

БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ОСУШЕНОГО ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК

У.М. Карбівська

Наведено результати досліджень впливу удобрення та інокуляції на баланс поживних речовин темно-сірого опідзоленого осушеного ґрунту за вирощування бобово-злакових травосумішок. Встановлено, що інокуляція позитивно впливає на баланс азоту в ґрунті.

Ключові слова: інокуляція, мінеральні добрива, поживні речовини, бобово-злакові травосумішки.

Постановка проблеми. Дослідження балансу поживних речовин сьогодні є однією з основних проблем агрохімії. Це пов'язано з необхідністю систематичного підвищення ефективної родючості ґрунтів, урожайності сільськогосподарських культур і якості отриманої продукції. Баланс поживних речовин допомагає встановити їх винос із ґрунту врожаєм і надходження в ґрунт із різних джерел. Якщо витрати поживних речовин внаслідок виносу з врожаєм не компенсуються внесенням добрив, то відбувається поступове виснаження ґрунту і зниження врожаю [2].

Вирішенням завдання поповнення нестачі білку кормів та покращення балансу елементів живлення ґрунту можливо як розширенням площ під бобово-злакові травостої так і введенням у виробництво перспективних видів і сортів бобових трав з використанням штамів бульбочкових бактерій. Слід зазначити, що сьогодні внесок біологічної азотфіксації в підвищенні продуктивності агрофітоценозів за даними ФАО приблизно в двічі переважає віддачу мінеральних азотних добрив [3].

У зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчення впливу інокуляції насіння багаторічних бобових трав бактеріальними препаратами симбіотичної дії на покращення продуктивності бобово-злакових травосумішок в умовах Передкарпаття.

Методи та умови проведення досліджень.

Дослідження проводились на стаціонарному досліді Івано-Франківського АПВ НААН України (с. Підпечари Тисменецького району Івано-Франківської області), закладеному у 2007 році.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений важкосуглинковий вміст гумусу в орному шарі – 2,12 %, рН сольовий – 4,8, лужно-гідролізованого азоту – 53, рухомого фосфору – 83, обмінного калію – 69 мг/кг ґрунту.

Польові досліди проводили згідно загальноприйнятих методик з наукових досліджень по кормовиробництву і лувівництву [1].

Повторення досліді – трьохразове, площа дослідної ділянки – 25 м², площа під дослідом – 0,6 га. Висівали районовані сорти багаторічних трав: конюшина лучна – Дарунок, вівсяниця червона – Менчульська, пажитниця багатоквіткова – Передгірна, люцерна посівна – Анді, стоколос безостий – Козаровицький.

В досліді використовували мінеральні добрива: аміачна селітра (34% д.р.); калімагнезій (29 % д.р.); суперфосфат (19 % д.р.) при трьох рівнях удобрення: контроль (без добрив) і N₃₀P₆₀K₆₀, P₆₀K₆₀, P₉₀K₁₂₀, проводили інокуляцію насіння бобових трав азотфіксуючими (*Rhizobium trifolium* 20).

Погодні умови протягом трьох років досліджень в основному були сприятливими для росту і формування врожаю трав.

Результати досліджень.

Аналіз витрат азоту з ґрунту показав, що найбільш інтенсивно цей елемент живлення використовувався на варіанті 10, де вирощувались злаки та люцерна посівна при повному удобренні (люцерна посівна + злаки + N₃₀P₆₀K₆₀ + штам) – 112,8 кг/га (табл. 1.). Це обумовлено високою продуктивністю даного варіанту і дещо зниженою ефективністю симбіотичної азотфіксації, що спостерігалась при застосуванні мінеральних азотних добрив. Найменші витрати азоту зафіксовані на варіанті 1 (конюшина +злаки) без добрив та інокуляції, що корелює з найнижчою продуктивністю цього варіанту.

