ДП „ДГ „Степне” Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І.Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН” розташовані в селі Степне на відстані 25 км від м. Полтави, 49° 32,710' північної широти та 34° 47,063' східної довготи.

Згідно агрокліматичного районування області господарство знаходиться у Південному середньо-зволоженому районі. Для цього району характерні м'який континентальний клімат з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом.

Ґрунтоутворюючою породою на території ДП „ДГ „Степне” є суглинки. Глибина залягання підґрунтових вод до 22 м.

Домінантні типи ґрунтів – це чорноземи глибокі малогумусні, чорноземи глибокі малогумусні вилуговані, чорноземи глибокі середньозмиті, чорноземи намиті вилугувані на лесоподібному делювії слабощаруваті, лучні сильно шаруваті, лучні глибоко середньо і сильно солонцюваті осолоділі.

На 3326 га орної землі в господарстві висівається 500-700 га озимого клину, 200-400 га ячменю ярого, 500-550 га сої, 400-450 га соняшнику, більше 600 га багаторічних бобових трав. Тобто у сівозмінах біля 30 % бобових культур. Крім того, що це цінний білковий корм для тваринництва, ці культури ще засвоюють і атмосферний азот, а це в свою чергу, покращує поживний стан ґрунтів і дає змогу накопичити приблизно 80000 кг біологічного азоту, або в переводі це еквівалентно 232 тонам аміачної селітри. що дає можливість додати до каси господарства більше 970000 грн., які б воно витратило на придбання даної кількості мінеральних добрив.

Іншим, не менш важливим фактором у підтриманні родючості ґрунту, є розвинене тваринництво. У ДП „ДГ „Степне” в наявності є 1200 умовних голів худоби. У цьому цеху „виробляється” близько 17000 т гною, який вноситься на

поля і забезпечує 85000 кг діючої речовини азоту, 42500 кг діючої речовини фосфору та 102000 кг діючої речовини калію, в перерахунку на вартість мінеральних добрив це становить 4170450 грн. У господарстві солома озимих і ярих зернових культур практично вся використовується в тваринництві, а стебла кукурудзи і соняшнику та солома сої залишаються на полі. Це в свою чергу сприяє поповненню ґрунту поживними речовинами, і, зокрема, азотом на 174 т, фосфором на 137 т, калієм на 467 т діючої речовини. Для придбання відповідних мінеральних добрив господарство витратило б ще більше 4 млн. гривень. При мінералізації цієї побічної продукції, крім згаданих основних макроелементів, у ґрунт потрапляє велика кількість мікроелементів та кальцію, який витісняючи з вбирного ґрунтового комплексу водень і алюміній, стабілізує кислотність ґрунту.

Ще одним немаловажливим фактором є те, що ці природні добрива сприяють стабілізації органічної речовини ґрунту, і, зокрема, гумусу. Такий підхід дає змогу з року в рік отримувати стабільно високі врожаї сільськогосподарських культур, підтримувати потенціал продуктивності земель та наблизитися до бездефіцитного балансу гумусу.

Мінеральні добрива в ДП „ДГ „Степне” використовуються під пріоритетні культури, оптимізуються їх дози та способи внесення, враховуючи агрохімічні показники ґрунту. Це значно підвищує ефективність туків та економічні показники господарства. При такому способі господарювання вміст гумусу у ґрунті на глибині 20 см за останні 40 років постійно знаходиться в межах від 5,2 до 4,7 %. Всі ці зміни варіюють в межах 10 %. Все це відбувається за рахунок детритів лабільних форм гумусу, які є наполовину розкладеними мікроорганізмами рослинних решток. Іншими словами, це пов'язано з тим, що в даному випадку в трансформації гумусу беруть участь переважно найменш стійкі його частини, а більш стійкі знаходяться практично на одному рівні. Гумус – функція родючості ґрунту, а тому його збереження та збільшення забезпечується при її постійному підвищенні.

Багаторічні дослідження вчених Полтавської ДСГДС ім. М.І.Вавилова на

дослідному полі в с.Степному та виробничих площах господарства показали, що глибокий інтенсивний обробіток ґрунту – це один із чинників деградації ґрунтового покриву. Підтвердженням цього є багаторічний досвід відомого на Полтавщині і за її межами господарства „Агроекологія” Шишацького району.

Протягом останніх років в ДП „ДГ „Степне” застосовується тільки мінімальний обробіток ґрунту без застосування плуга і це дає змогу:

- зменшити інтенсивність мінералізації органічної речовини ґрунту та стабілізувати на високому рівні агрофізичні і агрохімічні показники;
- більш економно витрачати енергетичні і трудові ресурси;
- у більш стислі агрономічні строки виконувати комплекс сільськогосподарських робіт;
- повніше нагромаджувати вологу у ґрунті і раціонально її використовувати.

Від переходу на ґрунтозахисний мінімальний обробіток ґрунту, в цілому за рік, по господарству витрати дизельного пального зменшилися на 14 %, а бензину – на 10 %.

Хотілося б також відмітити, як важливо посіяти насіння в добре розроблений ґрунт на задану глибину. Відмінно себе зарекомендували на передпосівному та основному обробітках ґрунту під сільськогосподарські культури створені та запатентовані в господарстві комбіновані агрегати АГК-4 „Скорпіон-1”, АГ-4 „Скорпіон-2” та АГК-6 „Скорпіон”, які по ціні значно дешевші імпортованих аналогічних агрегатів, але по якості обробітку не поступаються їм. Вони забезпечують ідеальну поверхню та дрібногрудочкову структуру посівного шару ґрунту із створенням ущільненого насінневого ложа на глибині заробки насіння.

Ці комбіновані агрегати, в порівнянні з одноопераційними машинами, сприяють зниженню витрат палива на 20-30 %, підвищують продуктивність праці на 18-25 %. Після проходження машин в обробленому шарі ґрунту його частки розміром до 10 мм становлять 60,1 %, 10-25 мм – 17,7 %, 10-25 мм – 14,4 %, а більше 100 мм відсутні зовсім.

У результаті задіяних всіх можливих агротехнічних і економічних важелів урожай сільськогосподарських культур в середньому по роках становить: пшениці озимої – 40-60 ц/га; ячменю – 30-40 ц/га; сої – 15-20 ц/га; люцерни – 1,5-3 ц/га, що дало можливість зберегти економічну незалежність господарства.

Застосовуючи енерго- та економічно ощадні агрозаходи (мінімальний обробіток ґрунту, висівання кормових культур біля тваринницьких ферм) та зменшуючи витрати по раціональному поновленню органікою ґрунту, за рахунок вказаних технологій господарство забезпечує 50% рентабельності в рослинництві та близько 40 % – у тваринництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бука А. Я., Дуда Г. Г., Удобрєння польових культур при інтенсивних технологіях вирощування. – К.: Урожай, 1990. – 205 с.
2. Вильямс В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. – М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1949. – 472 с.
3. Городний Н. М. Агрохимия. – К.: Вища школа. 1990. – 287 с.
4. Господаренко Г. М. Проблеми і перспективи застосування добрив на чорноземах Лісостепу // Проблеми АПК Черкаської області, резерви стабілізації та розвитку// – К.: Аграрна наука. – 2000. – №1 – С. 27-31.
5. Докучаев В. В. Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 708 с.
6. Карасюк І. М., Геркіял О. М., Господаренко Г. М. і інші. Агрохімія. – К.: Вища школа. 1995. – 471 с.
7. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. Издательство АН СССР. – М., 1963. – 314 с.
8. Лебідь С.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. – Київ: Урожай, 1992. – 214 с.
9. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. – Х.: Антиква, 2002. – 428 с.
10. Медведев В. В., Линдіна Т. Є., Птащенко А. В. і інші. Мінімалізація обробітку ґрунтів України (рекомендації). – Х.: – 2004. – 47 с.
11. Медведев В. В. Физическая деградация черноземов. – Х.: Городская типография, 2013. – 324 с.
12. Моргун Ф. Т., Шикула Н. К., Тарарико А. Г. Почвозащитное земледелие. – К.: Урожай, 1983. – 238 с.
13. Носко Б. С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. – К.: Аграрна наука, 1999. – 110 с.
14. Пастушенко В. О. Сівозміни на Україні. – К.: Урожай, 1972. – 358 с.
15. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. 2014 р.: К.: Юнівест Медіа, 2014. – 832 с.
16. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник

еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. – К.: Колоб'іг, 2005. – 303 с.

17. Рижук С. М., Медведєв В. В. Технологія відтворення родючості ґрунтів в сучасних умовах. – К.– Х., 2003 – 213 с.

18. Тараріко О. Г., Лобас М. Г. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства. – К. – 1998. – 158 с.

19. Тараріко Ю. О. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К.: – 2007. – 559 с.

20. Топольний Ф. П., Гелевера О. Ф., Медведєва О. В. Ґрунтознавство та географія ґрунтів. – Кіровоград. – 2007. – 205 с.

21. Цвей Я. П., Касянчук В. П., Парфенюк Г. І. Агрохімічне значення сидеральних культур в зерново-буряковій сівозміні // Матеріали науково-методичної конференції «Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого агроресурсного забезпечення». – К.: 1998. – С. 138-139.

