

Методичні рекомендації до ПР 5.

Тема. Врахування чинників властивостей ґрунтів, ступеня деградації ґрунтового покриву, ґрунтово-кліматичних особливостей території, типів та видів деградації ґрунтів і земель у технологіях сільськогосподарської рекультивації.

Теоретичні відомості

Сільськогосподарський напрямок біологічної рекультивації обумовлює створення продуктивних агроєкосистем інтенсивного використання (орні угіддя, сіножаті, пасовища, плодово-ягідні насадження), які пред'являють високі вимоги до виконання гірничо-технологічного етапу (форма рельєфу, якість та товщина підстилаючих гірських порід та родючого шару ґрунту та ін.). Різноманіття природно-кліматичних, соціально-економічних, гірничотехнічних, геолого-гідрогеологічних та інших умов не дозволяють створити єдину технологію рекультивації порушених земель

До теперішнього часу людство стало активним фактором зміни і руйнування біоєкосистем, що супроводжується порушенням ґрунтового покриву. При цьому цілком очевидно, що деградація ґрунтів веде до трансформації або втрати їх агроєкологічних функцій і зниження біорізноманіття. В останні десятиліття відбувається не тільки значне прискорення та посилення природних процесів, але й виникають і активно поширюються техногенні форми повного руйнування ґрунтового покриву і його родючості. Процеси руйнації ґрунтів налічують десятки і сотні різних локальних і зональних форм прояву.

Родючий шар найчастіше знімається перед проведенням будь-яких робіт. У результаті механічного впливу (екскавації, транспортування, переєкскавації), а також за період його зберігання в буртах високородючі ґрунти втрачають свої природні властивості. У момент укладання на заключному етапі гірничотехнічної рекультивації родючий шар являє собою якийсь субстрат, що не має нічого загального з первісним матеріалом. Тому основним завданням рекультивації є відновлення природних властивостей ґрунтів, що можливо лише із застосуванням комплексного підходу до проведення цих робіт.

Під родючістю ґрунтів розуміють здатність ґрунтів задовольняти потребу рослин у воді та живильних речовинах. До умов забезпечення родючості ґрунтів відносяться: запаси доступної води, аерація, форма та кількість доступних елементів живлення та їх співвідношення. Умови, що визначають родючість ґрунту, можуть бути прямі, що безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослин, і непрямі. До прямих умов відносяться запаси доступної води, аерація, реакція середовища, форма й кількість доступних елементів живлення і їх

співвідношення. До непрямих умов можуть бути віднесені: кількість мікроорганізмів, глибина залягання обмежуючих кореневоприсутній шар ґрунту щільних горизонтів і обробка ґрунту. Прямі й непрямі умови взаємозалежні й дуже впливають на врожай рослин. Кожна окрема умова, або фактор життя рослин, може бути недостатнім (мінімальним) для росту рослин, оптимальним (коли спостерігається найбільший урожай рослин) і надлишковим, максимальним (коли спостерігається токсикоз і врожай рослин зменшується). Для будь-якої рослини шкідливий як недолік, так і надлишок якого-небудь фактора (наприклад, елемента живлення). Найбільш сприятливі умови для життя рослин і одержання високого врожаю створює оптимальний вплив фактора. Однак фактори, що визначають розвиток рослин, діють не ізольовано, а в сукупності. Оптимальна родючість відповідає оптимальним співвідношенням факторів. З вищенаведеного можна зробити наступний висновок: основними факторами, що впливають на родючість земель, є гідрогеологічні умови ґрунтів і їх фізичні властивості, а саме пористість і здатність утримувати воду.

Гірничими роботами (як відкритими, так і підземними) руйнуються водоносні горизонти, які є основним джерелом живлення кореневої системи рослин. Серед причин порушення можна виділити наступні: при веденні гірничих робіт дренуються й осушуються водоносні горизонти; при виробництві розкривних робіт ліквідуються водоносні горизонти; формування внутрішніх відвалів перешкоджає руху підземних вод внаслідок відсутності зв'язку між породами природного й техногенного середовищ; осідання масиву гірських порід і земної поверхні приводить до порушення природного розрізу порід, внаслідок чого порушується гідродинамічний режим руху підземних вод; □ у зонах розущільнення масиву й формування тріщин здійснюється перетікання вод з вищих у нижні водоносні горизонти.

При рекультивації необхідно відновити природне залягання водоносних горизонтів. Це можливо декількома способами: закладка дренажної системи; закладка штучних водоносних горизонтів на рівні природних; відновлення водопроникності порід до природного стану зі створенням системи накопичення й руху дощових вод і вод систем зрошення й штучного живлення. Причини порушення пористості ґрунтів і варіанти їх відновлення У результаті переекскавації родючий шар ґрунту втрачає свою природну пористість. Це обумовлене наступним. Материнською породою родючих чорноземів є леси, пористість яких становить 40-55 %. При цьому поровий простір лесових порід характеризується присутністю трьох типів пор: макропор, міжзернових і міжагрегатних мікропор, внутрішньоагрегатних мікропор. Найбільш великими є макропори, що мають трубчасту форму з діаметром 0,05 - 0,5 мм. Деякі вчені

вважають, що макропори - сліди корінь рослин. Однак зараз існує думка, що більша частина макропор являє собою своєрідні магістральні канали, що утворились в результаті переважно вертикальної міграції води й газів. Вони звичайно добре видні неозброєним оком і пронизують лесову породу у вертикальному напрямку. Такі породи легко ущільнюються із втратою пористості при механічному впливі на них і під власною вагою.