Показник надходження біологічного азоту в ґрунт найбільше залежить від ефективності азотфіксації. Всі варіанти травосумішок з конюшиною показали меншу ефективність азотфіксації, ніж аналогічні варіанти з люцерною – середньому на 60-70 кг/га. Найбільше надходження азоту від азотфіксації зафіксоване на варіанті 9 (люцерна посівна + злаки +N₃₀P₆₀K₆₀ + штам) – 184,6 кг/га, а найменше – на варіанті 1 (конюшина лучна + злаки) – 78,6 кг/га, що на 142 % менше, ніж на попередньому варіанті.

Аналіз витрат фосфору з ґрунту засвідчив, що найбільш інтенсивно цей елемент живлення використовувався на варіанті, де вирощувались злаки та люцерна посівна при удобренні P₆₀K₆₀ + штам та варіант люцерна посівна + злаки + P₉₀K₁₂₀+ штам (варіант 12-14) – 73,0 і 109,5 кг/га відповідно (табл. 2.). Негативний баланс фосфору спостережувся на контролі, без добрив (варіант 1, 8), що корелює з найнижчою продуктивністю цих варіантів. В загальному простежувався більш інтенсивний винос фосфору на 6-9 кг/га травосумішками з люцерною – проти варіантів з конюшиною лучною. Це пов'язано з високою продуктивністю

люцерно-злакових травосумішок та більшим вмістом фосфору в урожаї.

Баланс калію в ґрунті на варіантах з люцерно-злаковими травосумішками при внесенні 60 кг/га д.р. калійних добрив був від'ємним (табл. 3.). При збільшенні внесення калійних добрив до 120 кг/га д.р. (варіант 11-12) він набував позитивних значень. На варіантах з конюшино-злаковими травосумішками в більшості варіантів спостерігався позитивний баланс калію. Найбільше надходження калію зафіксоване на варіантах 3-5 (конюшина лучна + злаки + $N_{30}P_{60}K_{60}$ + штам) та (конюшина лучна + злаки +

$P_{90}K_{120}$ + штам – 28,5 кг/га), а найменше – на контролі без добрив.

Висновки. Баланс азоту на всіх варіантах досліду був позитивним, що засвідчує про достатньо високу ефективність бобово-злакових асоціацій на темно-сірих опідзолених осушених ґрунтах. Також встановлено, що інокуляція позитивно впливає на баланс азоту. Баланс фосфору на більшості варіантів був позитивний, а калію – негативний для варіантів з люцерною та конюшиною, крім тих де вносились калійні добрива в дозі K_{120} (варіанти 6, 7, 13, 14).

