

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ

Закарпатський лісотехнічний коледж

Наведено характеристику підзолисто-буроземних ґрунтів. Висвітлено екологічні особливості застосування добрив, цеолітів і меліорантів, екологічний вплив їх на зміну властивостей ґрунтів, протиерозійну стійкість. Визначено вміст рухомих форм *Cu, Zn, Mn, Pb, Cd* у підзолисто-буроземних ґрунтах плодкових культурбіогеоценозів.

Ключові слова: структурно-агрегатний склад ґрунту, поживні речовини, протиерозійна стійкість, важкі метали.

V. M. Ivanytska

Transcarpatian forest college

GUARANTEEING OF NATURAL ENVIRONMENTAL PROTECTION IN GROWING FRUIT CULTUREBIOGEOCENOSIS ON SLOPY LANDS

A description of podzol-red soils is given. The ecological peculiarities of fertilizers', zeolites and drying substances is elucidated, ecological influence on soils' peculiarities change, their antierosion steadiness. Contents of movable forms *Cu, Zn, Mn, Pb, Cd* in podzol-red soils fruit culturebiogeocenosis is determined.

Keywords: structurally-agregate soil contents, nutriens, steadiness, antierosion steadiness, hard metals.

При вирішенні всіх питань, пов'язаних з використанням та охороною земельних ресурсів, необхідно виходити із сучасних знань про біосферу як складну і цілісну систему. Педосфера є найважливішим компонентом біосфери, і від її екологічного стану залежить не тільки продовольче забезпечення населення, але й екологічне благополуччя одержуваних продуктів, водних джерел і в кінцевому результаті здоров'я людини.

Земельний фонд України становить 60,4 млн га. На даний час близько 40 % сільськогосподарських угідь піддано ерозії, майже половина має низький і середній вміст фосфору, в обробітку перебуває майже 16 % деградованих і малопродуктивних земель, на 9 % знизився вміст гумусу в ґрунті, щорічно ґрунти втрачають за рахунок ерозії 19 млн т. гумусу (Джигирей, 2001; Білявський, 2004; Даниленко, 2005).

Сучасний стан земельних ресурсів в Україні характеризується поглибленням впливу негативних процесів, що призводить до дестабілізації у землекористуванні (Крикунов, 1987; Медведєв, 2003; Булігін, 2005).

При створенні сливових культурбіогеоценозів на схилах значна розчленованість, дрібноконтурність, крутизна схилів, ерозійні процеси ускладнюють використання земель. Вирощування плодкових культурбіогеоценозів на схилових землях і забезпечення охорони навколишнього природного середовища зумовлюється багатьма факторами.

Роль рельєфу як компонента ландшафту виражається в розподілі сонячної радіації, у зміні швидкості і напрямку вітру, перерозподілі снігового покриву на схилах різної експозиції та їх елементах, у впливі на розміри стоку і його концентрацію, на інтенсивність змиву ґрунтів, у зміні інтенсивності випаровування вологи (у зв'язку з крутістю та експозицією схилів) і, як наслідок, у створенні різних екологічних умов для вирощування плодкових культур.

Неправильне освоєння схилових земель під плодіві культури, часто без урахування їх екологічних особливостей, недостатні протиерозійні заходи на цих землях

призводить до збільшення площ еродованих ґрунтів, погіршення стану навколишнього середовища.

У даній роботі проаналізовано екологічні особливості зміни водних, фізичних і фізико-хімічних властивостей, родючості та протиерозійної стійкості підзолисто-буроземних ґрунтів, встановлена екологічна стабільність та продуктивність різних сортів сливи на схилах під впливом добрив, цеолітів і меліорантів.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліджувалися підзолисто-буроземні ґрунти у сливових культурбіогеоценозах. Польові досліді були закладені у радгоспі-заводі «Виноградівський» Виноградівського району Закарпатської області на схилі крутістю 2–3° південно-західної експозиції. Дослідження проводили протягом 1991–2000 рр.

Сад посаджений весною 1980 р., площа під дослідом складає 2,85 га. Порода – слива, сорти – Угорка звичайна і Ренклюд фіолетовий. Площа живлення дерев – 6×4 м. Повторність досліді – триразова, по кожному варіанту – 15 облікових дерев. Із меліорантів вносили фосфатшлак у нормі P_{300} кг/га, вапнякові відходи Роздольського хімічного комбінату (Львівська область) з розрахунку повної і півтори норми за гідролітичною кислотністю (відповідно 5,3 і 7,9 т/га) і цеоліти Сокирницького родовища Закарпатської області (помелу 0,1–0,75 мм). Меліоранти і цеоліти вносили весною 1991 р., періодичність їх внесення – один раз на п'ять років. Закладання їх у ґрунт проводили дисками на глибину 10–12 см.