Пористість ґрунтів і ґрунтів можливо відновлювати шляхом розпушування, висадження певних сортів рослин, внесенням у ґрунт мінеральних добавок і добрив.

Причини зміни здатності ґрунтів утримувати воду й варіанти її відновлення. Здатність утримувати воду є основною для родючості, тому що коріння одержують живлення у вигляді розчинених мінеральних солей. **З порушенням фізичних властивостей здатність утримувати воду змінюється:** в одних випадках ґрунт стає сухим, в інших – надмірно зволеним, що перетворює його в трясину не здатну забезпечувати доступ повітря до коренів рослин. Серед способів відновлення здатності ґрунтів утримувати воду найбільш часто застосовними є: мульчування, додавання розпушувачів і мінеральних добавок у ґрунти.

На тлі зростаючого процесу руйнації ґрунтового покриву в результаті видобутку корисних копалин особливу важливість і актуальність займає **проблема відновлення ґрунтів**. З одного боку, ґрунти є найбільш стійким компонентом наземних екосистем, що виражається у високій здатності чинити опір і в повільній зміні під впливом зовнішніх факторів, тобто у високій буферній здатності. Але, у порівнянні з іншими компонентами екосистеми, ґрунти найбільш повільно відновлюють (регенерують) структуру, властивості і функції після їх порушення. Слід пам'ятати, що ґрунтовий покрив – продукт тривалої і складної історії даної місцевості, багатовікової взаємодії факторів ґрунтоутворення. Відповідно, в природних процесах сучасні ґрунти в більшості випадків є стійким компонентом біосфери, що знаходяться у стані рівноваги із середовищем або повільної гармонійності і «встигають» змінюватися слідом за природною еволюцією середовища.

Так, за даними багатьох науковців техногенний вплив викликає порушення рівноваги «ґрунти – чинники», і для відновлення колишнього або нового рівноважного стану потрібні такі ж тривалі проміжки часу, які були необхідні для розвитку сучасних природних ґрунтів. В свою чергу, ґрунти являють собою таку систему, де всі частини (підсистеми) і властивості якої утворюються і відтворюються з різними швидкостями. Діапазон часу відтворення для порушених ґрунтів та окремих властивостей охоплює досить широкий інтервал.

У більшості випадків, після повного руйнування ґрунтового покриву його

відновлення в принципі можливе, але здійснюється в геологічному масштабі часу (тисячі і більше років до повного відновлення). Тому вважають, що в історичні терміни відбуваються практично незворотні зміни. У цьому плані ґрунти є практично невідновними природними ресурсами, і це ще раз підкреслює необхідність їх збереження і актуальність проблеми їх відновлення. На порушених та рекультивованих землях властивості техногенних природно-територіальних комплексів та їх компонентів обумовлені як природними властивостями будови земної кори, так і характером техногенезу.

Результати наукових робіт вказують на те, що за природного заростання відвалів і проведення рекультиваційних робіт формування ґрунтів відбувається за зональним типом.

Утворені **техногенні ґрунти** можна розглядати як ґрунти-аналоги, які прагнуть за всіма законами еволюції ґрунтів повернутися до початкового стану. При цьому тип рослинної асоціації визначає швидкість, обсяг, характер і хімізм біологічного кругообігу елементів, що зумовлює швидкість і напрям ґрунтоутворного процесу.

Загалом формування основних властивостей техногенних ґрунтів залежить від вихідного матеріалу профілю, віку сформованого фітоценозу, а також природно-кліматичних умов і рельєфу кожного техногенного ландшафту. Тому цілком реальним є розроблення прогнозу «ґрунт-момент», як компонента сучасного ландшафту за спрямованої природної чи антропогенної зміни факторів ґрунтоутворення. Найінформативнішим показником в процесі еволюції техногенних ґрунтів є гумусоутворення, за якого трансформація мінеральної частини гірських порід носить спрямований характер.

Відбувається розвиток індивіда ґрунту за безупинно мінливого характеру відображення факторів ґрунтоутворення. Характер глибини цього перетворення перебуває під контролем первинних угруповань початкових стадій сукцесій. Як свідчать численні дані, уміст гумусу та швидкість його утворення у верхньому акумулятивному шарі техногенних ґрунтів під різною рослинністю неоднаковий. Основними показниками, які характеризують швидкість та спрямованість ґрунтоутворного процесу, є показники накопичення вуглецю в різних горизонтах рекультиваційного шару та якісний склад ґрунтів, що формуються.