**Додаток 1. Прогноз змін вмісту гумусу в ґрунтах за різних систем
землекористування**

Система землекористування	Прогноз змін за основними показниками	Агрозаходи, що рекомендуються
Існуюча	Щорічні втрати гумусу в розмірі 0,5 – 0,6 т/га	Застосування органічних добрив у нормі 3-5 т/га сівозмінної площі; часткове заорювання соломи пшениці озимої
Покращена	Щорічні втрати гумусу зменшуються на 80 %	Часткове виведення мало- продуктивних земель з обробітку; застосування органічних добрив у нормі 5- 7 т/га сівозмінної площі; заорювання всієї соломи пшениці озимої
Оптимальна	Досягнення бездефіцитного балансу гумусу	Науково обґрунтоване застосування органічних добрив у нормі 8-10 т/га сівозмінної площі; використання всієї маси післяжнивних решток; впровадження динамічних сівозмін зі зменшенням посівних площ просапних культур

Додаток 2. Прогноз змін поживного режиму ґрунтів за різних систем землекористування

Система землекористування	Прогноз змін за основними показниками	Агрозаходи, що рекомендуються
Існуюча	Внесення фосфору в ґрунт з органічними і мінеральними добривами становить 11-12 кг/га; від’ємний баланс по фосфору – 15-20 кг/га. Щорічні втрати фосфору з ґрунту 0,4-0,5 мг/100г ґрунту, калію – 0,1 мг/100г ґрунту	Внесення фосфору з мінеральними добривами 10-15 кг/га, калію – 8-10 кг/га
Покращена	Рівноважний баланс по фосфору і від’ємний на 40% по калію	Внесення фосфору з мінеральними добривами на рівні 20-25 кг/га, калію – 20-25 кг/га
Оптимальна	Позитивний баланс по фосфору і від’ємний на 20% по калію	Внесення фосфору з мінеральними добривами 45 кг/га, калію – 40-50 кг/га

**Додаток 3. Прогноз змін родючості кислих ґрунтів за різних систем
землекористування та необхідні заходи**

Система землекористу- вання	Прогноз змін за основними показниками	Агрозаходи, що рекомендуються
Існуюча	Через відсутність вапнування площі кислих ґрунтів деградують до вихідного стану і стабілізуються на рівні: сильнокислих – 1228 тис. га; Середньокислих – 1782 тис. га; Слабокислих – 2460 тис. га	Нормативи внесення вапна: на сильнокислих 4,0-8,0 т/га; на середньокислих 3,0-6,0 і на слабокислих – 1,5-4,0 т/га; внесення гною в нормі 15-17 т/га сівозмінної площі.
Покращена	Загальна площа кислих ґрунтів залишається на стабільному рівні, але площі сильно- та середньокислих ґрунтів відповідно зменшуються до 450 і 1200 тис га з трансформацією і адекватним збільшенням площі слабокислих ґрунтів	Нормативи внесення вапна зменшуються на 30-40 % завдяки відмові від посівів на сильно- та середньокислих ґрунтах кальцієфільних культур. Збільшення площ під посіви багаторічних трав на кислих ґрунтах з близьким заляганням карбонатів
Оптимальна	Сильно кислі ґрунти виводяться з ріллі під природні кормові угіддя. Площі середньо- та слабокислих ґрунтів не змінюються, але продуктивність їх зростає на 40-50 %	Перехід на технологію локальної хімічної меліорації кислих ґрунтів; впровадження спеціальних сівозмін з набором адаптованих до кислого середовища видів і сортів сільськогосподарських культур

**Додаток 4. Прогноз змін еродованості ґрунтів за різних системи
землекористування та необхідні агрозаходи при різних ступенях ерозійної
небезпеки**

Система землекористу- вання	Прогноз змін за основними показниками	Агрозаходи, що рекомендуються
Існуюча	Щорічні ерозійні втрати ґрунту перебільшують „норму” середньорічних втрат ґрунту в 5-7 разів. Коефіцієнт еродованості ґрунтового покриву коливається в межах $1,11 < k < 1,20$	Розробка генеральної схеми протиерозійних заходів. Різке скорочення площі ріллі (не менш, ніж на 40-50%). Агроландшафтне протиерозійне упорядкування на підставі розроблених інженерними методами проектів. Повсюдне суцільне заліснення мало-розвинених, сильно деградованих та малопродуктивних земель. Систематичний контроль за використанням земель.
Покращена	Щорічні ерозійні втрати ґрунту перебільшують „норму” середньорічних втрат ґрунту в 1,5-3 рази. Коефіцієнт еродованості ґрунтового покриву коливається в межах $1,05 < k < 1,10$	Критичний аналіз, виявлення і усунення грубих помилок у технологічному процесі використання земельних ресурсів, зниження сільськогосподарського навантаження на ландшафти (зменшення площі ріллі, мінімізація технологій тощо).
Оптимальна	Щорічні ерозійні втрати ґрунту не перебільшують „норму”. Фактична еродованість істотно не впливає на родючість ґрунтів, коефіцієнт еродованості ґрунтового покриву не перевищує 1,05	Загальноприйняті або ґрунто-захисні технології вирощування сільськогосподарських культур.

Додаток 5. Перелік регуляторів росту та добрив, дозволених до використання в Україні

Назва	Преп. форма	Діюча речовина	Заявник
1	2	3	4
Регулятори росту			
Агрінос	розчин	вільні амінокислоти: L-tryptophan, L-aspartic acid, L-glutamic acid, L-serine, L-histidine, L-glycine, L-threonine, L-alanine, L-proline, L-tyrosine, L-arginine, L-valine, L-methionine, L-isoleucine, L-leucine, L-phenylalanine, L-lysine – 10%, хітин, хітозан, глюкозамін – 6%	Компанія «Агрінос» Норвегія, «Біодерлак С.А. де С.В.» Мексика, ТОВ «Полгар Акро» Україна
Агрозин	концентрат емульсії	дріжджовий екстракт бурокової меласи – 750 г/л	ТОВ «Дніпровська асоціація-К» Україна
Агросимулін	водно-спиртовий розчин	2,6-диметилпіридин-1 оксид – 25 г/л + емістим С – 1 г/л	ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Україна, ЗАТ «Високий врожай» Україна
АКМ (Фертус)	водний розчин	ПЕГ-400 – 230 г/л, ПЕГ-1500 – 540 г/л, іонол – 24,0-37,5 г/л, диметилсульфоксид – 37,5 г/л	ПВКФ «Імпортсервіс» Україна
Альбіт ТПС	розчин	полі-бета-гідроксимаєляна кислота – 6,2 г/кг, калій азотнокислий – 91,2 г/кг, калій фосфорнокислий (орто) – 91,1 г/кг, карбамід – 181,5 г/кг, магній сірчано-кислий – 29,8 г/кг	ТОВ «Науково виробнича фірма «Альбіт» Росія
Альга	водорозчинний порошок	N – 0,3-2,8%, P ₂ O ₅ – 0-5%, K ₂ O – 20,0-30,0%, мікроелементи: Fe, Mg, Ca, Cu, S – 1,0-8,0%, альгінова кислота – 6-10%, органічна речовина С – 30-55%	ТОВ «АгріСол» Україна, Ф. «Лейлі Агрокемістри» Китай
Альфа-Етефон	розчинний концентрат	етефон – 480 г/л	Ф. «Меатон Лімітед» Великобританія, «Юнісіті Ентерпрайсіс Л.П.» Единбург, Великобританія, «Jiangsu SF Agrochemical Co, Ltd» Китай, ТОВ «Альфа-Хімгруп» Україна
Аміл	розчинний концентрат	амінокислоти – 100 г/л, органічна речовина – 60-70 г/л, N – 40-50 г/л, CaO – 0-140 г/л, мікроелементи: Cu – 0-5 г/л, Fe – 0-5 г/л, Mn – 0-5 г/л, Zn – 0-5 г/л та інші	Компанія «Ферті-Бай Ко., Лтд» Китай

1	2	3	4
Амілін	кристалічний порошок	амінокислоти – до 35%, N – до 4%, P ₂ O ₅ – до 4%, K ₂ O – до 5%, Fe (ЕДТА) – до 12%, Zn (ЕДТА) – до 12%, Mn (ЕДТА) – до 10%, Cu (ЕДТА) – до 12%, B – до 3%, S – до 10%	Компанія «Ферті-Бай Ко., Лтд» Китай
Аміно (Аміно Макс, Аміно Вікс)	водорозчинний порошок	комплекс L-амінокислот – 30-60%, Fe – 0-10%, Zn – 0-10%, Cu – 0-10%, Mn – 0-4%	ТОВ «АгріСол» Україна, Ф. «Лейлі Агрокемістрі» Китай
Антистрес	паста	г/кг: ендофіт LI – 11,77, гумат натрію – 1,1, гумат калію – 2,2, поліетиленоксид – 400 - 81,18, поліетиленоксид – 1500 - 190,59, калій дигідрофосфат – 588,24, диметилсульфоксид – 20,03	ПВКФ «Імпортсервіс» Україна
Атонік плус	водний розчин	5-нітрогаіколат натрію – 3 г/л + орто-нітрофенолят натрію - 6 г/л + пара-нітрофенолят натрію – 9 г/л	Ф. «Асахі Кемікалс» Японія, «Аріста ЛайфСайенс С.А.С.» Франція
Бенефіт ПЗ	розчин	N – 3%, C – 10%	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Бетастимулін	водно-спиртовий розчин	комплекс 2,6-диметилпіридин-1 оксиду з щавлевою кислотою – 50 г/л, емістим С – 1 г/л	ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Україна
Біоцин-Ф	водний розчин	N – 4,29 г/л, P ₂ O ₅ – 0,017 г/л, K ₂ O – 0,0411 г/л, Fe < 0,001 г/л, NaCl < 0,005 г/л, Mn < 0,003 г/л, Zn < 0,003 г/л, Ca – 0,0609 г/л, Mg – 0,0012%, Cu – 0,0058 г/л	Ф. «Bioscura Productions Co. Ltd» Тайланд, ІПП «Дельта-П» Україна
Біоглобін	водна суспензія	поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д – 1 г/л	ТОВ Науково-виробнича фірма «Медіком» Україна
Біогловіт	розчинний концентрат	L-лізін моногідрохлорид, не менше – 70 г/л + гумінові кислоти – 1-10 г/л + азот (N), не менше – 0,3%	СФГ «Благословіння» Україна
Біолан (Агроемістим)	водно-спиртовий розчин	емістим С – 1 г/л, мікроелементи	ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Україна
Біомакс (Агробетастим-Екстра)	водно-спиртовий розчин	емістим С – 1,0 г/л, комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з щавлевою кислотою – 50 г/л, мікроелементи	ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Україна
Біонур	водний розчин	амінокислоти – 437 мг/л, вітамін D – 54,14 пг/мл, вітамін B ₁₂ – 205,7 пг/мл, фоліева кислота – 11,51 пг/мл	«Insan Organic Tarim A.S.» Турція

