

ОСОБЛИВОСТІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

При рекультивациі земель, порушених гірничодобувною промисловістю, у випадку втрати гумусових горизонтів пропонується заміна їх суглинками четвертинних відкладів. Показані найбільш раціональні напрямки гірничотехнічного та біологічного етапів рекультивациі земель, що не мають високої родючості.

Дослідження щодо освоєння рекультивованих різними способами земель під сільськогосподарські угіддя проводились в 1978–2000 рр. в стаціонарних польових дослідах на супіщаних літоземах Стрижівського буровугільного розрізу, та на легкосуглинкових літоземах і супіщаних техноземах, створених після видобутку ільменіту Іршанським гірничозбагачувальним комбінатом.

Способи рекультивациі порушених земель на Поліссі значною мірою залежать від геологічної будови четвертинної системи представленої льодовиковими, водно-льодовиковими, озерно-алювіальними та еоловими відкладами, серед яких найбільш розповсюдженими є водно-льодовикові відклади легкого гранулометричного складу. Дерново- підзолисті ґрунти, що утворилися на таких відкладах, мають малопотужні, низькогумусні, збіднені на елементи мінерального живлення горизонти НЕ, що підлягають збереженню при розробці корисних копалин.

На відміну від Полісся в інших ґрунтово-кліматичних умовах горизонти зональних ґрунтів мають значну потужність, високий вміст гумусу та елементів мінерального живлення, а серед ґрунотвірних порід переважають лесовидні суглинки, інші суглинкові та карбонатні потенційно родючі породи, які з успіхом застосовуються для нанесення на порушені площі. Тому при розробці корисних копалин відкритим способом тільки на Поліссі утворюються переважно піщаноморфні літоземи. Частина з них, з метою відтворення втрачених

сільськогосподарських угідь, покривалась незначними товщами гумусового шару і передавалась у сільськогосподарське виробництво. Саме з такою метою в 1978–1982 рр. були проведені польові та лабораторні дослідження для сільськогосподарського освоєння супіщаних літоземів Стрижівського буровугільного розрізу. Вони показали, що при застосуванні оптимальних і підвищених норм органічних і мінеральних добрив після меліоративного періоду на таких літоземах можна досягти продуктивності сільськогосподарських культур майже такої ж, як і на непорушених дерново-підзолистих ґрунтах (до 28,3 ц/га зерна озимого жита, 14,7 – озимої пшениці, 14,2 – вівса, 256 і 248 – зеленої маси конюшини лучної та кукурудзи, 172 ц/га картоплі). Без застосування добрив їх продуктивність була в 4 рази нижчою.

При цьому за 10 років на супіщаних літоземах утворились гумусові горизонти на глибину оранки із задовільними агрохімічними та фізичними властивостями. Проте післядія добрив, внесених на таких ґрунтах, майже не проявилась при вирощуванні вівса.

В 1982–1987 рр. аналогічні дослідження були проведені і на техноземах, створених нанесенням 20 см супіщаного шару ґрунту на зв'язнопіщані літоземи після видобутку ільменіту. Через низьку вологоємність таких техноземів затримка з випаданням опадів у вегетаційний період на 2–3 тижні різко знижувала продуктивність багаторічних трав, льону та зернових культур. У середньому за 6 років при внесенні $N_{90}P_{90}K_{90}$ врожайність озимого жита та озимої пшениці становила 21 ц/га, вівса – 24, льоносоломи – 26 (вносили $N_{60}P_{90}K_{90}$), сіна конюшини лучної – 35 (вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$), зеленої маси люпину – 248 (вносили $P_{45}K_{45}$), картоплі – 169 ц/га при сумісному внесенні 50 т/га гною та мінеральних добрив $N_{90}P_{120}K_{120}$.

Хоча збереженню та використанню гумусових горизонтів при рекультивації порушених земель альтернативи бути не повинно, бо інакше буде втрачатись тисячоліттями накопичена в ґрунті органічна речовина та елементи мінерального живлення, низька вологоємність створених техноземів залишається основною причиною їх низької родючості. Разом з тим, значні труднощі зі збереженням гумусових горизонтів виникають при розробці корисних копалин на заболочених площах і в лісових масивах де малопотужні низькогумусовані горизонти дерново-підзолистих ґрунтів зберегти не вдається. Тому виникла необхідність вивчити ефективність заміни при рекультивації таких гумусових шарів різними суглинковими породами у вегетаційно-польовому досліді та суглинками моренних відкладів у стаціонарі.