Важливим чинником формування і відновлення ґрунту є біологічний фактор – циклічне відтворення біоти, яке при тривалому функціонуванні призводить до незворотних або частково незворотних процесів, що обумовлюють мікроефекти і зміну речовинного складу й структурної організації твердої фази субстрату. Тривале накопичення таких змін приводить до розвитку елементарних ґрунтоутворюючих процесів, що поступово перетворює гірську

материнську породу у ґрунтоподібне тіло з ґрунтовим профілем і його диференціацією на генетичні горизонти. Техногенні ґрунти на ранніх стадіях розвитку, у силу інтенсивності ряду елементарних ґрунтових процесів, відносно швидко накопичують ознаки і властивості, що свідчать про напрямок ґрунтоутворювального процесу за зональним типом.

Екологічний потенціал техногенних ґрунтів на початковій стадії розвитку – низький, однак підвищується в результаті активного і цілеспрямованого втручання людини – комплексу агротехнічних, агрохімічних і фітомеліоративних заходів з урахуванням ґрунтовокліматичних умов. У молодих ґрунтах на рекультивованих землях вже на ранніх стадіях розвитку формуються морфологічні, фізико-хімічні й інші властивості, які характерні для основних типів зональних ґрунтів, що складають структуру ґрунтового покриву поруч із розташованими біогеоценозами.

У зв'язку з тривалістю природного самовідновлення ґрунтових функцій виникає необхідність застосування способів його скорочення. Тому одним із найбільш раціональних шляхів відновлення цих функцій є використання методів біологічної рекультивації за допомогою вирощування багаторічних трав.

Таким чином, багаторічними дослідженнями визначено, що **ефективність відновлювання техногенних ландшафтів оцінюється за допомогою екологічних і господарських функцій.** Господарська ж функція ґрунту піддається більш швидкому відновленню, бо визначається за отриманням корисної продукції ніж, наприклад, екологічна, яка відзначається потенційною здатністю її утворювати і регулювати умови для існування ґрунтових мікроорганізмів та включає в себе складні взаємозв'язки поживного, геохімічного, водно-повітряного режимів та зміни у властивостях в постфітомеліоративний період їх освоєння та використання. Узагальнення досвіду відновлення ґрунтового покриву і рослинності в постфітомеліоративний період дозволило обґрунтовано визначити індикаційні можливості багаторічної рослинності; створити передумови для наступного експериментального моделювання складних полікомпонентних агрофітоценозів із відповідними параметрами.

Таким чином, **метою проведення сільськогосподарської рекультивації** є відновлення родючості та біологічної продуктивності порушених земель.

Відновлення родючості здійснюється декількома способами: суМетане нанесення ґрунтового шару на порушені землі; окультурення порід шляхом посадки рослин і внесення добрив; стимулювання - окультурення порід шляхом внесення біоактивних реагентів і структуроутворюючих полімерів;

окультурення порід шляхом внесення невеликої кількості ґрунту і посадки багаторічних швидкозростаючих рослин; окультурення порід шляхом внесення біоактивних реагентів і мікроорганізмів.

Тривалість періоду сільськогосподарської рекультивації зазвичай становить 15-30 років.

Процес сільськогосподарської рекультивації закінчується в тому випадку, якщо вміст гумусу в ґрунті на відновлених територіях відповідає умовам нормального проростання рослин. При цьому, рекультивація сприяє захисту порушених земель від ерозії.

Для використання підготовлених порушених земель для сільськогосподарського та лісгосподарського використання земель як визначальними умовами прийняті рельєф поверхні і якість ґрунтового покриву. Від рельєфу і ґрунтового покриву залежать освітленість, температура і вологість ґрунту, умови стоку талих вод, схильність до ерозії та ін. При водогосподарському використанні виробленого простору враховується відповідна підготовка берегів і ложа водоймища і необхідні якості води, використовуваної при обводнюванні.

Рекомендована література

1. Войтків П.С. Технології захисту та відновлення ґрунтів: методичний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 104 с.
2. Цицюра Я.Г., Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Пелех Л.В. Інноваційні підходи до фіторе mediaції та фіторекультивації у сучасних системах землеробства. Монографія. Вінниця: ТОВ «Друк». 2022. 1200 с.
3. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / уклад. А.С. Попов; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2022. 214 с.
4. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики : монографія / за заг. ред. А. М. Третяка. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 227 с.
5. Панас Р.М. Екологія ґрунтів: навчальний посібник. Львів: «Новий Світ- 2000», 2021. 481 с.
6. Войтків П. С. Технології захисту та відновлення ґрунтів : методичні вказівки для самостійної роботи студентів Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 50 с.
7. Моніторинг та охорона земель. Практикум : навчальний посібник / В. С. Мошинський, Т. В. Бухальська, А. Г. Ліщинський, Ж. В. Наконечна. Вид. 2-ге, перероб. та доповн. Рівне : НУВГП, 2019. 202 с.

8. Чорний С.Г. Оцінка якості ґрунтів : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2018. 233 с.

9. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості: навчальний посібник / Забалуєв В.О., Балаєв А.Д., Тараріко О.Г. та ін.; за ред. д-рів, проф. В.О. Забалуєва та В.В. Дегтярьова. Вид. 2-ге, змін. і допов. Х.ФОР Бровін, 2017. 348 с.

10. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В., Турчик П. М. Вінниця : ВНТУ, 2013. 253 с.