Продовження додатку 5

1	2	3	4
Біосил (Біоагростим-Екстра)	водно-спиртовий розчин	емістим С – 1 г/л, 2,6-диметилпіридин-1-оксидівін – 25 г/л, мікроелементи – 0,014 г/л	ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Україна
Біфоук	розчинний концентрат	хлормекват-хлорид – 305 г/л + етефон – 155 г/л	Ф. «МАК ГмбХ» Німеччина, «Трагуста Лтд» Іспанія
Блекджек	концентрат суспензії, який тече	гумінова, фульвова, ульмінова кислоти, гумус – 20%	Компанія «Авентро Сарл» Швейцарія, «Амкол Мінералз Європа Лтд» Велика Британія
Бресіл	порошок	лігнін – 60%, В – 0,9-5%, MgO – 0-0,85%, Fe – 0-6,8%, Мо – 0-1,0%, Zn – 1,1-6%, Mn – 0,7-5%, Ca – 0-15%, S – 0-10%	Ф. «Валагро» Італія
Бутон	кристалічний порошок	натрієва сіль гібереллової кислоти – 20 г/кг	ЗАТ «ГПК «Техноекспорт» Росія
Вегестим	розчинний концентрат	емістим С – 78,0 г/л, 2,6 диметилпіридин-1-оксид (Івін) – 2 г/л, ПЕГ-200 – 60,0 г/л, ПЕГ-400 – 60,0 г/л, ПЕГ-600 – 60,0 г/л, мікроелементи у хелатній формі: В – 0,3 г/л, Со – 0,024 г/л, Cu – 0,9 г/л, Zn – 0,9 г/л, Fe – 2,4 г/л, Mn – 2,4 г/л, Мо – 0,06 г/л, Mg – 3,24%	ЗАТ «Високий врожай» Україна
Вермийодіс	водний розчин	N – 0,6%, P ₂ O ₅ – 0,4%, K ₂ O – 0,6%, CaO – 105 мл/кг, Fe – 25 мл/л, MgO – 0-5%, В – 0-1%, Cu – 0-1%, Zn – 0-1%, Mn – 0-1%, Мо – 0-1%, фітогормони, аміно-, гумінові і сульфокислоти, вітаміни, спеціальні білкові речовини, мікроорганізми, водний розчин іонів йоду	ПП «Біоконверсія» Україна
Вермистим	розчин	фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові кислоти, мікроорганізми: молочнокислі бактерії <i>Lactobacillus plantarum</i> , не менше 1,0x10 ⁵ , <i>Lactobacillus casei</i> , не менше 1,0x10 ⁴ , фототрофні бактерії	ПП «Біоконверсія» Україна, НВТ «Відродження» Україна
Вермісол	розчин	комплекс гумінових кислот, вітамінів і гормонів, сухий залишок – 5,0-15 г/л	Приватний підприємець Бабій Ігор Вітольдович, Україна

1	2	3	4
Вимпел (Агролайт)	розчин	ПЕГ – 400-230 г/кг, ПЕГ – 1500 – 540 г/кг, гумат натрію – 30 г/кг	МП НДП «Долина» Україна
Віва	розчин	K ₂ O – 3,0%, комплекс вітамінів, фолієвої кислоти, іносітолу – 0,18%, гумінові кислоти – 2,7-2,9%, протеїни, пептиди, амінокислоти – 12,5%, полісахариди – 1,5-2,0%, органічні речовини – 12,0%	Ф. «Валагро» Італія
Вітамін	водорозчинний концентрат	солі металів у вигляді аква-лігандних комплексонів: Mg – 0-24,4%, Fe – 0-32,1%, Cu – 0-28,5%, Co – 0-2,29%, Mo – 0-12,5%, B – 0-5%, Ti – 0-8%, Mn – 0-5%, Zn – 0-5%, гумінові кислоти – до 10%, карбоксилатна матриця – до 100%	«Jiangsu Institute of Ecotones Co., Ltd» Китай, ТОВ «Агрохімічні технології» Україна
Гарденантистрес	водний розчин	стим L-лізін моногідрохлорид – 2,0%	ФОП «Луценко Андрій Анатолійович» Україна
Гідрогумін	розчин	натрієві, калієві солі гумінових кислот – 20-30%, гумінові кислоти – 16-25% від сухого залишку, фульвові та низькомолекулярні органічні кислоти – 2-7% від сухого залишку, масова доля сухої речовини – 4-10%	ПП НВП «Інститут живлення рослин» Україна, ПП «Біохім» Білорусь
Грейактив-С	водний розчин	полігексаметилгуанідин гідрохлорид – 18,6 г/л + полігексаметилгуанідин фосфат – 1,4 г/л	ПП «ФІАНІС-Т» Україна
Гулівер	розчин	гумати – 0-100 г/л, бурштинова кислота – 0-50 г/л, гібереліни – 0-50 г/л, ауксини – 0-100 г/л, мікроелементи – 0-500 г/л	На замовлення ТОВ «Компанія «Укравіт» Україна, ТОВ «Фабрика Агрохімікатів» Україна
Гумат калію Гуйжоу	гранули	гумінова кислота – 60%, K ₂ O – 9-10%, S – 0,05%, CaO – 0,06%, Na ₂ O – 0,035%, B – 0,015%, Co – 0,01%, Cu – 0,03%, Zn – 0,1%, Fe – 0,2%, Mn – 0,03%, Mo – 0,02%	«Guizhou Shihua Risheng Trade Co. Ltd», «Zunyi Country Humic Acid Company Branch» Китай, ТОВ «Фуд Актив» Україна
Гумат калію рідкий торф'яний	розчин	калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 80% від органічної речовини	ТОВ «Флексом-М» Росія
Гуміам	розчин	гумат амонію – 10-45 г/л	ТОВ «Агрофірма Гермес» Україна
Гумін	розчинний концентрат	гумінові кислоти – 0-120 г/л, фульвокислоти – 20-100 г/л, K ₂ O – 0-40 г/л, CaO – 0-100 г/л	Компанія «Ферті-Бай Ко., Лтд» Китай

1	2	3	4
Гуміпрім	порошок	калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот – 950 г/кг	Компанія «Ферті-Бай Ко., Лтд» Китай
Гумісол	розчин	гумінові речовини – 1,0-5,0%, N – не менше 0,01%, P ₂ O ₅ – не менше 0,01%, K ₂ O – не менше 0,08%, мікроелементи	ТОВ «Агрофірма «Гермес» Україна
Гуміфілд ВР-18	водна суспензія	калієва сіль гумінових кислот – 20-200 г/л	Ф. «Хумінтех ГмбХ» Німеччина
Гуміфілд	водорозчинні гранули	калієва сіль гумінових кислот – 560-720 г/кг	Ф. «Хумінтех ГмбХ» Німеччина
Деймос (Дейтус)	розчинний концентрат	ендофіт-LI – 40 г/л, гумат натрію – 10 г/л, гумат калію – 20 г/л, ПЕГ-400 – 230 г/л, ПЕГ-1500 – 540 г/л, екстракт листя Стевії – 40 г/л, диметилсульфоксид – 180 г/л, цидисепт – 50 г/л, бішофіт – 480 г/л	ПВКФ «Імпторгсервіс» Україна
Екостим	водно-суспензійний розчин	водно-спиртовий розчин метаболітів штаму симбіотичного гриба -ендофіта <i>Rapax Ginseng</i> M. виділеного із коренів женьшеню – 650 мл/л	НВП «Ріст» Україна
Емістим С	водно-спиртовий розчин	комплекс фізіологічно активних сполук у 60%-му етиловому спирті	ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех», ЗАТ «Високий врожай» Україна
Ендофіт L-1	водно-спиртовий розчин	ауксини, гібереліни, цитокініни – 0,26-0,52%	ПВКФ «Імпторгсервіс» Україна
Етрел 480 SL	водорозчинний концентрат	етефон – 480 г/л	«Байер КрокСайенс» Німеччина
Зав'язь	кристалічний порошок	ент-20-нор-гібереліни (С-19 гібереліни), натрієві солі: гіберелін А3, гіберелін А4, гіберелін А7 у співвідношенні 20:1:1,5 – 5,5 г/кг, N – 238,7 г/кг, P – 125,4 г/кг, K – 465,1 г/кг, Mg – 113,2 г/кг, мікроелементи – 1,7 г/кг	ТОВ «Ортон» (Росія)
Зеастимулін	водно-спиртовий розчин	комплекс 2,6-диметилпіридин-1 оксиду з мурашиною кислотою – 50 г/л, емістим С – 1 г/л	ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Україна

