

Лекція № 3

Тема: РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ТА ЇЇ ВІДТВОРЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ ЖИТТЯ РОСЛИН

1. Поняття про родючість та окультурення ґрунту

2. Показники родючості ґрунту і заходи їх регулювання

3. Комплексне застосування заходів регулювання родючості ґрунту

Земля, або ґрунт, як основний засіб виробництва в сільському господарстві має дуже важливу унікальну здатність забезпечувати рослини земними факторами життя (поживними речовинами, водою, повітрям), а також сприяти забезпеченню факторами з інших природних сфер. Така здатність зумовлюється багатьма властивостями ґрунту і має узагальнену назву — *родючість*. Усі ці властивості розрізняють як *елементи* та *умови родючості*. До елементів відносять земні фактори життя рослин — воду, поживні речовини й ґрунтове повітря, а до умов — фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, реакцію ґрунтового середовища, фітосанітарний стан тощо.

Сукупність властивостей ґрунту, що зумовлюють його родючість, створюється як природними чинниками (складом і особливостями ґрунтоутворювальних порід, кліматом, наслідками життєдіяльності флори і фауни тощо), так і землеробськими заходами впливу на ґрунт у процесі його використання для вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим розрізняють *природну* (потенційну) родючість, що створюється взаємодією природних чинників (факторів у ґрунтознавстві) без втручання людини, і *штучну* родючість, яка створюється під впливом антропогенних чинників (господарської діяльності людей) у процесі використання ґрунту.

У результаті поєднання природної й штучної родючостей створюється *ефективна* (економічна) родючість, якою і зумовлюється величина та якість урожаю вирощуваних сільськогосподарських культур. Ця родючість значною мірою залежить від комплексу організаційних, агротехнічних, меліоративних та інших заходів, які застосовують у землеробстві для ігдвищеь.ія її рівня порівняно з природною.

Поліпшення природних властивостей ґрунту і його середовища за допомогою всього комплексу заходів, які застосовують у землеробстві з метою підвищення родючості ґрунту, називають його *окультуренням*. Отже, окультурений родючий ґрунт повинен мати кращі, ніж у природному стані до окультурення, властивості й відповідати таким вимогам:

- містити достатні запаси води й поживних речовин, бути здатним акумулювати й утримувати їх у достатніх кількостях, оберігаючи від непродуктивних втрат, і одночасно легко віддавати рослинам для живлення, а також забезпечувати для них оптимальні повітряний і тепловий режими;

- мати задовільний фітосанітарний стан, бути очищеним від бур'янів, шкідників та збудників хвороб сільськогосподарських культур, мати високу біологічну активність для швидкої і достатньо повної нейтралізації біотоксичних забрудників ґрунтового середовища;

- завдяки своїм властивостям забезпечувати ефективне використання сучасних високопродуктивних засобів інтенсивних технологій вирощування

сільськогосподарських культур та високу стійкість до негативних впливів антропогенного фактора й ерозійних процесів.

Окультурення ґрунту має забезпечувати підвищення його ефективної родючості і відповідно врожайності вирощуваних на ньому культурних рослин завдяки поліпшенню всіх агрономічно цінних його властивостей — показників родючості.

2. Показники родючості ґрунту і заходи їх регулювання

Показники родючості ґрунту — це кількісно визначені його властивості, які відіграють важливу роль у повному забезпеченні рослин факторами життя і створенні умов для такого забезпечення. Їх умовно поділяють на біологічні, агрохімічні, агрофізичні та меліоративні.

До біологічних показників відносять вміст і якісний склад органічної речовини в ґрунті, його біологічну активність та очищеність від насіння й вегетативних органів розмноження бур'янів, від шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур.

Органічна речовина вважається найважливішою складовою частиною ґрунту, а отже, її вміст — найважливішим показником його родючості. Вона відіграє вирішальну роль у процесах ґрунтоутворення, тобто у формуванні властивостей ґрунту, які визначають рівень його родючості. Органічна речовина, яка потрапляє в ґрунт з рослинними рештками після збирання урожаю сільськогосподарських культур та з органічними добривами, забезпечує життєдіяльність ґрунтової мікрофлори і фауни як енергетичний ресурс. Ґрунтові мікроорганізми, споживаючи органічну речовину, перетворюють її на продукти своєї життєдіяльності: частково на складні органічні сполуки специфічної природи — гумусові речовини, а частково на мінеральні сполуки елементів живлення.