Проведення таких досліджень у 1987–1993 рр. показало, що при внесенні однакових норм мінеральних добрив урожайність сільськогосподарських культур в 1,5–2 рази була вищою на суглинкових літоземах, покритих 0,5-метровим шаром моренного суглинку, ніж на супіщаних техноземах, покритих 0,25-метровим гумусовим шаром ґрунту. Відповідно одержано озимої пшениці 31 і 21 ц/га – (при внесенні $N_{120}P_{100}K_{100}$), озимого жита 32 та 21 – (при внесенні $N_{90}P_{90}K_{90}$), ячменю 32 та 21 – (при внесенні $N_{60}P_{45}K_{45}$), сіна конюшини лучної 115 і 57 – ($N_{45}P_{90}K_{90}$), сіна злакових трав 89 і 55 ц/га – (при внесенні $N_{120}P_{90}K_{90}$). За рахунок внесення добрив багаторічні трави та зернові культури підвищують продуктивність в 2–4 рази. На суглинкових літоземах злакові багаторічні трави позитивно реагують на підвищення доз мінеральних добрив, до рівня $N_{240}P_{180}K_{240}$, але вони не реагували на борні, мідні та молібденові добрива. Від їх застосування лише конюшина лучна підвищувала збір сухої маси на 7 ц/га.

Вивчення продуктивності різних видів бобових і злакових трав на суглинкових літоземах при внесенні під бобові трави мінеральних добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, а під злакові $N_{120}P_{90}K_{120}$ показало, що найвищий урожай сіна в таких умовах забезпечує вирощування травосумішки конюшини лучної з лядвенцем рогатим (110 ц/га), конюшини гібридної (102 ц/га), конюшини повзучої (98 ц/га). Менш продуктивними були люцерна синьогібридна та буркун білий (84, 55 ц/га). Для еспарцету піщаного умови вирощування на суглинкових літоземах виявились несприятливими. Із злакових багаторічних трав найбільш продуктивними виявились костриця тростинна та лучна, канарник очеретяний і лисохвіст лучний. Їх урожайність сіна відповідно складала 82, 72, 76 і 74 ц/га.

На провалпованих суглинковиних літоземах, при внесенні мінеральних добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ у середньому за 6 років продуктивність люцерни синьогібридної складала 66 ц/га сухої

маси, тоді як у сприятливій за зволоженням роки її продуктивність лише за рахунок післядії цих добрив досягла 73,9 ц/га сухої маси.

Характерним для рекультивованих земель є розміщення кореневих систем рослин до 80 % в орних шарах, куди вносяться органічні та мінеральні добрива. Тому багаторічні трави та зернові культури в таких умовах не здатні ефективно споживати вологу з глибини більше 30 см, бо надходження її до кореневих систем з глибини по капілярах у літоземах легкого гранулометричного складу майже не проявляється. Тому лише люцерна синьогібридна, за рахунок глибокого проникнення кореневої системи, в періоди посухи може стабільно забезпечувати продуктивність сухої маси більше 60 ц/га.

Непридатність суглинкових літоземів для вирощування просапних культур обумовлюється їх високою твердістю, щільністю та грудкуватістю. Вони піддаються обробітку лише в незначних межах вологості (стиглості), їх важко довести до дрібногрудкуватого стану і тому складно отримати дружні сходи сільськогосподарських культур. Через це суглинкові літоземи доцільно використовувати для вирощування бобово-злакових травосумішок, а зернові озимі та ярі культури висівати як проміжні перед перезалуженням рекультивованих земель. Такий спосіб їх використання потребує менших витрат і не пов'язаний з ризиком появи зріджених сходів сільськогосподарських культур.

Дослідженнями встановлено, що кращі умови для появи сходів сільськогосподарських культур та їх росту на ранніх стадіях розвитку створюються при внесенні високих норм торфу чи гною (100 т/га) в поверхневі шари суглинкових літоземів під безполицевий обробіток. На цих варіантах відповідно з'являються гумусово-акумулятивні горизонти потужністю 8–10 см з вищим вмістом гумусу та елементів мінерального живлення. За 5 років вміст гумусу в верхньому 10-сантиметровому шарі підвищився від 0,32–0,41 до 0,99–1,02 %, доступного калію від 2–4 до 10,5–11,7 мг P_2O_5 і K_2O на 100 г ґрунту. Подальші дослідження показали, що за 8–10 років на 0,2–0,3 г/см³ знижується щільність орних шарів суглинкових літоземів, в 2–3 рази – їх твердість, до 13–19 мг на 100 г в них підвищився вміст доступного рослинам фосфору та калію, до 1,7–2 % – гумусу, до рівня техноземів наближається інтенсивність виділення CO_2 (2,24–2,20 кг/га) та нітрифікаційна здатність літоземів.