Таблиця 1

Баланс азоту

| Варіанти досліду | Урожайність, ц/га | Втрати азоту з ґрунту (-), кг/га | | | Находження азоту в ґрунт (+), кг/га | | | | | | Баланс (±) Всього на всю площу, ц |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|------------|-----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|
| | | винос з урожаєм | втрати азоту з добрив | втрати всього азоту | з мінеральними добривами | з насінням | з опадами | за рахунок фіксації бобовими культурами | за рахунок фіксації вільно існуючими мікроорганізмами | всього | |
| 1. Конюшина лучна + злаки | 52,0 | 72,8 | - | 72,8 | - | 5,0 | 13,0 | 53,6 | 7,0 | 78,6 | +5,8 |
| 2. Конюшина лучна + злаки + $N_{30}P_{60}K_{60}$ | 57,0 | 79,8 | 12,0 | 91,8 | 30 | 5,0 | 13,0 | 91,2 | 7,0 | 146,2 | +54,4 |
| 3. Конюшина лучна + злаки + $N_{30}P_{60}K_{60}$ + штам | 60,0 | 84,0 | 12,0 | 96,0 | 30 | 5,0 | 13,0 | 96,0 | 7,0 | 151,0 | +55,0 |
| 4. Конюшина лучна + злаки + $P_{60}K_{60}$ | 57,0 | 79,8 | - | 79,8 | - | 5,0 | 13,0 | 91,2 | 7,0 | 116,2 | +36,4 |
| 5. Конюшина лучна + злаки + $P_{60}K_{60}$ + штам | 60,0 | 84,0 | - | 84,0 | - | 5,0 | 13,0 | 96,0 | 7,0 | 121,0 | +37,0 |
| 6. Конюшина лучна + злаки + $P_{90}K_{120}$ | 60,0 | 84,0 | - | 84,0 | - | 5,0 | 13,0 | 96,0 | 7,0 | 121,0 | +37,0 |
| 7. Конюшина лучна + злаки + $P_{90}K_{120}$ + штам | 62,0 | 86,8 | - | 86,8 | - | 5,0 | 13,0 | 99,2 | 7,0 | 124,2 | +37,4 |
| 8. Люцерна посівна + злаки | 68,0 | 95,2 | - | 86,8 | - | 6,0 | 13,0 | 122,4 | 7,0 | 147,4 | +60,6 |
| 9. Люцерна посівна + злаки + $N_{30}P_{60}K_{60}$ | 70,0 | 98,0 | 12,0 | 110,0 | 30 | 6,0 | 13,0 | 126,0 | 7,0 | 181,0 | +71,0 |
| 10. Люцерна посівна + злаки + $N_{30}P_{60}K_{60}$ + штам | 72,0 | 100,8 | 12,0 | 112,8 | 30 | 6,0 | 13,0 | 129,6 | 7,0 | 184,6 | +71,8 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------|-------|---|-------|---|-----|------|-------|-----|-------|-------|
| 11. Люцерна посівна + злаки + P ₆₀ K ₆₀ | 71,0 | 99,4 | - | 99,4 | - | 6,0 | 13,0 | 127,8 | 7,0 | 152,8 | +53,4 |
| 12. Люцерна посівна+ злаки + P ₆₀ K ₆₀ + штам | 73,0 | 102,2 | - | 102,2 | - | 6,0 | 13,0 | 131,4 | 7,0 | 156,4 | +54,2 |
| 13. Люцерна посівна+ злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ | 72,0 | 100,8 | - | 100,8 | - | 6,0 | 13,0 | 129,6 | 7,0 | 154,6 | +53,8 |
| 14. Люцерна посівна + злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ + штам | 73,0 | 102,2 | - | 102,2 | - | 6,0 | 13,0 | 131,4 | 7,0 | 156,4 | +54,2 |

Таблиця 2

Баланс фосфору

| Варіанти дослідів | Урожайність, ц/га | Втрати P ₂ O ₅ з ґрунту (-) | Надходження P ₂ O ₅ в ґрунт (+), кг/га | | | Баланс (±) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|--------|------------------|
| | | винос з урожаєм, кг/га | з мінеральними добривами | з насінням | всього | на всій площі, ц |
| 1. Конюшина лучна + злаки | 52,0 | 26,0 | - | 1,3 | 1,3 | -24,7 |
| 2. Конюшина лучна + злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ | 57,0 | 28,5 | 60 | 1,3 | 61,3 | +32,8 |
| 3. Конюшина лучна+ злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + штам | 60,0 | 30,0 | 60 | 1,3 | 61,3 | +31,3 |
| 4. Конюшина лучна + злаки + P ₆₀ K ₆₀ | 57,0 | 28,5 | 60 | 1,3 | 61,3 | +32,8 |
| 5. Конюшина лучна + злаки + P ₆₀ K ₆₀ + штам | 60,0 | 30,0 | 60 | 1,3 | 61,3 | +31,3 |
| 6. Конюшина лучна + злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ | 60,0 | 30,0 | 90 | 1,3 | 91,3 | +61,3 |
| 7. Конюшина + злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ + штам | 62,0 | 31,0 | 90 | 1,3 | 91,3 | +60,3 |
| 8. Люцерна посівна + злаки | 68,0 | 34,0 | - | 1,4 | 1,4 | -32,6 |
| 9. Люцерна посівна + злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ | 70,0 | 35,0 | 60 | 1,4 | 61,4 | +26,4 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----|-----|------|-------|
| 10. Люцерна посівна +злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + штам | 72,0 | 36,0 | 60 | 1,4 | 61,4 | +25,4 |
| 11. Люцерна посівна +злаки + P ₆₀ K ₆₀ | 71,0 | 35,5 | 60 | 1,4 | 61,4 | +25,9 |
| 12. Люцерна посівна + злаки + P ₆₀ K ₆₀ + штам | 73,0 | 36,5 | 60 | 1,4 | 61,4 | +24,9 |
| 13. Люцерна посівна +злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ | 72,0 | 36,0 | 90 | 1,4 | 91,4 | +55,4 |
| 14. Люцерна посівна +злаки +P ₉₀ K ₁₂₀ + штам | 73,0 | 36,5 | 90 | 1,4 | 91,4 | +54,9 |