Гумусові речовини поліпшують фізичні властивості ґрунту. Вони є ключим засобом, який склеює розпилені тонкодисперсні ґрунтові часточки в структурні агрегати (розміром 0,25 - 10 мм у діаметрі) і таким чином сприяє створенню агрономічно цінної водостійкої структури, від якої залежить оптимізація будови ґрунту, його водно-фізичних властивостей — волого- та повітроємності, волого- та повітропровідності, теплоємності й теплопровідності, а відповідно і водного, повітряного та теплового режимів ґрунтового середовища. Вони забезпечують найбільший ключий ефект, а також обмінне закріплення елементів мінерального живлення на поверхні органо-мінеральних колоїдних часточок ґрунтового вбирного комплексу, що захищає їх від непродуктивних втрат з кореневмісного шару ґрунту шляхом вимивання. При цьому також зростає буферна здатність ґрунтового середовища протистояти різкому підвищенню концентрації ґрунтового розчину при внесенні високих доз добрив, що сприяє ефективнішому використанню їх рослинами.

Збагачення ґрунту органічною речовиною сприяє інтенсивнішій нейтралізації біотоксичних речовин, які потрапляють у нього з пестицидами та іншими шляхами. Це відбувається завдяки активізації життєдіяльності мікроорганізмів, тобто підвищенню біологічної активності ґрунту як також важливого показника його родючості, особливо за умов значного застосування хімічних засобів при інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. До того ж з

біологічною активністю ґрунту пов'язаний колообіг поживних речовин у землеробстві, рівень забезпечення ними рослин у доступних для живлення формах, процеси трансформації (гуміфікації, мінералізації) органічної речовини в ґрунтового середовищі тощо.

Отже, на добре гумусованих ґрунтах створюються кращі умови живлення вирощуваних рослин завдяки підвищенню вмісту поживних речовин та оптимізації фізичних і біологічних властивостей ґрунтового середовища, поліпшенню водного, повітряного, теплового та поживного режимів, а відповідно, забезпечується вища врожайність сільськогосподарських культур і, що теж дуже важливо, вища якість отримуваної продукції. Тому систематичне поповнення ґрунту органічною речовиною для відтворення і збереження запасів гумусу є чи не найважливішим завданням інтенсивного землеробства.

Для підтримання гумусованості ґрунту на сталому і достатньо високому рівні та забезпечення високої **біологічної активності ґрунтового середовища** крім систематичного поповнення його органічними речовинами застосовують ще такі заходи: правильне чергування культур, вирощування в сівозмінах багаторічних трав, внесення разом з органічними і мінеральними добрив, раціональний обробіток ґрунту, заходи боротьби з ерозією, вапнування кислих і гіпсування засоленних ґрунтів для збагачення їх на кальцій та поліпшення фізичних властивостей тощо.

Очищеність ґрунту від органів розмноження бур'янів та від шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур не є природною властивістю, що характеризує рівень його родючості, однак від цих показників значною мірою залежить урожайність, і тому їх потрібно завжди враховувати при характеристиці ґрунтової родючості на тому чи іншому полі. Для очищення ґрунту від шкідливих консументів застосовують різні заходи механічного обробітку ґрунту, хімічні засоби, правильне чергування культур у сівозмінах, Що буде докладніше розглянуто далі.

До **агрохімічних показників** родючості й окультуреності ґрунту відносять вміст і режим у ньому поживних речовин, ємність вбирання, суму увібраних основ, ступінь насичення основами, реакцію ґрунтового розчину.

Безумовно, ступінь родючості ґрунту прямо пов'язаний з **вмістом поживних речовин**. Високий загальний вміст їх свідчить про відповідну потенційну родючість, яка визначає рівень урожайності сільськогосподарських культур. Важливою умовою є перебування достатніх кількостей поживних речовин у доступних для живлення рослин формах. Такі умови створюються у високоокультурених ґрунтах з більшою ємністю вбирання.

Зі збільшенням **ємності вбирання** зростає буферність ґрунтового середовища. При окультуренні й підвищенні родючості в ґрунті збільшується вміст таких основ, як кальцій і магній, підвищується ступінь насичення ними ґрунтового вбирного комплексу. Вони витискують з вбирного комплексу водень, натрій та алюміній, вміст яких при цьому в ґрунті зменшується. Результатом цих процесів є нейтралізація кислотності та лужності ґрунтового середовища і наближення його реакції до нейтральної.