1	2	3	4
Івін	водний розчин	N-оксид 2,6-диметилпіридину – 990 г/л	«ІБОНХ НАН» Україна, МНТЦ «Агробіотех» Україна, ВАТ «Високий врожай» Україна
Ікс-Сайт	концентрат, що емульгується	кінетин – 40 мг/л	ІНК «Столлер Інтернейшенел» США, ТОВ «Столлер» Україна
Кампосан Екстра	розчинний концентрат	етефон – 660 г/л	«CBW Chemie GmbH» Німеччина
Карамба Турбо	розчинний концентрат	метконазол – 30 г/л + мепікват-хлорид – 210 г/л	«БАСФ СЕ» Німеччина
Квадростим	водорозчинний концентрат	лігногумат калію (натрію) – 3,3 г/л, янтарна кислота – 0,5 г/л, арахідонова кислота – 1,44 мл/л, поліетилентгліколь-1500 – 510 г/л, поліетилентгліколь-400 – 260 г/л, вода питна (ТУ У 20.2-30303116-006:2012)	ТОВ НВП «Біополітех» Україна
Кендал	розчин	N – 3,5%, K ₂ O – 15,5%, органічні речовини – 3%	Ф. «Валагро» Італія
Кендал ТЕ	розчин	Cu – 230 г/л, C (орг) – 140 г/л, Mn – 50 г/л, Zn – 50 г/л	Ф. «Валагро» Італія
Кислота янтарна марки Б	кристали	бурштинова кислота – 98%	ВАТ «Рівнеазот» Україна
КомКат	водорозчинний порошок	гіберелінова кислота – 8-12 мл/кг/1000 г + цитокініни – 1-3 мл/1000 г + брасінолід – 0,1-0,3 мл/кг + індол 3-оцтової кислоти – 0,1-0,3 мл/кг + органічна речовина – 49,99 г/1000 г + лактоза інертний носій – 950 г/1000 г	«Агрофорум Вертрієбс ГмбХ» Німеччина, ТОВ «Васт Трейд» Україна
Корнерост	кристалічний порошок	калієва сіль індоліл-3-оцтової кислоти – 850-950 г/кг	ЗАТ «ТПК Техноекспорт» Росія
Лігногумат	порошок	натрієві та калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 700 г/кг	ТОВ Науково-виробниче об'єднання «Реалізація Екологічних Технологій» Росія
Лігногумат	розчинний концентрат	натрієві та калієві солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 80-90% від сухого залишку	ТОВ Науково-виробниче об'єднання «Реалізація екологічних технологій» Росія

Продовження додатку 5

1	2	3	4
Лідер плус	водно-спиртовий розчин	альфа-нафтилоцтова кислота – 0,286% + П-нітрофенолат натрію – 0,858% + О-нітрофенолат натрію – 0,858%	ТОВ «Агробіо» Україна
Максікроп МС	порошок	N – 0,2-10%, P ₂ O ₅ – 0-15%, K ₂ O – 0,6-30%	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Макс EL (ТерраСтим)	розчин	ПЕГ-400 – 230 г/л, ПЕГ-1500 – 540 г/л, гумат натрію – 30 г/л, ендофіт L1 – 50 мл/л	ПВКФ «Імпторгсервіс», Україна
Марс У	розчин	ПЕГ-400 – 230 г/л, ПЕГ-1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л	ПРАТ «Алеф» Україна
Марс-ELBi	розчин	ендофіт Li – 40 г/л, гумат натрію – 10 г/л, гумат калію – 20 г/л, ПЕГ-400 – 185,5 г/л, ПЕГ-1500 – 435,5 г/л, бішофіт – 12 г/л	ПВКФ «Імпторгсервіс» Україна
Мегафол	порошок	N – 4,5%, K ₂ O – 2,9%, амінокислоти – 28,6%	Ф. «Валагро» Італія
Медакс Топ (BAS 122 08 W)	капсульна суспензія	мепікват хлорид – 300 г/л + прогексадіон кальцію – 50 г/л	«БАСФ SE» Німеччина
Молдус 250	концентрат емульсії	трінексапак-етил – 250 г/л	Ф. «Сингента Кроп Протекшн Монтей СА.» Швейцарія, «Шірім АГ» Німеччина
Модуль	водорозчинний концентрат	хлормекват хлорид – 750 г/л	Ф. «Агрікоптер Азія Лімітед» КНР
МС Сабстрад	гранули	денатурований соєвий шрот – 85,9%, оброблений 40% розчином формальдегіду, що містить білок – 40-49%, вуглеводи – 20-30%, жири – 4-5%, клітковину – 6-7%, мінеральні речовини – 12%	«Хавенс Грандхандел НВ» Нідерланди
Нано-Гро	водорозчинні гранули	ізольовані молекули сахарози, сульфати Fe, Co, Al, Mg, Mn, Ni, Ag, в концентрації 0,000000001 моля	«Agro Nanotechnology Corp. 1022 Park Boulevard Massarequa Park. NY11762-2711» USA
Нео-Стоп ЛІ 500	концентрат, що емульгується	хлорпрофам – 500 г/л	Компанія «Агріфар С.А.» Бельгія
Ноостим	водний розчин	емістим С – 59,9 г/л, ПЕГ-400 – 562,3 г/л, ПЕГ-1500 – 62,5 г/л	ЗАТ «Високий врожай» Україна
Оптім айз Пульс	водний розчин	ліпо-хітоолігосахарид – 1 x107	Ф. «ЕМД Кроп Біосайнс Нітрагін» США

1	2	3	4
Плантафол	порошок	N – 0-30,0%, P ₂ O ₅ – 10,0-54,0%, K ₂ O – 10,0-50,0%	Ф. «Валагро» Італія
Потейтін	водний розчин	комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з бурштиновою кислотою	ЗАТ «Високий врожай», ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» Україна
Радіфарм	розчин	N – 3,5%, K ₂ O – 15,5%, амінокислоти – 1%, Fe – 2 г/л, Zn – 2 г/л, вітаміни – 0,4 г/л, білкові поліпептиди – 110 г/л, полісахариди – 70 г/л,	Ф. «Валагро» Італія
Радостим	водно-спиртовий розчин	емістим C – 0,3 г/л, калійна сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1 мг/л, мікроелементи	ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» Україна
Регаліс	водорозчинні гранули	прогексадіон кальцію – 100 г/кг	Ф. «БАСФ СЕ» Німеччина
Регоплант	водно-спиртовий розчин	емістим C – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л, комплекс біогенних мікроелементів В ₃ ⁺ , Cu ₂ ⁺ , Mn ₂ ⁺ , Zn ₂ ⁺ , CO ₂ ⁺ , Fe ₂ ⁺ , J, Mo ₆ ⁺ – загальна концентрація 1,75 г/л, лікувальний засіб «Діаіоіомовий зелений» – 0,01 г/л, аверсектин – 0,01 г/л	МНТЦ «Агробіотех» Україна
Реківа (Субсттантес, Універсал Субсттантес)	сипуча маса	N – 0,1-2,6%, P ₂ O ₅ – 0,1-1,2 %, K ₂ O – 0,1-1,5%	ПП «Диджюліс А.А.» Україна, Ф. «Реківа» Литва
Ретацел Екстра R-68	водний розчин	хлормекват-хлорид – 720 г/л	АТ «Лучебніс заводи Драсловка» Чеська Республіка
Ризобакт СП	розчинний концентрат	азот – 0,108-0,252% + фосфор – 0,036-0,108% + калій – 0,00108-0,036% + кальцій – 0,144-0,324% + магній – 0,00018-0,00054% + органічна речовина – 1,8%	ТОВ «Петербурзькі технології» Росія, ПП «Родоніт» Україна
Сапрогум	розчин	солі гумінових кислот: Na – 1,0 г/л, K – 1,0 г/л, NH ₄ – 0,1 г/л	ТОВ «ЗЕНДЕР-Україна» Україна
Світ	розчин	моно-, ди-, трисахариди – 25%, сечові кислоти – 0,2%, Mg і Ca – 11%, B, Zn, Co – 0,23%	Ф. «Валагро» Італія