Таблиця 3

Баланс калію

| Варіанти дослідів | Урожайність, ц/га | Втрати K ₂ O з ґрунту (-) внесок з урожаєм, кг/га | Надходження K ₂ O в ґрунт (+), кг/га | | | Баланс (±) на всій площі, ц |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|--------|--------------------------------------|
| | | | з мінеральними добривами | з насінням | всього | |
| 1. Конюшина лучна + злаки | 52,0 | 78,0 | - | 1,5 | 1,5 | -76,5 |
| 2. Конюшина лучна + злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ | 57,0 | 85,5 | 60 | 1,5 | 61,5 | -24,0 |
| 3. Конюшина лучна + злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + штам | 60,0 | 90,0 | 60 | 1,5 | 61,5 | -28,5 |
| 4. Конюшина лучна + злаки + P ₆₀ K ₆₀ | 57,0 | 85,5 | 60 | 1,5 | 61,5 | -24,0 |
| 5. Конюшина лучна + злаки + P ₆₀ K ₆₀ + штам | 60,0 | 90,0 | 60 | 1,5 | 61,5 | -28,5 |
| 6. Конюшина лучна + злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ | 60,0 | 90,0 | 120 | 1,5 | 121,5 | +31,5 |
| 7. Конюшина лучна + злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ + штам | 62,0 | 93,0 | 120 | 1,5 | 121,5 | +28,5 |
| 8. Люцерна посівна + злаки | 68,0 | 102,0 | - | 1,5 | 1,5 | -100,5 |
| 9. Люцерна посівна +злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ | 70,0 | 105,0 | 60 | 1,5 | 61,5 | -43,5 |
| 10. Люцерна посівна +злаки + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + штам | 72,0 | 108,0 | 60 | 1,5 | 61,5 | -46,5 |

| | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|------|-------|-----|-----|-------|-------|
| 11. Люцерна посівна+ злаки + P ₆₀ K ₆₀ | 71,0 | 106,5 | 60 | 1,5 | 61,5 | -45,0 |
| 12. Люцерна посівна+ злаки + P ₆₀ K ₆₀ + штам | 73,0 | 109,5 | 60 | 1,5 | 61,5 | -45,0 |
| 13. Люцерна посівна+ злаки + P ₉₀ K ₁₂₀ | 72,0 | 108,0 | 120 | 1,5 | 121,5 | +13,5 |
| 14. Люцерна посівна + злаки +P ₉₀ K ₁₂₀ + штам | 73,0 | 109,5 | 120 | 1,5 | 121,5 | +12,0 |

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. – Вінниця, 1994. – 88 с.
2. Дацько Л.В. Розрахунок балансу поживних речовин у землеробстві України / Науково-виробничий щорічник Українського хлібороба, 2008. – 65-68 с.
3. Ковтун К.П. Вплив бактеріальних препаратів на якість корму бобово-злакових травосумішок / Ковтун К.П., Векленко Ю.А. // Корми і кормовиробництво. – 2006. - №58. – С. 39 – 44.

In the article showing the results of studies impact of fertilization and inoculation on the balance of elements of mineral nutrition darkgray podzolic soil by growing legumes-cereal grasses.