Нейтральна або близька до неї **реакція ґрунтового середовища** (ґрунтового розчину) є оптимальною для живлення рослин і мікроорганізмів, для корисної спрямованості біологічних та біохімічних процесів, що відбуваються в ґрунті. Найвища продуктивність сільськогосподарських культур досягається за нейтральної

та слабокислої реакції ґрунту в межах рН = 6...7. Подальше відхилення її як у бік підкислення, так і підлуження призводить до послаблення їх росту і зниження урожайності. Корисні ґрунтові мікроорганізми також не витримують значних відхилень реакції від нейтральної. Так, нітри-фікатори сильно пригнічуються і відмирають при рН = 4,6...5, бульбочкові бактерії на корінні люцерни гинуть при рН = 4,0...4,8, а гороху— 4,6. За лужної реакції при рН = 8,5 пригнічуються майже всі культурні рослини, а деякі навіть гинуть. Кислою реакцією характеризуються дерново-підзолисті ґрунти і меншою мірою — сірі оїгідзо-лені, а лужною — засолені. Вони мають несприятливі фізичні властивості, особливо насичені натрієм засолені ґрунти, їх безструктурність призводить до запливання внаслідок значного зволоження і подальшого утворення щільної кірки.

Для збагачення ґрунту на поживні речовини в нього вносять добрива, а для підвищення вмісту доступних (мінеральних) форм елементів живлення застосовують ще й інші заходи: розпушують ґрунт обробітком для посилення його аерації і, відповідно, мінералі-; * зації органічних речовин, нейтралізують реакцію кислих ґрунтів вапнуванням, а лужних — внесенням гіпсу. При цьому підвищується насиченість ґрунтового вбирного комплексу кальцієм. Для нейтралізації реакції ґрунтового середовища застосовують і біологічні меліоранти: на кислих ґрунтах вирощують люцерну, а на лужних — буркун.

До **агрофізичних показників** родючості ґрунту відносять його гранулометричний склад, структуру і будову (складення). Вони зумовлюють фізико-механічні й технологічні властивості ґрунту, його водно-повітряний і тепловий режими, напрями та інтенсивність мікробіологічних процесів, які формують режим поживних речовин у ґрунтовому середовищі.

Гранулометричний склад — це досить стабільна властивість ґрунту, яка майже не змінюється під впливом загальнопоширених заходів окультурення, однак від нього залежать такі показники як будова і структура, водо- і повітропроникність, волого- і повітроємність, ємність вбирання, аерація і теплові властивості ґрунту, отже, водно-повітряний, тепловий і поживний режими.

Цей показник можна деякою мірою регулювати внесенням глини чи піску в орний шар ґрунту, однак цей захід надто трудомісткий і широко не застосовується.

Структура ґрунту — це різні за розміром і формою окремоті (агрегати), які всі в сукупності складають ґрунт як природне тіло; **структурність** — це здатність ґрунту розпадатись на окремоті (структурні агрегати). За розмірами агрегати поділяють на макроструктурні (понад 0,25 мм у діаметрі) і мікроструктурні (до 0,25 мм у діаметрі).

Найкращі для створення високої родючості ґрунту макроструктурні агрегати діаметром 0,25 - 10 мм. їх називають агрономічно цінними. Крім оптимальних розмірів агрономічно цінні структурні агрегати мають бути ще водостійкими, тобто здатними протистояти розмиванню водою, а також пористими і, відповідно, вбирати воду та утримувати її в капілярних порах.

У межах розмірів агрономічно цінної структури за достатнього зволоження ґрунту найкращими є структурні агрегати діаметром 2-5 мм, а в посушливих умовах — 0,25 — 2 мм. Однак у степових районах, де діє вітрова ерозія, а також при зрошенні кращими вважаються структурні агрегати діаметром понад 1 мм, які є стійкішими до видування і запливання поверхневого шару ґрунту.