Ґрунти дослідної ділянки – підзолисто-буроземні поверхнево оглеєні середньосуглинкові на елювії вулканічних порід середньосуглинкового складу. Дані ґрунти характеризуються неглибоким гумусовим горизонтом (0–18 см), низьким умістом гумусу (у шарі 0–20 см 2,5 %), мають розпилену структуру, недостатньо насичені основами, містять значну кількість рухомого алюмінію (глибше 40 см), слабо забезпечені основними поживними речовинами, особливо рухомим фосфором (у шарі 0–20 см 1,5 мг на 100 г ґрунту).

Зразки ґрунту для аналізів відбирали з шарів 0–20, 20–40, 40–60, 60–80 і 80–100 см. У них визначали: *pH* сольової витяжки (потенціометричним методом), гідролітичну кислотність (за Каппеном-Гільковіцем), гумус (за Тюрінім), рухомий алюміній (за Соколовим), легкогідролізований азот (за Корнфілдом), рухомий фосфор (за Кірсановим), обмінний калій (за Масловою), кальцій і магній, обмінні основи (трилонометричним методом), польову вологість (термоваговим методом), механічний склад ґрунту (за Качинським), структурно-агрегатний склад і водостійкість ґрунтових часток (за Савиновим), об'ємну масу (за Кауричевим), уміст важких металів у хлористоводневій (HCl) витяжці на атомно-адсорбційному спектрометрі. По кожному варіанту досліді проводили біометричні вимірювання, оцінку ерозійної ситуації, облік біомаси сидеральних культур і урожаю плодів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Завдяки екологічному впливу органічних і мінеральних добрив, цеолітів і меліорантів на дослідних ділянках значно покращилися фізичні властивості підзолисто-буроземних ґрунтів. Так, об'ємна маса ґрунту на дослідних ділянках зменшилася і в шарі 0–20 см була в межах 1,24–1,41 г/см³, 20–40 см – 1,32–1,42, 40–60 см – 1,30–1,44, 60–80 см – 1,35–1,61 г/см³, а на глибині 0–100 см – у межах 1,34–1,48 г/см³. До закладки досліді (1990 р.) об'ємна маса ґрунту в шарі 0–20 см складала 1,44 г/см³, 20–40 см – 1,58, 40–60 см – 1,61, 60–80 см – 1,64 і на глибині 80–100 см – 1,68 г/см³, а в метровому шарі ґрунту цей показник дорівнював 1,59 г/см³.

Установлено, що за період з 1990 по 1992 рік структурний стан ґрунту значно покращився на всіх дослідних ділянках. Так, уміст найбільш цінних у функціональному відношенні ґрунтових агрегатів розміром 0,25–10,0 мм у шарі 0–20 см становив 76,2–85,2 %, у шарі 20–40 см – 74,3–84,4 % або був більшим відповідно на 1,7–10,7 % і 4,1–15,2 % у порівнянні з результатами до закладки досліді (1990 р.).

У подальшому (1996 р.) результати аналізів показали, що під екологічним впливом добрив, фосфатшлаку, цеолітів і вапняку (повна і півтори норми за гідролітичною

кислотністю) у шарі 20–40 см уміст агрегатів розміром 0,25–10,0 мм на дослідних ділянках збільшився на 3,6–9,2 %. При цьому вміст часток розміром менше 0,25 мм (крім ділянок, де вносився вапняк у дозі півтори норми за гідролітичною кислотністю) зменшився на 2,9–5,3 % порівняно з вихідними даними (1990 р.).

Аналіз ґрунтових зразків, відібраних у 1996 р., свідчить, що на дослідних ділянках, як і в 1992 р., ґрунти за вмістом часток розміром 0,25–10,0 мм мали добрий структурний стан. Однак до закладання досліду вони не відповідали терміну «здоровий ґрунт», мали низьку протиерозійну стійкість. Так, уміст водостійких агрегатів розміром 0,25–10,0 мм у шарі 0–20 см становив 33,3 %, у шарі 20–40 см – лише 23,1 %, тобто ґрунти мали незадовільну протиерозійну стійкість. При цьому водостійких ґрунтових часток розміром менше 0,25 мм у шарі 0–20 см було 66,7 %, у шарі 20–40 см – 76,9 %. Тобто за цим показником ґрунти цієї фракції мають добрий структурний стан. Однак необхідно зазначити, що мікроструктурні ґрунти здатні ущільнюватися, внаслідок чого вони більшою мірою піддаються водній ерозії. На таких ґрунтах більша швидкість капілярного підйому вологи, що посилює фізичне випаровування. Мікроструктурні ґрунти мають більшу щільність і меншу загальну пористість, ніж макроструктурні. У структурному ґрунті послаблене надходження вологи з глибших шарів до поверхневих і менше випаровування її з поверхні.