1	2	3	4
Сінхроні SL	розчинний концентрат	хлормекват-хлорид – 750 г/л	«Клов» Шанхай, «Нанджінг Буст Індастріл енд Трейдінг» Китай, ТОВ «Грін Експрес» Україна, ТОВ «Клов» Україна, «Нанджінг Лімін Кемікал Ко. Лтд» Китай
Смарт Фреш SM	водорозчинний порошок	1-метилциклопропен – 3,3%	Ф. «АілКем Лтд» США
Стабілан 750 SL	водорозчинний концентрат	хлорид хлормеквату – 750 г/л	Ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ» Австрія
Стимовіт	розчин	гумінові речовини – до 1,5%, N – 0,02-0,2 г/л, P ₂ O ₅ – 0,02-0,2 г/л, K ₂ O – 0,02-2 г/л, CaO – 0,6 г/л, Mg – 0,3 г/л, Mn – 0,05 г/л, Cu – 0,025 г/л, Co – 0-0,025 г/л	ТОВ «Агрохіммаркет» Україна
Стимпо	водно-спиртовий розчин	модифікована діюча речовина регулятора росту рослин емістиму С – 1,0 г/л, комплекс біогенних мікроелементів – 0,014 г/л + аверсектин С – природний комплекс, що складається з 8 індивідуальних авермектинів – 0,01 г/л	МНТЦ «Агробіотех» Україна
Стимуляте Йелд Енхансер	концентрат, що емульгується	кінетин - 9 мг/л + гіберелінова кислота - 5 мг/л	«Столлер Інтернейшенел ІНК» США, ТОВ «Столлер» Україна
Стімомол	порошок	амінокислоти – до 15%, N – 0,50-0,8%, K ₂ O – до 19%, органічна речовина – 55-65%	Компанія «Ферті-Бай Ко., Лтд» Китай, ТОВ «АПК-Сервіс» Україна
Суппортер	водний розчин	комплекс амінокислот, вітамінів та ферментів рослинного походження – 5,0 %	«Spriess-Urania Chemicals» Німеччина
Тейкоф (Нутрисід)	водний розчин	комплекс амінокислот рослинного походження, що містить N – 0-5 %, P ₂ O ₅ – 0-5 %, K ₂ O – 0-5 %, Zn – 0-15 %, Mn – 0-15 %	«Агропланта ГмбХ енд Ко. КГ» Німеччина
Терпал	розчинний концентрат	мепікват-хлорид – 305 г/л + етефон – 15 г/л	Ф. «БАСФ СЕ» Німеччина

1	2	3	4
Терраліт плус	розчин	N – 0,02%, P ₂ O ₅ – 0,47%, K ₂ O – 0,02%, Na – 5,6%, Ca – 0,21%, Zn – 0,25%, Cu – 0,62%, Co – 0,57%	ТОВ «Гезельшафт Фюр Гнобіотехники Унд Біофоршунг» Німеччина, ТОВ охоронна агенція «Сердолік» Україна, ТОВ «Терраліт-Плюс Україна» Україна
ТерраСтим	розчин	ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ-400 – 230 мл/л, ПЕГ-1500 – 540 мл/л	ПВКФ «Імпортерсервіс» Україна
Томатон	водний розчин	4-хлорфеноксицтова кислота не менше 0,25%	ТОВ «Ортон» Росія
Трептолем	водно-спиртовий розчин	комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з бурштиновою кислотою – 50 г/л, емістим С – 1,0 г/л	ЗАТ «Високий врожай», ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» Україна
Фітомаг	порошок, що змочується	1-метилциклопропен – 20 г/кг	ТОВ «Фіто-Маг» Росія
Фреш (Добриво Маджестик)	порошок	N – 3-20%, P ₂ O ₅ – 5-40%, K ₂ O – 8-38%, мікроелементи: В – 0,025%, Cu – 0,01%, Zn – 0,025%, Fe – 0,07%, Mn – 0,04%, Mo – 0,004%, Mg – 3% + індолілмасляна кислота – 0-40 г/кг або гіберелін – 0-30 г/кг або бурштинова кислота – 0-200 г/кг або амінокислоти – 0-150 г/кг	ТОВ «Агросфера ЛТД» Україна, Ф. «БВА Брігіш Еко Систем Холдінг Інк.» Велика Британія
Фумар (1%)	розчин	E-2-адміндибутил -2-ендіоат – 10 г/л	ТОВ НВП «Агродар» Україна
Фумар (10%)	розчин	диметилловий ефір амінофумарової кислоти – 100 г/л	ТОВ НВП «Агродар» Україна
Хлормекват-хлорид (ССС-720)	водний розчин	хлормекват-хлорид – 720 г/л	ДДЕ «Фарм АГ» Ліхтенштейн
Хлормекват-хлорид 750	водний розчин	хлормекват-хлорид – 750 г/л	«БАСФ АГ» Німеччина, «БАСФ СЕ» Німеччина
Хьюмік Тотал (Фульвікс)	водорозчинний порошок	K ₂ O – 10-15%, гумінова та фульвова кислоти – 65-85%	ТОВ «АгріСол» Україна, Ф. «Лейлі Агрокемістрі Ко.» Китай
Церон 480 SL	водорозчинний концентрат	етефон – 480 г/л	Ф. «Байер КропСаєнс АГ» Німеччина, «Байер САС» Франція
Цикоган 725	розчинний концентрат	хлормекват-хлорид – 725 г/л	Ф. «Мактешиш Аган Агро Поланд С.А.» Польща

1	2	3	4
Чаркор	розчин	комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з 1-нафтилоцтовою кислотою – 8,3 г/л, емістим С – 1,0 г/л	ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» Україна, ЗАТ «Високий врожай» Україна
Шетефон	розчинний концентрат	етефон – 660 г/л	ДДЕ «Фарм АГ» Ліхтенштейн
Добрива			
Авангард А	гранули або кристалічний порошок	N – 0-46%, P ₂ O ₅ – 0-53%, K ₂ O – 0-51%, CaO – 0-29%, MgO – 0-33%, B – 0-11%, Fe – 0-7%, Mn – 0-6%, Cu – 0-5%, Zn – 0-5%, Co – 0-1%, Mo – 0-3%	На замовлення ТОВ «Компанія «Укравіт» Україна, ТОВ «Фабрика Агрохімікатів» Україна
Авангард Р	розчин	N – 0-32%, P ₂ O ₅ – 0-19%, K ₂ O – 0-12%, CaO – 0-17%, B – 0-11%, Co – 0-1%, Cu – 0-16%, Zn – 0-14%, Fe – 0-14%, Mn – 0-14%, Mo – 0-3%, MgO – 0-17%	На замовлення ТОВ «Компанія «Укравіт» Україна, ТОВ «Фабрика Агрохімікатів» Україна
Агрекол	гранули або кристали	N – 3-46 %, P ₂ O ₅ – 4-45%, K ₂ O – 4-38%	ТОВ «Агреколь» Польща, ПП «Алловфлор» Україна
Агрекол	розчин	N – 5-80 г/л, P ₂ O ₅ – 2-50 г/л, K ₂ O – 5-80 г/л	ТОВ «Агреколь» Польща, ПП «Алловфлор» Україна
Агрікола	гранули	N – 11-25%, P ₂ O ₅ – 10-29%, K ₂ O – 13-30%	ЗАТ «ТПК «Техноекспорт» Росія
Агролайф	гранули	N – 2-15%, P ₂ O ₅ – 2-15%, K ₂ O – 2-15%, органічна речовина – 50-80%, S – 5-7%, Na ₂ O – 0,3-0,5%, мікроелементи	ЗАТ «ЕкоАзот» Україна
Азофоска (Нітроамофоска)	гранули	N – не менше 16%, P ₂ O ₅ – не менше 16%, K ₂ O – не менше 16%	ТОВ «Агрон» Україна, ВАТ «Дорогобуж» Росія
Активін (Тренер)	гранули	N – 6-20%, P ₂ O ₅ – 0-20%, K ₂ O – 10-20%	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Амколон	розчин	N – 7,5-30%, P ₂ O ₅ – 0-22,5%, K ₂ O – 0-24%, MgO – 3-5%, мікроелементи	«Сучасна компанія з виробництва добрив» Іорданія, ЗАТ «Агріматко» Україна
Амофос	гранули	N – 10-12%, P ₂ O ₅ – 46-52%	ЗАТ «Кримський ТИТАН» Україна
Байкал EM-1У	водний розчин	біомаса бактерій: <i>Lactococcus lactis</i> 47, <i>Lactobacillus casei</i> 21, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 76, <i>Rhodopseudomonas palustris</i> 108 – 0,8% + мікродози N, P, K	ТОВ «ЕМ-центр Україна» Україна
Басфоліар (Нутрісід)	розчин	N – 6-36%, P ₂ O ₅ – 0-12%, K ₂ O – 0-6%, мікроелементи	ПП-Ц «АДОБ» Польща

