

МОДЕЛЬ СТРУКТУРНИХ ІННОВАЦІЙ БІОГЕННОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

М. М. Тимофєєв, кандидат біологічних наук;

Т. В. Голубєва, О. А. Бєлицька

ДУ «Донецька ДСД станція Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України»

Формування конструкцій агрофітоценозів з багаторічних кормових злаково-бобових трав і певних чагарникових видів та сортів дає можливість усунути ерозійні процеси, збільшити кормову продуктивність угідь і період використання фітопродукції сільськогосподарськими та дикими тваринами, при цьому площа напівприродних агроєкосистем по відношенню до полів, які інтенсивно удобрюються, повинна становити 1:1.

Ключові слова: біогенна система землеробства, чагарники, злаково-бобові фітоценози, кормові угіддя, сталі агроландшафти, конструювання на 32-34-річчя природних агроєкосистем.

Створення вербальної моделі біогенної системи землеробства базується на визначенні стану системи в цілому. В основу такої моделі покладені принципи розвитку на основі використання внутрішніх ресурсів. Подальший прогрес в агросфері України має спиратись на власні енергетичні ресурси, які є в надлишку, зокрема на дешеву енергію – електроенергію, яка надходить впродовж нічного часу і яку можливо використовувати як безпосередньо, так і шляхом накопичення в акумуляторах. В першу чергу необхідно змодельувати, що і як треба зробити з позиції сталих агроєкосистем та екології в цілому, одночасно зосередивши увагу на досягненні рівномірного використання протягом року електроенергії в нічний час.

Системи землеробства, які існували тривалий історичний час, мали різну специфіку відновлення родючості ґрунтів, але основа у них єдина – органігенні ресурси [1, 2]. Повна утилізація всіх органічних відходів тваринного походження (в т. ч. людини) та безперервна рециркуляція біофільних елементів є головною умовою сталого розвитку агросфери та антропосфери в цілому. Розроблений принцип конструкції технологічного процесу безперервної роботи компостного біореактора, в якому поряд з відходами тваринного походження також засвоюється мікроорганізмами і значна частка мінеральних добрив, а подрібнені стебла чагарникової рослинності є джерелом відновлюваної енергії та полісахаридів [3]. Кінцевою продукцією біореактора є трофічний субстрат для різних видів сапрофагів.

В систему сталих агроєкосистем входять: постійний мульчуючий шар з рослинних решток на полях при застосуванні інтенсивних технологій, локально-вертикальний тип обробітку ґрунтів з внесенням у вертикальні дрени суміші трофічного субстрату з ґрунтом, цілорічне внесення органіки в ґрунт легкою електромобільною технікою, безперервність процесів вирощування в об'ємних біотехнічних установках різних видів сапрофагів як корму для риб, птиці, свиней, ВРХ, а також відтворення біогумусу [4].

Мета роботи – пошук оптимальної конструкції кормових угідь як джерела корму для становлення розвинутого тваринництва і природного надходження біофільних елементів (С, N, P, K та ін.) для інтенсивного землеробства в умовах трансформації агроландшафтів Донецької області при функціонуванні електромобільної техніки.

Об'єкт досліджень – кормові культури та їх розміщення на угіддях залежно від стану ґрунтового покриву, специфіка використання їхньої надземної маси.

Інтеграція в єдину систему різних напрямків прогресу потребує узагальнення місцевого, історичного та світового досвіду (методи історико-науковий, проблемно-хронологічний, ретроспективний, описовий); прогнозування ландшафтної структури (на основі методів аналізу та синтезу) в умовах впровадження електромобільної техніки; розробки принципів побудови відповідних біоценотичних, ландшафтних і технологічних конструкцій (міждисциплінарний структурно-систематичний підхід); поєднання напрямків максимального накопичення сонячної енергії агрофітоценозами та вирішення екологічних, енергетичних і

технологічних проблем на основі біологічних об'єктів та біосистем як засобів виробництва; лабораторно-аналітичних досліджень.