Диференціація горизонтів суглинкових літоземів за інтенсивністю нітрифікації різко проявилась при застосуванні безполицевого обробітку рекультивованих земель, коливаючись у верхніх 10-сантиметрових горизонтах в межах 1,2–2,9 мг N – NO_3 на 100 г різко знижуючись з глибиною, хоча за вмістом амонію горизонти літоземів 0–10 і 10–20 см майже не відрізнялись. Нітрифікаційна здатність ґрунту в 2 рази знижувалась при вирощуванні сільськогосподарських культур у сівозміні порівняно з використанням літоземів для вирощування багаторічних трав.

Значною мірою росту нітрифікаційної здатності літоземів сприяло і застосування органічних добрив, хоча продуктивність сільськогосподарських культур від їх застосування підвищувалась лише на 10–30 %. Завдяки їх застосуванню в орних шарах суглинкових літоземів збільшувалась і кількість агрономічно цінних агрегатів (від 22–29 до 47–68 %), а при вирощуванні багаторічних трав частка таких агрегатів збільшувалась до 60–65 %. При вирощуванні багаторічних трав без застосування органічних добрив за 10 років потужність гумусо-акумулятивних горизонтів на літоземах досягла лише 2–3 см.

Характерно, що на таких літоземах у другий період травокористування (1994–1997 рр.) через несприятливі погодні умови низилась продуктивність багаторічних трав і сільськогосподарських культур майже до рівня їх продуктивності на супіщаних техноземах (відповідно до 37,7 та 36,6 ц/га сухої маси бобово-злакової травосумішки, 64,8 і 61,6 – конюшини лучної, 26,5 і 18,5 – зерна озимої пшениці, 17,0 і 19,5 ц/га – ячменю).

У цей період, не спостерігалось значної різниці в продуктивності бобово-злакової травосумішки на суглинкових літоземах, покритих 0,5- і 0,25-метровими шарами моренного суглинку.

Спостереження за станом лісонасаджень на рекультивованих землях і проявами процесів ґрунтоутворення в таких умовах показали, що на супіщаних та суглинкових літоземах Стрижівського буровугільного розрізу різні лісові культури достатньо забезпечені калієм (7–32 мг K_2O на 100 г), недостатньо – фосфором (1–2 мг P_2O_5 на 100 г). Завдяки достатній вологостемності таких літоземів лісові культури не зазнають дефіциту вологи навіть на високих елементах рельєфу. В широколистяних лісонасадженнях протягом 20 років на літоземах з домішками бурого вугілля утворились гумусово-акумулятивні горизонти потужністю 4–8 см, а при більшому забрудненні пилом бурого вугілля їх потужність збільшувалася до 12–15 см. У лісонасадженнях сосни потужність гумусово-елювіальних горизонтів не перевищувала 4–6 см, проте на глибинах 11–14 см відбулося ущільнення літоземів, характерне для ілювіальних горизонтів. Такі гумусово-акумулятивні горизонти містили від 1,1 до 3,8 % гумусу, 1–2 мг на 100г P_2O_5 , 7–32 мг K_2O , 4–7 мг на 100 г легкогідролізованого азоту, сума поглинутих основ змінювалась в межах 5–32 мг –екв. на 100 г, pH_{KCl} становив 4–5,4.

Характерно, що на таких літоземах навіть при значній їх кислотності (pH_{KCl} менше 4) лісові культури не мали пригніченого стану.