Дослідженнями встановлено, що в результаті екологічних особливостей впливу добрив, цеолітів і вапняку на дослідних ділянках значно покращилися водно-фізичні властивості ґрунтів, що знайшло своє відображення насамперед у підвищенні їх протиерозійної стійкості. При цьому вміст водотривких агрегатів розміром 0,25–10,0 мм у шарі 0–20 см збільшився на 3,8–10,3 %. Водночас на контрольних ділянках цей показник зменшився на 4,4 % порівняно з результатами до закладання досліду. Характерно, що на всіх дослідних ділянках уміст водотривких часток розміром 0,25–10,0 мм у більш глибоких шарах (20–40 см) був на 0,5–19,2 % більший, ніж до закладання досліду.

Особливості структурного стану, гранулометричного складу, властивостей і режимів ґрунту, біоти, що населяють її, свідчать про багату інформацію про природне середовище.

Дослідження поживного режиму за різних систем удобрення показало, що при внесенні фосфатшлаку і цеолітів (10 т/га) відбувається збагачення кореневмісного шару ґрунту легкодоступними поживними речовинами. Уміст нітратного азоту в ґрунті дуже динамічний як по роках, так і протягом вегетаційного періоду. Це пов'язано головним чином з умовами зволоження та активністю мікробіологічних процесів у ґрунті, зокрема з активністю нітрифікаційного процесу (табл.1).

Таблиця 1

Уміст нітратного азоту в шарі ґрунту 0–30 см за різних систем утримання, мг/кг ґрунту

Варіанти	Шар, см	16.08. 1993 р.	22.07. 1994 р.	21.09. 1994 р.	22.06. 1995 р.
Внесення гною 30 т/га + + N ₉₀ P ₄₅ K ₆₀ кг/га-фон (контроль) + + сидерати	0–10	5,9	34,0	23,9	30,4
	10–20	4,1	38,9	13,9	20,5
	20–30	2,7	37,2	7,3	13,4
	0–30	4,2	36,7	15,0	21,4
Фон + фосфатшлак P ₃₀₀ кг/га + + сидерати	0–10	22,5	39,5	30,0	40,4
	10–20	12,6	36,7	8,2	30,2
	20–30	6,2	8,5	14,6	21,3
	0–30	13,8	28,2	17,6	30,6
Фон + цеоліти 10 т/га + + сидерати	0–10	17,6	4,1	22,8	36,2
	10–20	5,9	4,0	13,6	30,4
	20–30	3,6	4,7	8,4	18,5
	0–30	9,0	4,3	14,9	28,4

Збільшення вмісту нітратного азоту в ґрунті відбувається як за рахунок внесення добрив, так і за рахунок посилення нітрифікаційної властивості ґрунту на удобренних ділянках. Процеси нітрифікації найбільш інтенсивно протікали у верхньому гу-

мусованому горизонті (0–20 см). З глибиною по ґрунтовому профілю кількість нітратного азоту, накопиченого за рахунок інкубації, зменшувалася. Нітратна форма азоту має надзвичайно велику рухомість, тому вона може легко переміщуватися в ґрунті й вимиватися в глибокі шари ґрунту і підґрунтя. Таку міграцію нітратів під плодовими насадженнями спостерігали С. Ф. Неговелов (1963), Є. Д. Зеленська, А. Г. Шепельська (1973), Г. К. Карпенчук, П. Г. Копитко, А. О. Бондаренко (1991) та інші дослідники.

Велика рухомість нітратного азоту може призвести до забруднення навколишнього середовища, особливо при розміщенні плодових культур на схилах. У зв'язку з цим і з метою недопущення забруднення природного середовища, на нашу думку, необхідно більш детально вивчити строки внесення азотних добрив при вирощуванні плодових культур біогеоценозів на схилових еродованих ґрунтах.