Біогенна система землеробства поєднана з існуванням розвинутого тваринництва та значних площ кормових угідь як джерела органогенних ресурсів. Постійне зростання цін на паливно-мастильні матеріали та інші техногенні ресурси зумовлює концентрацію вирощування польових культур на родючих землях, де окупність урожаєм одиниці фінансованих і трудових витрат у півтора-два, а іноді й в три рази вище – відповідно вищим буде і рівень рентабельності та продуктивності праці, ніж на малопродуктивних і деградованих земельних угіддях.

Пасовищне тваринництво має високий прибуток в умовах м'якого та вологого клімату. В Степу при достатній кількості вологи в ґрунті навесні природні пасовища найбільш продуктивні, а восени стають непридатними для використання. Якщо збільшити вдвічі площу сіножатей і пасовищ за рахунок малопродуктивних і деградованих орних земель, то обмеженість в часі їх використання буде гальмувати становлення високопродуктивного і високорентабельного пасовищного тваринництва. Весняна посуха, наприклад, у 2003 р. викликала низьку продуктивність не тільки природних, а й сіяних трав. В умовах високої температури та низької відносної вологості повітря чагарники, навпаки, мали найбільший приріст біомаси, імовірно, за рахунок використання вологи з більш глибоких шарів ґрунту. Ось чому введення їх до складу напівприродних фітоценозів як дендрокормових культур, які мають зелене листя з ранньої весни до пізньої осені, – важлива передумова поліпшення кормової бази тваринництва в умовах посушливого клімату Степу.

Серед різних видів дендрокормових культур (корму для кіз та ВРХ), які здатні добре відновлюватися порослю від пня, слід виділити березу, берест, вербу, клен, липу, горобину, тополь, шовковицю, ясень. Важливим завданням, яке стоїть перед селекцією, є створення міжвидових високопродуктивних гібридів дендрокормових культур з підвищеною залистістю. Нині створені лише сорти та гібриди шовковиці кормового напрямку використання з високим вмістом поживних речовин в листі для годівлі тутового шовкопряда. Листя деяких видів чагарників та дерев не можна використовувати як корм для худоби у зв'язку з наявністю в ньому токсичних речовин [5].

Практичними дослідженнями буде уточнений перелік чагарникових порід, придатних для згодовування козам і ВРХ. Всеїдність кіз (біля 235 видів трав'янистих та чагарникових рослин), здатність перетравлювати корм із вмістом целюлози до 60 %, а також значна продуктивність і тривалий термін використання листової маси дендрокормових угідь порівняно з трав'янистими культурами дає основу для прогнозування, що в пасовищному тваринництві збільшиться частка козівництва.

Площа сільгоспугідь Донецької області становить 2049,7 тис. га, в т. ч. 1656,5 тис. га орних земель, під польовими сівозмінами зайнято 1473,7 тис. га. Модель структури сталого агроландшафту Донецької області така: під польові культури доцільно використати земельні ділянки зі схилом 0–1° – 464 тис. га, 1–2° – 621 тис. га і частково зі схилом 2–3° – 388,7 тис. га, які мають найбільший енергетичний ресурс гумусного (4–6 %) шару на площі до 1 млн га.

Так, сінокоси та пасовища розташовані на площі 324,6 тис. га, з них 200 тис. га зі схилом до 3°. До 90 тис. га з 473,7 тис. га орних земель зі схилом 3° доцільно відвести під сіяні трави, сінокоси та пасовища. В сумі сінокоси і пасовища з трав'янистою рослинністю кругістю 0–3° становитимуть 290 тис. га. На цих площах переважатимуть різні види бобових багаторічних трав.

Найкращою технологією відновлення продуктивності сінокосів і пасовищ є впровадження багатокомпонентного травостою з двоукісним режимом із періодом використання 15–20 років згідно з розрахунковими даними за 9-річний період спостереження [6]. До складу багатокомпонентного травостою входять 10 видів бобових та 14 – злакових трав.