Мікроструктурні часточки також мають певне значення для родючості ґрунту, в

них міститься значна частина поживних речовин. Однак ґрунти з надто високим вмістом мікроструктурних агрегатів здатні швидко ущільнюватись і при зволоженні утворювати поверхневу кірку. Вони відрізняються невисокою пористістю (переважно капілярною) і відповідно слабкою водо- та повітропроникністю, низькою водо- та повітроємністю, що призводить до погіршення водно-повітряного режиму. У таких безструктурних ґрунтах пришвидшене капілярне підняття вологи посилює її фізичне випаровування. Тому доводиться їх частіше поверхнево розпушувати, що збільшує витрати на обробіток. Вони також більшою мірою зазнають ерозії.

Ґрунти, в яких переважає макроструктура, мають вищу загальну пористість, що складається з більших некапілярних пор між структурними агрегатами і менших капілярних у самих макро- і мікроструктурних часточках. Тому вони одночасно можуть утримувати воду і повітря у достатніх для рослин кількостях. В них краще просочується вода з опадів і створюються більші запаси її в кореневмісному шарі. У таких структурних ґрунтах процес аерації, тобто газообмін між ґрунтовим та атмосферним повітрям відбувається інтенсивніше, що дуже корисно для вирощування сільськогосподарських культур.

Висока водопроникність структурних ґрунтів зумовлює менш поверхневе стікання талої та дощової води, що сприяє зменшенню дії водної ерозії на схилах. Макроструктура має велике значення для послаблення вітрової ерозії ґрунту. Так, відомо, що за переважання в ґрунті структурних часточок до 1 мм в діаметрі їх видування починається за швидкості вітру 6-7 м/с, а часточки розміром понад 1 мм видувуються вітром зі швидкістю понад 11 м/с. Тому ерозійностійким вважається ґрунт, у якому понад 50 % часточок діаметром понад 1 мм.

Макроструктурні ґрунти здатні тривалий час бути достатньо пористими (загальна пористість понад 50 - 60 % об'єму ґрунту) і не ущільнюватись, що дає змогу проводити менше обробітків з метою поліпшення фізичного стану ґрунту. Якщо в ґрунті міститься не менш як 80 % агрономічно цінних структурних агрегатів, у тому числі 70 % водостійких, то це структура *оптимальна*, за вмісту відповідно 60-80 і 55 - 70 % — структура *добра*, 40-60 і 40 - 55 % — *задовільна*, 20 - 40 і 20 - 40 — *незадовільна* і до 20 % — *дуже незадовільна*.

Структурні ґрунти завжди родючіші порівняно з безструктурними. Особливо велике значення структура має у важких за грануло-« метричним складом ґрунтах (суглинкових і глинистих). Тут чим ближча вона до оптимальної, тим вища родючість ґрунту за однакових або близьких інших показників родючості. Тому структуру ґрунту потрібно зберігати і систематично поліпшувати.

Утворення макроструктурних часточок у ґрунті здійснюється завдяки різним процесам, зокрема внаслідок укрупнення дрібних часточок або, навпаки, подрібнення великих окремоностей на агрегати меншого розміру. Однак основний процес утворення водостійкої агрономічно цінної структури відбувається шляхом склеювання розпилених часточок у більші грудочки завдяки наявності на поверхні мікроагрегатів колоїдних плівок — органічних та органо-міне-ральних структур, при зволоженні і набуханні яких ці агрегати стикаються, а при підсиханні склеюються в більші грудочки. Цей процес найефективніше здійснюється за достатнього збагачення ґрунту свіжими гумусовими сполуками при гуміфікації органічних речовин. Для поліпшення ґрунтової структури надзвичайно важливим заходом є вирощування багаторічних бобових трав та їх сумішок зі злаковими

травами, що забезпечує найбільше збагачення ґрунту на органічні речовини (порівняно з іншими культурами) і одночасно — на кальцій. Велике значення має також внесення органічних добрив, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів.

Макроструктурні агрегати потрібного розміру можуть утворюватись і при механічній дії на ґрунт різних факторів, наприклад: розривання ґрунтових часточок на дрібніші при замерзанні води в їхніх порах; розчленування їх корінням рослин та організмами ґрунтової фауни; подрібнення знаряддями механічного обробітку ґрунту в спілому стані, коли він найкраще розкришується. Однак ці структурні агрегати порівняно зі склеєними колоїдними комплексами набувають відповідних розмірів і форми на короткий час, оскільки під час механічного утворення вони не набувають такої високої водостійкості, як останні.