1	2	3	4
Біогумус марки «Ідеал» (Новий ідеал)	рідина	N – 5,0%, P ₂ O ₅ – 8,0-10,0%, K ₂ O – 9,0-10,0%	ЗАТ МНПП «Фарт» Росія, ТОВ «Караван» Україна
Біогумус. Суміші на основі біогумусу	гранули	N – 1,5-3,0%, P ₂ O ₅ – 0,5-2,0%, K ₂ O – 0,3-2,5%, Ca, Mg, Fe, гумус – 7,0-12,0%	ТОВ «Агрофірма «Гермес» Україна
Біогумуси марки «Жива земля» (Нова земля)	порошок	мг/100 г: N – 20-250, P ₂ O ₅ – 100-500, K ₂ O – 100-500, CaO – 1000-6000, мікроелементи	ЗАТ МНПП «Фарт» Росія
Біогумуси марки «Сад чудес»	розчин	N – 2,8-10,0%, P – 3,9-5,7%, K – 4,8-8,0%	ЗАТ МНПП «Фарт» Росія, ТОВ «Караван» Україна
Біогумуси марки «Сад чудес»	фракція тверда порошко-подібна	N – 75-150 мг/кг, P ₂ O ₅ – 150-300 мг/кг, K ₂ O – 200-330 мг/кг	ЗАТ МНПП «Фарт» Росія, ТОВ «Караван» Україна
Бороплюс	розчин	B – 11%	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Валагро ЄДТА/ДП (Ферилен/Секуплант)	водорозчинний порошок	Mg – 0-6%, Zn – 0-15%, Fe – 0-13%, Cu – 0-15%, Ca – 0-10%, Mn – 0-13%, B – 0-0,65%	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Вітазим	розчин	K ₂ O – 0,8%, Cu – 0,07%, Zn – 0,06%, Fe – 0,20%	Ф. «Плант Дізайн, Інк.» США, ПП «Паул Іваниский» Україна
Віталіст	розчин	вуглямонійні солі – 158 г/л, сульфат міді – 21 г/л, борна кислота – 21 г/л, поліетиленгліколь – 50 г/л, калій азотнокислий – 79 г/л, молібдат натрію – 3,2 г/л, ендосфит L-1 (неофит) – 5 г/л, гумат натрію – 260 г/л, молочна кислота – 50 г/л, калій фосфорнокислий двохзаміщений – 80 г/л	ПМП «РЕОК» Україна, ТОВ «Вікторія» Україна
Вуксал Суспензія	суміш	N – 7,5-30%, K ₂ O – 15-22,5%, MgO – 3-4,5%, CaO – 24,0%, мікроелементи: B, Cu, Zn, Fe, Mn, Mo	Ф. «Аглюкон ГмбХ енд Ко. КГ» Німеччина, ТОВ «Уніфермаг» Україна
Діамофоска	гранули	N – 10%, P ₂ O ₅ – 26%, K ₂ O – 26%	ВАТ «Амофос» Росія, ТОВ «РосАпатітінвест» Україна

1	2	3	4
Добриво азотно-фосфорне комплексне «Діамоній фосфат марки А та Б»	гранули	N – 115-18% +/- 1%, P – 46-47% +/- 1%	ДП «Агроцентр ЄвроХім-Україна» Україна, ВАТ «Невинномиський Азот» Росія
Еколіст багатокomпонентний	розчин	N – 0-26%, P ₂ O ₅ – 0-30%, K ₂ O – 0-30%, S – 0-5%, CaO – 0-17%, MgO – 0-9%, B – 0-0,6%, Cu – 0-3,1%, Zn – 0-1,1%, Fe – 0-1,0%; Mn – 0-9,5%, Mo – 0-0,005%, хелати-ЕДТА, органічні кислоти та інші органічні комплексні субстанції	Ф. «Екоплон АТ» Польща, СПД «Павловський В.І.» Україна
Еколіст моно	розчин	N у вигляді NH ₂ – 0-6%, B – 0-11%, Cu – 0-6%, S – 0-5,5%, Zn – 0-8%, Mn – 0-11,7%, хелати-ЕДТА, органічні кислоти та інші органічні комплексні субстанції	Ф. «Екоплон АТ» Польща, СПД «Павловський В.І.» Україна
Екоплант (зола соняшника)	гранули	P ₂ O ₅ – 7,66%, K ₂ O – 49,29%, MgO – 10,03%, CaO – 12,26%	ТОВ «Орій» Україна
Екстрасол	розчин	клітини бактерій <i>Bacillus subtilis</i> штам Ч-13, титр не менше 1 ⁴ 10 ⁷ КУО/мл – 0,5% від об'єму	ТОВ «Бісолбі Україна» Україна, ТОВ «Бісолбі-Інтер» Росія
Інтермаг	розчин	N – 0-27,5%, P ₂ O ₅ – 0-35,0%, K ₂ O – 0-26,0%, S – 0-7,5%, CaO – 0-17%, Na ₂ O – 0-3,0%, B – 0-11%, Co – 0-0,02%, Cu – 0-0,9%, Zn – 0-2,0%, Fe – 0-2,0%, Mn – 0-1,1%, Mo – 0-3,0%, MgO – 0-3,0%, Ti – 0-0,8%, J – 0-0,003%, SiO ₂ – 0-1,1%	ТОВ «Інтермаг» Польща
КМУ	розчин	комплексне мікробіологічне добриво	НВО «Восток» Росія, ПП «ТМК-комплект» Україна
Контроль ДМП	розчин	N – 3%, P ₂ O ₅ – 17%	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Кристалон	кристали	N – 3-20%, P ₂ O – 5-40%, K ₂ O – 8-38%, мікроелементи	Ф. «Yara Rotsgrun» Норвегія, ТОВ «Яра Україна» Україна, Ф. «Норск Гідро АСА» Норвегія
Лифдріп	гранули	N – 10-20%, P ₂ O ₅ – 8-20%, K ₂ O – 20-42%, мікроелементи	Ф. «Фрарімпекс» Франція, ЗАТ «Агріматко» Україна

1	2	3	4
Мастер	гранули	N – 3,0-30,0%, P ₂ O ₅ – 5,0-40,0%, K ₂ O – 6,0-45,0%, мікроелементи: Mg, B, Fe, Mn, Zn, Ca, Mo	Ф. «Валагро» Італія, ТОВ «АгріСол» Україна
Монокалій фосфат	кристали	P ₂ O ₅ – 52% + K ₂ O – 34% + мікроелементи	Ф. «Ротем Амферт Негев Лтд.» Ізраїль, Ф. «NUZ B.V.» Нідерланди, ТОВ «Яра Україна» Україна
Мультивіт	розчин	N – 0-8%, P ₂ O ₅ – 3,5-28%, K ₂ O – 5,1-8,5%, B – 0-0,01%, Zn – 0-0,01%, Mn – 0-0,01%, Cu – 0-0,01%, Fe – 0-0,01%, Mo – 0-0,01%, хелати-ЕДТА, органічні кислоти та інші органічні комплексні субстанції	Ф. «Екоплон АТ» Польща, СПД «Павловський В.І.» Україна
Нановіт багатокomпонентний	розчин	N – 0-26%, P ₂ O ₅ – 30%, K ₂ O – 0-30%, CaO – 0-17%, MgO – 0-9%, S – 0-5%, Cu – 0-3,16%, B – 0-0,6%, Mn – 0-9,5%, Mo – 0-0,005%, ZnO – 1,1%, Fe – 0-1%	СПД «Павловський В.І.» Україна
Нановіт Моно (Марок Нановіт Моно Бор, Нановіт Моно Марганець, Нановіт Моно Мідь, Нановіт Моно Цинк)	розчин	B – 0-11%, Cu – 0-6%, Zn – 0-8%, Mn – 0-11,7%, Mo – 0-11%	СПД «Павловський В.І.» Україна
Нітроамофоска покращеного гранулометричного складу	гранули	N – 6-28%, P ₂ O ₅ – 0-25%, K ₂ O – 0-30%	ДП «Агроцентр ЄвроХім-Україна» Україна, ВАТ «Невинномиський Азот» Росія
Новалон (Нутріфлекс)	гранули	N – 7,5-20%, P ₂ O ₅ – 5-40%, K ₂ O – 6-39%	Ф. «Доктор Тарза Агрисалчура Індастрі енд Трейд Інк.» Туреччина, ПАК «Терра ЛТД» Україна
Нутрівант плюс	гранули	N – 0-11,8%, P ₂ O ₅ – 10-50,1%, K ₂ O – 24-42,2	Ф. «Агровант Лтд» Ізраїль
Нутрівант плюс	порошок	N – 0-12%, P ₂ O ₅ – 5-50,1%, K ₂ O – 24-44,5%	Ф. «Агровант Лтд» Ізраїль
Патенткалі (калімагnezія)	гранули	K ₂ O – 30%, S – 17%, MgO – 10%, Cu – не більше 3%	Ф. «Калі унд Салц ГмбХ» Німеччина, ЗАТ «Украгро НПК» Україна