Дослідження поживного режиму показало, що при застосуванні фосфатшлаку в дозі P_{300} кг/га, цеолітів (5 і 10 т/га) і вапняку (повна і півтори норми за гідролітичною кислотністю) відбулася значна зміна фізико-хімічних і хімічних властивостей ґрунту, збагачення його кореневмісного шару легкодоступними поживними речовинами. На дослідних ділянках рН ґрунту в шарі 0–20 см збільшився на 0,1–1,0, гідролітична кислотність зменшилася на 1,9–3,1 мекв на 100 г ґрунту, уміст рухомого алюмінію зменшився на 0,4–0,9 мг на 100 г ґрунту в порівнянні з показником до закладки досліді. Більш помітна зміна рН ґрунту відбулася в шарі 20–40 см: збільшення на 0,7–1,5, гідролітична кислотність знизилася на 2,8–4,0 мекв на 100 г ґрунту, уміст рухомого алюмінію зменшився на 2,5–5,3 мг на 100 г ґрунту. Найбільшою насиченістю основами у верхньому шарі (0–20 см) характеризувалися ділянки з внесенням фосфатшлаку P_{300} кг/га (91,9 %), цеолітів 10 т/га (93,0 %), повної норми вапняку за гідролітичною кислотністю (93,9 %) і півтори норми вапняку за гідролітичною кислотністю (95,2 %). На контрольних ділянках цей показник складав лише 75 %. Відносно більше збагачення рухомого фосфору відмічено на ділянках з внесенням фосфатшлаку в дозі P_{300} кг/га – у шарі 0–20 см 4,3 мг на 100 г ґрунту, а уміст обмінного калію збільшився на 4,0 мг на 100 г ґрунту проти – відповідно 1,5 і 13,9 мг до закладання досліді.

Інтенсифікація виробництва, а з нею і великі втрати ресурсів зумовили низку негативних явищ при вирощуванні плодових культур біогеоценозів, які призвели до погіршення структури земельних ресурсів, зниження біологічної продуктивності ґрунту в усіх його проявах (втрата гумусу, кальцію, структури, погіршення поживного режиму, водно-фізичних властивостей), посилення ерозійних процесів, забруднення агрохімікатами, пестицидами, промисловими викидами тощо).

Щорічне навантаження добривами на поля України становить 4,5 млн т і пестицидами 90 тис. т (Білявський, 2004). При вирощуванні плодових культур існує проблема і щодо накопичення важких металів у ґрунтах (Карпенчук, 1991).

При застосуванні екологічно обґрунтованих норм добрив, фосфатшлаку, цеолітів і вапняку на підзолисто-буроземних ґрунтах у сливових культур біогеоценозах нами не встановлено перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) важких металів (мідь, цинк, свинець, марганець, кадмій) у ґрунтах, а також не спостерігалось негативного їх впливу на ґрунти та сільськогосподарські угіддя (табл. 2).

Дуже важливо, що за час проведення нами досліджень гербіциди для знищення бур'янів не застосовувалися. Правильний обробіток ґрунту в міжряддях і в рядах дає змогу вирішити проблему бур'янів і обійтися без гербіцидів.

Важливу роль в оздоровленні екологічного стану ґрунту шляхом покращення водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей, з метою ефективного використання схилових земель при вирощуванні плодових культур, відіграє застосування фосфатшлаку. За своєю дією він більш підходить для кислих і слабкокислих ґрунтів, застосовується як основне добриво. А, як показали наші дослідження, фосфатшлак є високоєфективним меліорантом. Фосфоритування кислих, збіднених фосфором підзолисто-буроземних ґрунтів сприяє покращенню їх екологічних функцій, а завдяки цьому створенню високопродуктивних плодових культур біогеоценозів і оптимальному їх функціонуванню.

Таблиця 2

Уміст важких металів у шарі 0–20 см підзолисто-буроземних ґрунтів при внесенні добрив, цеолітів і меліорантів (рухома форма, 1996 р.)

Варіанти	Мідь	Цинк	Свинець	Марганець	Кадмій
	мг на 1 кг ґрунту				
Внесення гною 30 т/га + N ₉₀ P ₄₅ K ₆₀ кг/га-фон (контроль) + сидерати	10,6	7,1	1,0	108,3	0
Внесення гною 30 т/га + N ₁₂₀ P ₇₅ K ₉₀ кг/га+сидерати	9,0	4,7	1,0	108,3	0
Фон + фосфатшлак P ₃₀₀ кг/га + сидерати	12,0	5,9	1,0	130,0	0
Фон + цеоліти 5 т/га + сидерати	13,3	7,1	1,0	111,6	0
Фон + цеоліти 10 т/га + сидерати	13,3	4,7	1,0	103,3	0
Фон+вапняк (повна норма за гідролітичною кислотністю) +сидерати	16,0	5,9	1,0	123,3	0
Фон+вапняк (півтори норми за гідролітичною кислотністю)+сидерати	13,3	5,9	1,0	130,0	0
Гранично допустима концентрація	3	23	10	400	0,5

На цей час визначалися найбільш перспективні напрямки використання природних сорбентів. Надзвичайно велике екологічне значення, як свідчать наші дослідження, має використання природних сорбентів, зокрема цеолітів, для покращення функціональних властивостей кислих і бідних фосфором ґрунтів, зменшення ерозійних процесів.