Зі структурним станом ґрунту тісно пов'язаний такий агрофізичний показник його родючості, як будова або складення.

Будова ґрунту — це співвідношення між об'ємами твердої частини (фази) ґрунту і пор. Вона характеризується показниками об'ємної маси і пористості.

Об'ємна маса (щільність) — це відношення маси твердої фази ґрунту до його об'єму, який фіксується за непорушеної будови під час вимірювання, і виражається вона в грамах на кубічний сантиметр (г/см^3). Її величина залежить від ступеня розпушеності чи ущільненості ґрунту. В природному стані чим більше в ґрунті органічної речовини відносно його загальної маси, тим менший показник щільності. В добре гумусованих структурних ґрунтах її показники коливаються в межах $1,0\text{-}1,2 \text{ г/см}^3$, а в мінеральних слабогумусованих — $1,4\text{-}1,5 \text{ г/см}^3$. Тому різним ґрунтовим відмінам в природному стані залежно від гумусованості та структури притаманна певна об'ємна маса, що називається рівноважною щільністю. В ґрунтах, що знаходяться в сільськогосподарському користуванні і довго не обробляються, вона встановлюється під дією зовнішніх та внутрішніх факторів (сил гравітації, зволоження і висихання, замерзання й відтавання тощо).

Щільність ґрунту, за якої створюються найкращі умови кореневого живлення, росту і розвитку рослин, називається *оптимальною щільністю*. Для більшості сільськогосподарських культур вона перебуває в межах $1,1\text{-}1,3 \text{ г/см}^3$. Усі культурні рослини негативно реагують на її зменшення нижче $1,1 \text{ г/см}^3$ (надмірне розпушення) і на збільшення понад $1,3 \text{ г/см}^3$ (надмірне ущільнення). Лише в окремих випадках верхня межа оптимальної щільності може становити $1,4 \text{ г/см}^3$. Більші її показники характерні для багаторічних трав і проса, середні — для озимих та ярих зернових культур і найменші — для корене- і бульбоплодів (буряків, картоплі та ін.).

Основний захід регулювання щільності ґрунту — його механічний обробіток. Чим більше відрізняється рівноважна щільність (та, що встановлюється на необроблюваних певний час полях) певного ґрунту від оптимальних її параметрів, тим частіше й інтенсивніше доводиться його обробляти для її оптимізації (наближення до оптимальної). Якщо ж різниця незначна або рівноважна щільність перебуває в межах оптимальної, то можна зменшувати кількість та інтенсивність обробіток, тобто мінімізувати обробіток ґрунту, проводити його лише для боротьби з бур'янами, загортання добрив та решток рослин, збереження вологи тощо.

Пористість ґрунту як характеристика його будови — це сумарний об'єм усіх пор, виражений у відсотках до загального об'єму ґрунту. Пори в ґрунті, як і

структурні агрегати, в яких або між якими вони знаходяться, бувають різного діаметра: менш як 0,1 мм — *капілярні*, понад 0,1 мм — *некапілярні*. В капілярних порах діють сили меніскового натягу щодо рідин, і тому в них утримується ґрунтова волога, яка може підніматись цими порами з глибших шарів ґрунту до його поверхні. В некапілярних порах знаходиться в основному повітря.

Максимальна кількість вологи, що може міститись у капілярних порах, якщо всі вони заповнені водою, відповідає повній капілярній вологоємності ґрунту. В природних умовах таке явище — дуже рідкісне і короткочасне. Тому в землеробстві існує поняття пористості найменшої вологоємності — це така кількість вологи, яка може утримуватись у порах без стікання в глибші шари ґрунту, а також поняття пористості сталої аерації — це об'єм пор, заповнених повітрям, при зволоженні ґрунту до найменшої вологоємності. Є ще поняття пористості аерації або ступеня аерації — це об'єм пор, заповнених повітрям, виражений у відсотках до загального об'єму ґрунту при його вологості на час визначення цих показників.

При ступені аерації 10 - 25 % газообмін між ґрунтом і атмосферою добрий, при 10 - 15 % — задовільний і при менш як 10 % — незадовільний. Порогом аерації, що відповідає фізіологічно мінімальному запасу повітря в ґрунті, вважається такий стан, коли ним заповнений об'єм пор, що становить 15 % загального об'єму ґрунту.