1	2	3	4
Пуччоні NPK	гранули або кристалічний порошок	N – 0-30%, P ₂ O ₅ – 0-46%, K ₂ O – 8-50%	Ф. «Пуччоні S. р. А.» Італія, ТОВ «Хімінвест» Україна
Селітра аміачна марки Б (ГОСТ 2-85)	гранули	N – 0-40%	ЗАТ «Галнафтохім» Україна, ТОВ «КазАзот» Росія
Солю	розчинний концентрат	хелати Zn (II) – 0-4,6% + Fe (II) – 0-3,0% + Mo – 0-6,4% + Cu – 0-6,4% + Mn – 0-15% + N – 0-9,8% + Mg – 0-9% + B – 0-15% + S – 0-7,2%	ПП-Ц «АДОБ» Польща
Солюбор ДФ	гранули	B – 17,5%	ПП-Ц «АДОБ» Польща, «Боракс Юроп Лімітед» Велика Британія
Спідфол	розчин	N – 9,1-16,30%, P ₂ O ₅ – 0-11,9%, K ₂ O – 11,8-18,0%	Ф. «NU3 B.V.» Нідерланди, «Ag-Chem Africa (Pty) Ltd.» Південно-Африканська республіка
Сульфат калію (Соллопотас)	кристали	K ₂ O – 51% +/- 1%, S – 18%	ТОВ «АгріСол» Україна, Ф. «Тессендерло Кімі Н.В.» Італія
Суперагро марки NPK	гранули	N – 0-30%, P ₂ O ₅ – 0-41%, K ₂ O – 0-30%	ВАТ «Хімпром» Україна
Терра сорб фоліар	розчин	N – 2,1%, B – 0,02%, Zn – 0,07%, Mn – 0-0,04%	Ф. «Біоіберіка» Іспанія
Террафлекс (Гідрофлекс)	кристали	N – 8,5-18,0%, P ₂ O – 6,0-12,0%, K ₂ O – 21,0-39,5%	Ф. «NU3 B.V.» Нідерланди, Ф. «Yara Rongrup» Норвегія, ТОВ «Яра Україна» Україна
Тукосуміш NK	гранули	N – 27%, K ₂ O – 12%	ТОВ «Донхімпотторг» Україна, ВАТ «Концерн Стилор» Україна
Флоровіт	гранули	N – 3-18%, P ₂ O ₅ – 2-13%, K ₂ O – 2-34%, CaO – 8,3-8,9%, B – 0,017-0,1%, Cu – 0,016-0,18%, Zn – 0,006-0,1%, Fe – 0,05-6%, Mn – 0,03-0,75%, Mo – 0,005-0,27%	«Інко-Верігас» Польща, СП українсько-польське «Крокус» Україна
Флоромікс	водний розчин	N – 3,5-10%, P ₂ O ₅ – 3,0-5,0%, K ₂ O – 5,0-7,5%	ТОВ «Інтермаг» Польща
Флоромікс	гранули	N – 0-19,0%, P ₂ O ₅ – 0-11,0%, K ₂ O – 0-20,0%	ТОВ «Інтермаг» Польща

1	2	3	4
Фосфогіпс (меліорант)	порошок	CaSO_4 – 80%, P_2O_5 – 10%	ВАТ «Завод Дніпропетровський мінеральних добрив» Україна, ЗАТ «Кримський титан» Україна, ВАТ «Хімпром» Україна
Цеовіт макро + мікро Г	гранули	N – 8,0-14,5%, P_2O_5 – 6,3-8,0%, K_2O – 7,7-16,5%, MgO – 2,0-3,7%, Fe – 3,0-10,0%, Mn – 2,0-15,0%, Cu – 0,2-8,0%, Zn – 0,6-3,5%, Co – 0,02-2,0%, Mo – 0,2-1,0%	ТОВ «Цеоліт» Україна
Цеовіт макро + мікро Р	розчин	N – 0-15%, P_2O_5 – 0-22%, K_2O – 0-24%, MgO – 0-13,5%, CaO – 0-17%, S – 0-11%, B – 0-10%, Fe – 0-10%, Mn – 0-11%, Zn – 0-11%, Co – 0-11%, Mo – 0-11%	ТОВ «Цеоліт» Україна

**Додаток 6. Орієнтовно оптимальні дози підстилкового гною
і нормативи приросту врожаю від його застосування**

Культура	Зона									
	Полісся					Лісостеп				
	без мінеральних добрив	на фоні мінеральних добрив	без мінеральних добрив	на фоні мінеральних добрив	без мінеральних добрив	на фоні мінеральних добрив	без мінеральних добрив	на фоні мінеральних добрив	без мінеральних добрив	на фоні мінеральних добрив
Картопля	60-80	0,86	50-60	0,78	40-50	0,78	30-40	0,54	-	-
Кукурудза на:										
- зерно	40-60	0,19	30-40	0,22	30-50	0,14	30-40	0,17	30-40	0,13
- силос	40-60	1,7	30-40	1,83	30-50	1,45	30-40	1,56	30-40	0,87
Буряки:										
- цукрові	60-70	1,2	40-50	1,56	50-60	1,38	30-50	1,22	20-30	1,3
- кормові	80-100	1,4	60-80	1,49	80-90	1,3	60-80	1,43	-	-
Овочі	30-50	1,69	30-40	1,13	30-40	1,04	20-30	0,90	20-40	1,29
Пшениця озима	-	-	30-40	0,11	-	-	25-30	0,12	30-40	0,12
Соняшник	-	-	-	-	20-30	0,07	20-30	0,06	20-30	0,10
										0,07

**Додаток 7. Хімічний склад різних видів пташиного посліду і
нормативи їх використання**

Вид посліду	Вміст води, %	рН	Вміст поживних речовин, % на сиру речовину					Орієнтовні норми під просапні культури, т/га
			азот		P ₂ O ₅	K ₂ O	зола	
			загальний	амонійний				
Термічно висушений	20	7,1	3,0	0,41	3,5	1,2	21	5-6
Нативний (підстилковий і безпідстилковий)	65	7,4	1,2	0,34	0,64	0,60	20	10-15
Напіврідкий	85	7,0	1,0	0,50	0,40	0,35	10	20-30
Рідкий	92	6,9	0,8	0,32	0,36	0,26	5	30-40
Стічні води	99	7,2	0,2	0,07	0,07	0,16	4	60-80

**Додаток 8. Вміст елементів живлення рослин у рідкому гноєві та
його фракціях, кг/т**

Фракції гною	Вміст води, %	Азот		Фосфор (P ₂ O ₅)	Калій (K ₂ O)
		загальний	аміачний		
Рідкий гній	до 97	3,7	0,9	1,9	2,0
Гнойові стоки	понад 97	1,9	0,8	1,5	0,6
Тверда фракція	85,0	3,7	0,4	1,2	1,2
Рідка фракція	98,0	1,6	0,6	0,6	1,1
Очищені стоки	99,6	0,3	0,1	0,3	0,6

***Додаток 9. Тривалість вегетаційного періоду деяких
сільськогосподарських культур при післяукісній сівбі
(за П.Н.Філімоновим, 1974)***

Культура	Вегетаційний період, днів	Сума ефективних температур вище +5 °С
Люпин жовтий кормовий	70-80	845-900
Люпин вузьколистий	60-70	750-850
Серадела	80-85	600-700
Пелюшка, вика яра	50-60	600-700
Гірчиця біла	50-60	700-800
Гірчиця	55-65	750-850
Ріпак ярий та озимий	45-50	600-800
Суріпка озима	40-50	350-400
Суріпка яра	35-40	290-350
Редька олійна	45-55	420-450
Фацелія	55-65	400-450

**Додаток 10. Агрохімічна характеристика різних рослин-сидератів
відносно гною, здійснена розрахунково-еквівалентним способом**

Сидерати	Еквівалентно гною в тоннах за показниками							
	сиря речовина	суха речовина	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	у середньому
Люпин однорічний гіркий	43	43	61	31	38	56	106	54
Люпин багаторічний	43	32	50	26	27	82	156	57
Люпин жовтий (стерня, корені)	15	8	10	5	9	9	29	12
Райграс однорічний, проміжний посів	21	22	29	16	29	17	25	23
Райграс пасовищний, проміжний посів	29	30	44	26	41	22	31	32
Райграс, отава	42	44	56	40	62	24	69	50
Райграс + серадела, отава	44	46	73	41	61	25	65	51
Райграс + редька олійна, отава	28	29	40	23	35	17	46	31

Додаток 11. Розміри симбіотичної фіксації азоту і надходження біологічного азоту в ґрунт (середні дані для каштанових, темно-каштанових і чорноземних ґрунтів)

Культура	Розміри азотфіксації, кг азоту на 1 га в рік	Залишок азоту в ґрунті, кг/га	Еквівалентна доза азотних мінеральних добрив, кг/га
Зернобобові (горох, соя, вика тощо)	50-90	10-16	25-35
Багаторічні бобові трави (люцерна, конюшина, еспарцет, буркун)	90-280	60-120	150-200

Додаток 12. Ефективність біопрепаратів азотфіксуючих бактерій на основних сільськогосподарських культурах

Сільськогоспо дарські культури	Біопрепарати									
	ризо- торфін		ризоагрин		ризо- ентерин		флаво - бактерин		агрофіл	
	Прибавка врожаю									
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Люцерна (зелена маса)	57,0	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Еспарцет (сіно)	20,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Горох	1,7	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Соя	3,6	13,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Пшениця	-	-	3,0	12,0	1,6	8,4	2,8	10,0	-	-
Ячмінь	-	-	2,3	10,5	3,6	15,5	2,6	10,6	1,0	6,6
Рис	-	-	5,0	16,0	2,5	10,2	3,0	11,1	-	-
Картопля	-	-	11,5	7,3	7,2	4,1	11,2	7,1	-	-
Буряки цукрові	-	-	11,0	6,0	-	-	37,0	17,9	8,0	4,0
Томати	-	-	-	-	-	-	44,0	15,1	65,0	24,0
У середньому	12,8		10,4		9,5		12,0		11,5	

**Додаток 13. Співвідношення водної суспензії біопрепаратів до
маси насіння**

Культура	Норма висіву, кг/га	Кількість води (л) для зволоження гектарної норми насіння	Співвідношення суспензії біопрепаратів до маси насіння, %
Горох	200	1,5-2,0	0,6-1,0
Боби	300	1,8-3,0	0,6-1,0
Люпин	120-180	1,2-1,8	1,0
Соя, квасоля	80-120	0,6-0,8	0,6-0,8
Вика	120	1,0-1,5	0,8-1,0
Люцерна, буркун, конюшина	20	0,3-0,5	1,5-2,5
Еспарцет	70	1,5-2,0	2,0-3,0
Пшениця	180	2,0-3,0	1,2-1,8
Ячмінь	250	3,0-4,5	1,3-2,0
Жито озиме	200	2,0	1,0
Гречка	80-90	1,6-1,8	2,0
Райграс пасовищний	20	0,6	3,0
Райграс однорічний	20	0,6	3,0
Кострець безостий	16-18	0,5-0,6	3,0