Найбільш корисні серед природних сорбентів – цеоліти, які характеризуються найбільшими величинами обмінної ємності і вологемності, специфічним характером пористості, що дозволяє відносити їх до природних молекулярних сит. З екологічної точки зору досить цінна властивість цеолітів – вбирати, утримувати в ґрунтах і повільно витрачати воду, аміак, мікроелементи й інші необхідні поживні компоненти, створювати сприятливі режими *pH*, бактеріальної діяльності (Гомонай, 1988).

Результати досліджень показали, що на підзолисто-буроземних ґрунтах у сливових культурбіогеоценозах, розмішених на нетерасованих схилах, поверхневого стоку і змиву ґрунту не було. Поверхневий стік переводився у внутрішньоґрунтовий, покращилися водно-фізичні властивості ґрунту. При цьому було повністю виключено попадання ґрунту, мінеральних добрив і отрутохімікатів у водоймища, в результаті чого негативного впливу на довкілля під дією цих факторів не спостерігалось.

Отже, позитивних результатів можна досягти застосуванням ресурсоощадної природоохоронної технології, яка забезпечує підвищення родючості, покращення екологічних функцій еродованих ґрунтів, захист від ерозії, одержання високої продуктивності рослин і збереження екологічної рівноваги навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

Застосування екологічно обґрунтованих норм органічних і мінеральних добрив, цеолітів і меліорантів мало позитивний екологічний вплив на зміну фізичних, фізико-хімічних властивостей, біологічну продуктивність та протиерозійну стійкість підзолисто-буроземних ґрунтів.

Особливо важливу роль в оздоровленні екологічного стану кислих, збіднених фосфором підзолисто-буроземних ґрунтів відіграє внесення фосфатшлаку і цеолітів.

При застосуванні добрив, цеолітів, фосфатшлаку і вапняку на підзолисто-буроземних ґрунтах у сливових культурбіогеоценозах не виявлено перевищення гранично допустимих концентрацій важких металів (мідь, свинець, цинк, марганець, кадмій) у ґрунтах та негативного впливу їх на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Білявський Г. О. Основи екології / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдій, І. Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 407 с.
- Булигін С. Ю. Екологічні аспекти алгоритму приватизації земель / С. Ю. Булигін, Т. О. Євсюков // Землепорядний вісник. – 2005. – № 1. – С. 8-13.

Гомонай В. І. Екологічна безпека і цеоліти / В. І. Гомонай, Н. П. Голуб, П. В. Гомонай, К. Ю. Секереш // Науковий вісник Ужгородського державного університету. – Ужгород: Карпати, 1988. – Сер. Біологія. – № 5. – С. 85-90.

Даниленко А. С. Роль реформування земельних відносин у розв'язанні соціально-економічних проблем розвитку українського села і сільських територій // Землевпорядний вісник. – 2005. – № 1. – С. 3-7.

Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / В. С. Джигирей, В. М. Сторожук, Р. А. Яцюк. – Л.: Афіша, 2001. – 271 с.

Зеленская Е. Д. Основы питания и удобрения плодовых деревьев / Е. Д. Зеленская, А. Г. Шепельская. – К.: Урожай, 1973. – 283 с.

Карпенчук Г. К. Удобрения садов / Г. К. Карпенчук, П. Г. Копитко, А. О. Бондаренко та ін. – К.: Урожай, 1991. – 246 с.

Крикунов В. Г. Почвы УССР и их плодородие / В. Г. Крикунов, Н. И. Полупан. – К.: Вища шк., 1987. – 319 с.

Медведєв М. М. Про державні пріоритети і національну програму з охорони і підвищення родючості ґрунтів / М. М. Медведєв, С. М. Рижук, В. І. Кисіль // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. – С. 5-9.

Неговелов С. Ф. Почвенные условия и рост плодовых деревьев // Содержание почвы в садах. – К.: Госсельхозиздат, 1963.

Надійшла до редколегії 15.01.06