Будова ґрунту значною мірою залежить від його структури, тому для її регулювання застосовують ті самі заходи, що й для оструктурування ґрунту і підвищення водостійкості структурних агрегатів. Якщо структура гірша від оптимальної, то для надання йому належної будови доводиться більше обробляти його механічно. При цьому важливо, щоб оптимальну будову мав якомога глибший (кореневмісний) шар ґрунту, в якому могла б вільно розростатись коренева система вирощуваних рослин і яка була б достатньо забезпечена вологою, повітрям, теплом та поживними речовинами. Отже, ефективна родючість ґрунту значною мірою залежить від *товщини орного* (окультуреного, кореневмісного) *шару*. Його глибину збільшують поглибленням обробітку з одночасним внесенням органічних та мінеральних добрив, а також, за потреби, вапняних матеріалів чи гіпсу.

3. Комплексне застосування заходів регулювання родючості ґрунту

Як зазначалось вище, є ціла низка показників родючості ґрунту, що характеризують певні його властивості, для регулювання яких у землеробстві застосовують різноманітні заходи впливу на ґрунтове середовище. Дія цих заходів майже завжди неоднозначна. Поліпшуючи одні властивості ґрунту вони можуть погіршувати інші, або ж поліпшення певного показника відбувається на короткий термін, а далі настає його погіршення. При цьому в міру інтенсифікації землеробства негативні впливи антропогенного фактора на ґрунт посилюються.

Так, чим більша розораність земель, тим більше вони піддаються ерозії, чим інтенсивніше обробляється ґрунт при вирощуванні сільськогосподарських культур, особливо просапних, тим швидше і значніше відбувається його дегуміфікація, а зі зменшенням вмісту органічних речовин у ґрунті, зокрема гумусу, погіршується його структурна, а також фізичні й агрохімічні властивості, послаблюється його біологічна активність.

Систематичне застосування хімічних засобів (мінеральних добрив, пестицидів) для поповнення ґрунту елементами живлення та боротьби з бур'янами, хворобами

та шкідниками сільськогосподарських культур призводить до забруднення ґрунтового середовища різними біотоксичними речовинами, які пригнічують як самі культурні рослини, так і мікробіологічні процеси в ґрунті (гуміфікацію, амоніфікацію, нітрифікацію, взагалі мінералізацію і синтез органічних речовин), послаблюють активність ферментів і погіршують якість вирощуваного урожаю. Фізіологічно кислі добрива надмірно підкислюють ґрунтовий розчин, сприяють збагаченню ґрунтового вбирного комплексу на рухомий алюміній і збідненню на кальцій, що негативно впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту і живлення рослин.

При широкому застосуванні зрошення в посушливих умовах, особливо з недостатнім урахуванням особливостей ґрунтових умов та біології й потреб рослин, часто відбувається вторинне засолення і заболочення земель, втрата ними добрих фізичних властивостей.

Для усунення або зменшення зазначених негативних наслідків впливу на ґрунт заходів інтенсивних технологій у землеробстві їх потрібно застосовувати в комплексі, щоб при погіршенні певних властивостей ґрунту внаслідок застосування одних заходів вони поліпшувались іншими. Наприклад, зниження рівня гумусованості ґрунту внаслідок інтенсивного обробітку потрібно зрівноважувати внесенням органічних добрив, вирощуванням багаторічних трав тощо.

Таке комплексне застосування різних заходів забезпечує відтворення родючості ґрунту, яка втрачається чи знижується в процесі його сільськогосподарського використання. Відтворення родючості обґрунтовується законом повернення, і залежно від того, до якого рівня відновлюються всі показники родючості, воно буває просте і розширене. За *простого* відтворення усуваються ті негативні наслідки, які виникли в ґрунтовому середовищі при вирощуванні культурних рослин внаслідок застосування заходів догляду за ними та інших факторів, і властивості ґрунту відновлюються до попереднього (початкового) стану. *Розширене* відтворення — це створення вищого від вихідного рівня родючості. Воно здійснюється при окультуренні ґрунтів, особливо з низькою природною родючістю, наприклад дерново-підзолистих. Для цього залежно від конкретних ґрунтових і кліматичних умов та завдань з виробництва потрібної кількості рослинницької продукції розробляються комплекси заходів, які є основою науково обґрунтованих зональних систем землеробства, що засновані на застосуванні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.