**Додаток 14. Кількість рослинних решток на 1 га посіву
сільськогосподарських культур, вихід новоутвореного гумусу та
його мінералізація (при середніх рівнях урожайності)**

Культура	Маса рослинних решток, ц/га			Вихід новоутворено го гумусу, ц/га	Обсяги мінералізації гумусу, ц/га
	поверхневі	кореневі	усього		
Зернові колосові	24,7	34,9	59,5	11,9	13,5
Кукурудза. на зерно	8,6	36,3	44,9	9,0	15,6
Горох	8,7	16,1	24,8	5,7	15,0
Соняшник	11,4	28,1	39,6	5,5	13,9
Кукурудза на силос	7,5	43,5	51,0	8,7	14,7
Багаторічні трави	29,9	208,7	238,6	59,7	6,0
Буряки цукрові	4,3	23,7	28,0	2,8	15,9

**Додаток 15. Дози CaCO_3 для нейтралізації
підкислюючої дії азотних добрив**

Назва добрив	Хімічна формула	Необхідно CaCO_3 , ц на 1 ц туків
Хлористий амоній	NH_4Cl	1,4-1,6
Сульфат амонію	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	1,2-1,4
Аміачна селітра	NH_4NO_3	0,7-1,0
Аміачна вода	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,4-0,6
Аміак безводний	NH_3	2,2-2,5
Карбамід	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	0,8-1,2
Вуглеамонійні солі	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{NH}_4\text{HCO}_3$	0,2-0,4

Додаток 16. Винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами, кг

Культура	Вид продукції	На 1 т продукції		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшениця озима	зерно	21-25	10-12	25-30
Ячмінь озимий	- „ -	20-21	10-11	30-35
Кукурудза	- „ -	22-24	11-13	23-26
Сорго	- „ -	23-25	9-10	28-30
Кукурудза	зелена маса	2,0-2,8	0,9-1,0	3,0-3,2
Буряки цукрові	коренеплоди	3,0-4,8	1,0-1,5	5,8-7,0
Люцерна	сіно	20-25	4,0-5,0	17-20

Додаток 17. Вміст поживних речовин і води в побічній продукції сільськогосподарських культур
(відсоток до загальної маси)

Культура	N	Зола	K ₂ O	N ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Вода
Пшениця озима	0,45	4,86	0,90	0,06	0,28	0,11	0,20	14,30
Пшениця яра	0,67	3,48	0,75	0,06	0,26	0,09	0,20	14,30
Жито озиме	0,45	3,99	1,00	0,10	0,29	0,09	0,26	14,30
Кукурудза на зерно	0,75	4,37	1,64	0,05	0,49	0,26	0,30	15,00
Ячмінь ярий	0,50	4,49	1,00	0,50	0,33	0,09	0,20	14,30
Овес	0,65	6,45	1,60	0,40	0,38	0,12	0,35	16,00
Просо	-	3,80	1,59	0,07	0,13	0,05	0,18	16,00
Гречка	0,80	5,25	2,42	0,11	0,95	0,19	0,61	16,00
Сорго	0,80	3,82	0,57	0,25	0,66	0,05	0,35	16,00
Горох	1,40	3,91	0,50	0,18	1,82	0,27	0,35	16,00
Соя	1,20	3,23	0,50	0,07	1,46	0,05	0,31	14,00
Конопля	0,27	3,10	0,55	0,06	1,68	0,21	0,21	10,80
Соняшник	1,56	10,00	5,25	0,10	1,53	0,68	0,76	8,60
Буряк цукровий	0,35	1,42	0,50	0,30	0,17	0,11	0,10	83,50
Буряк кормовий	0,30	1,51	0,25	0,50	0,16	0,14	0,08	90,50
Картопля	0,30	2,49	0,85	0,10	0,80	0,21	0,10	77,00
Морква кормова	0,34	3,10	0,60	0,20	1,50	0,15	0,08	82,00

Д. А. Коренков. Справочник агрохимика. – М. : - 1980. – 285С.

Додаток 18. Баланс основних елементів живлення при вирощуванні сільськогосподарських культур

Культура	Урожай, ц/га		Засвоєння рослинами, кг д.р./га			Винос основною продукцією, кг д.р./га			Повернення з побічною продукцією в ґрунт, кг д.р./га			% повернення елементів живлення з ґрунту		
	основна	побічна	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Соняшник	25	80	274	146	101	65	34	24	209	112	77	76	76	76
Пшениця озима	55	77	189	62	97	154	47	28	35	15	69	18	25	72
Кукурудза на зерно	75	113	228	77	212	143	43	28	84	34	184	37	44	87
Буряк цукровий	400	52	114	37	126	96	32	100	18	5	26	16	14	21
Соя	25	30	181	35	47	145	26	32	51	9	15	28	26	32
Картопля	200	28	72	31	144	64	28	120	8	3	24	41	19	17

**Додаток 19. Коефіцієнти сумарного виходу поверхневих і
корневих решток сільськогосподарських культур
залежно від урожаю основної (побічної) продукції
(Ігнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В, та ін., 1999)**

Культури	Коефіцієнт сумарного виходу побічної продукції, стерні і корневих решток	Урожай основної продукції, ц/га	% від загальної нетоварної біомаси, що залишається на полі	
			побічна продукція	стерня і коріння
Озимі зернові	1,6	10-25	53	47
	1,4	26-40		
Ячмінь	1,3	10-20	52	48
	1,1	21-35	51	49
Овес	1,3	10-20	46	54
	1,1	21-35	50	50
Просо	1,7	2-20	47	53
	1,8	21-30	55	45
Кукурудза на зерно	1,5	30-60	58	42
Горох	1,5	5-20	48	52
	1,3	22-30	54	46
Гречка	1,5	5-15	47	53
	1,7	16-30	52	48
Соняшник	3,2	8-30	50	50
Картопля	0,40	50-200	45	55
	0,14	201-350	50	50
Буряк цукровий	0,14	100-200	53	47
	0,13	201-400	60	40
Кормові коренеплоди	0,16	50-200	26	74
	0,14	201-400	53	47
Кукурудза на силос	-	100-200	-	0,24
		201-350		0,18
Однорічні трави	-	100-140	-	0,27

Додаток 20. Коефіцієнти гуміфікації рослинних решток у орному шарі ґрунту

Сільськогосподарські культури	Коефіцієнт
Озимі на зелений корм	0,14
Озимі зернові	0,10
Горох, вика, соя	0,13
Кукурудза на зерно	0,10
Ячмінь, овес, просо, сорго, гречка	0,12
Однорічні трави, вико-овес	0,15
Люцерна, конюшина, еспарцет	0,15
Кукурудза на силос	0,15
Буряки цукрові та кормові	0,10
Картопля, овочі, баштані	0,08
Гній	0,054
Соняшник	0,12

**Додаток 21. Приклад переведення нетоварної частини пшениці
озимої в еквівалент до гною**

Урожай зерна, ц/га	Вихід нетоварної частини врожаю, ц/га		Еквівалент гною до внесеної соломи + стерня + кореневі рештки, т/га	Еквівалент гною до стерні + кореневі рештки, т/га
	побічна продукція + поверхневі та кореневі рештки, ц/га	стерня та кореневі рештки, ц/га		
15	24,0	11,2	4,4	2,1
16	25,6	12,0	4,7	2,2
17	27,2	12,7	5,0	2,4
18	28,6	13,4	5,3	2,5
19	30,4	14,2	5,6	2,6
20	32,0	15,0	5,9	2,8
21	33,6	15,7	6,2	2,9
22	35,2	16,5	6,5	3,1
23	36,8	17,2	6,8	3,2
24	38,4	18,0	7,1	3,3
25	40,0	18,7	7,4	3,5
26	36,4	16,9	6,7	3,1
27	37,6	17,5	7,0	3,2
28	39,2	18,2	7,3	3,4
29	40,6	18,9	7,5	3,5
30	42,0	19,5	7,8	3,6
31	43,4	20,2	8,0	3,7
32	44,6	20,7	8,3	3,8
33	46,2	21,5	8,6	4,0
34	47,6	22,1	8,8	4,1
35	49,0	22,8	9,1	4,2
36	50,4	23,4	9,3	4,3
37	51,8	24,1	9,6	4,5
38	53,2	24,8	9,9	4,6
39	54,6	25,4	10,1	4,7
40	56,0	26,1	10,4	4,8

Науково-практичне видання

**Стан та шляхи підвищення родючості ґрунтів
Полтавської області в сучасних умовах
сільськогосподарського виробництва**

За редакцією Кохана А.В., Глуценка Л.Д.

Монографія

Видавництво «Сімон»

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів
видавничої продукції серії ПЛ № 18 від 23.03.2004

Підписано до друку 21.07.2015 року. Формат 64х84^{1/16}

Папір офсетний. Друк різнографічний
Гарнітура Times/ Умовн.-друк. арк. 16,62.
Тираж 200 пр. Зам № 23

Віддруковано в типографії ФОП Гаража М.Ф.
Свідоцтво серія В01 № 414919 від 20.01.2003 р.
36009, м.Полтава, вул. Шведська, 20-Б
Тел./факс: (0532) 611-694