Обстеження ґрунтових розрізів, закладених на зв'язно-піщаних літоземах, що утворились після видобутку ільменіту Іршанським гірничозбагачувальним комбінатом, показало, що під лісовими культурами 15–20-річного віку ніяких ознак розвитку ґрунтового профілю не спостерігається. На окремих ділянках таких літоземів гинуть лісонасадження берези, практично немає приросту ялини, пригнічена і суховершить сосна. Пригнічений розвиток лісових культур значною мірою пов'язаний з низьким вмістом елементів мінерального живлення в літоземах (до 3–4 мг P_2O_5 і K_2O на 100 г), низьким значенням суми поглинутих основ (1,33–1,83 мг –екв на 100 г). Зі збільшенням віку і потреби лісових культур в елементах мінерального живлення їх незначні запаси в літоземах швидко вичерпуються, бо в період інтенсивного росту половина поглинутих ними елементів мінерального живлення щорічно накопичується в деревині. Тому, ще не досягнувши зрілості, деякі лісові культури в таких умовах припиняють ріст і починають гинути. Причиною цього можуть бути і значні домішки в літоземах сульфідів заліза, які при доступі повітря окислюються до сірчаної кислоти, що підвищує рухомість алюмінію в кореневмісних шарах до токсичних для рослинності меж (більше 6 мг на 100 г).

Незадовільний стан їх росту та розвитку може бути обумовлений і незадовільною вологозабезпеченістю лісових культур на піщано-морфних літоземах. Так у 1999 році, після двох місяців посухи, в лісонасадженнях, верхній 20-сантиметровий шар літоземів утримував лише 3,7–6,5 мм вологи, півметровий – 14,7–21,6 мм, а метровий – 57,4–78,9 мм. В таких умовах лісові культури не можуть використати підґрунтові запаси вологи через відсутність їх притоку по капілярах з глибини до кореневмісних шарів. Це явище посилюється ще й мілким розміщенням кореневих систем лісових культур.

У складних економічних умовах постає питання зниження розораності земель, тому заліснення рекультивованих земель стане основним напрямком їх використання одночасно зі створенням водоймищ на порушених площах. Важливо не допустити появу піщаноморфних літоземів там, де серед розкритих порід трапляються супіщані та легкосуглинкові моренні та інші суглинкові нетоксичні відклади. Винесення їх на поверхню при розробці корисних копалин буде сприяти покращенню водно-повітряного режиму літоземів, кращому забезпеченню лісових культур елементами мінерального живлення, інтенсивному прояву процесів ґрунтоутворення. Рациональніше не допустити появи техногенних пустель при проектуванні та виконанні робіт на гірничо-технічному етапі рекультивації, ніж потім усувати їх небезпеку для природи.

Вже постає необхідність застосування мінеральних добрив під лісові культури, що не мають приростів деревини на літоземах. Вирішення цієї проблеми вимагає і належного наукового забезпечення. Необхідно найближчим часом встановити нижні межі вмісту елементів мінерального живлення в літоземах, при яких висаджені в них лісові культури не

зможуть досягти високої продуктивності і своєї стиглості, розробити заходи запобігання цій небезпеці.

Варто економічними заходами зацікавити гірничо-видобувні підприємства у підвищенні якості виконання робіт щодо рекультивації порушених земель, підвищенні їх родючості навіть для лісових культур, бо від цього буде залежати приріст і якість деревини, зменшення шкідливого впливу гірничих розробок на природу.

Ще більш складною є проблема рекультивації шламів, що залишаються після вилучення ільменіту з каолінів. За рахунок домішок марказиту, – мінералу що містить сульфід заліза, вони можуть закислюватись до рН менше 3 і містити більше 20 мг на 100 г рухомого алюмінію, надзвичайно токсичного для рослин. Тому виникає необхідність покриття їх потенційно-родючими карбонатними суглинками або іншими породами з утворенням карбонатних екранів між ними. Тільки після цього з'явиться можливість їх заліснити чи залужити багаторічними травами.

Висновки

1. В умовах Полісся при рекультивації земель можлива заміна низькородючих гумусових шарів ґрунту нетоксичними суглинковими породами для нанесення на порушені площі.
2. Застосування оптимальних норм мінеральних добрив на суглинкових літоземах забезпечує продуктивність зернових культур, бобово-злакових трав не нижчу, ніж на техноземах, покритих гумусовим шаром ґрунту за рахунок більших запасів вологи в суглинках.
3. Внесення мінеральних та органічних добрив під сільськогосподарські культури прискорює процеси ґрунтоутворення на літоземах.
4. На літоземах легкого гранулометричного складу з низьким вмістом поживних елементів і високим – сульфідів заліза знижується інтенсивність росту лісових культур, спостерігається їх випадання, не проявляються процеси ґрунтоутворення.