Не орні, але придатні землі зі схилом 7–15° (пасти худобу на них неможливо) становлять 28,7 тис. га та орні землі зі схилом більше 7° – 4,5 тис. га доцільно повністю від-

вести під чагарники, надземна маса яких йтиме виключно на виробництво біодобрив, теплової енергії або промислової переробки. Для цих же потреб слід використати кам'янисті (42,5 тис. га) та перезволожені (30,5 тис. га) ґрунти.

Основну площу під дендрокормовими угіддями мають становити ґрунти з вмістом гумусу 2–4 %, орні землі зі схилом 0–3° – 317,7 тис. га, площі з ерозійно небезпечними ґрунтами зі схилом 3–7° – 186,4 тис. га, сінокосячі та пасовища на схилах 3–7° – 92,9 тис. га. В сумі це 597,0 тис. га площі сільгоспугідь.

Дендрокормові угіддя доцільно використовувати як під пасовища, так і для вирощування листяної біомаси та молодих пагонів з метою силосування, одержання листяної муки та безпосередньо на корм тваринам зі стійловою системою утримання.

На корм тваринам можливо використовувати стеблову масу деяких видів дендрокультур, яка в біореакторах за допомогою відповідних мікроорганізмів, азот- і фосформістких сполук перетворюється в сипкий корм для тварин, збагачений синтезованим білком [7].

Для силосування можна використовувати листя липи, верби, шовковиці, берези, ясеня та інших дендрокультур. Так, 1 кг листя липи містить 0,16 кормової одиниці, клена – 0,25, верби – 0,23 кормової одиниці. Кількість протеїну на 1 кг сухої речовини становить: липа – 4,6 %, береза – 5,6, верба – 6,8, клен – 5,5 % [8].

Культивування дендрокормових культур для збирання листя передбачає отримання моностебельності за рахунок збільшення щільності посадки до 6–10 рослин на 1 м². Збирання на пень можна проводити лише один раз на рік, а на малопродуктивних землях – один раз у два роки. Найбільш сильний приріст листостеблової маси і найкращий час для збирання – червень, липень і частково серпень.

Для цих культур підходять землі, які були під оранкою зі схилом 0–3° на схід, де найбільш інтенсивно відбувається дефляція, та на південь, де більш інтенсивні процеси водної ерозії. В структурі дендрокормових угідь відносна частка площ під культурами для збирання листя, імовірно, буде становити 20–30 %. За нашими дослідженнями, продуктивність має коливатись від 0,8–1,5 до 2,5–4,0 т/га сухої речовини листя та стільки ж стеблової маси в поточному році.

На дендропасовищах зі схилом 3–7° необхідний компроміс між площею, яка зайнята чагарниками та багаторічними злаково-бобовими культурами. При достатньому зволоженні ґрунту проективне покриття зеленою масою чагарників максимально має становити 70 %, в посушливих районах з малопродуктивними землями – лише 10–30%, а частка трав'яного покриву може зростати з 30–60 до 90–100 % всієї площі. Оптимальне об'їдання тваринами листя дендрокормових культур має бути на рівні 25 %. При зростанні рівня об'їдання понад 50 % має місце пригнічення ростових процесів у рослин.

На схилових землях важлива контурно-меліоративна організація територій. Чагарникові рослини доцільно висаджувати пунктирно у виїмки з плавним переходом від підвищення до поглиблення в 10–20 см паралельно лініям висот конкретної ділянки. В цих пониженнях восени накопичується листя та рослинні рештки; така органічна маса запобігає промерзанню ґрунту та покращує інфільтрацію талих вод навесні, а також слугує бар'єром для затримання літніх опадів у вигляді злив.

Багаторічне зрізання стебел чагарників на пень паралельно верхівкам понижень призводить до утворення твердої основи для цілорічної роботи електромобільної техніки і створення великої різноманітності схованок для ящірок, жаб, комахоїдних землерийок та деяких інших тварин, що здійснюють біогеоценотичну саморегуляцію. Зрізання стеблової маси на пень доцільно проводити, коли у рослин припиняється вегетація, – раз в один, два, три, а на малопродуктивних землях і через більше років [9].

Кози та ВРХ значно ущільнюють ґрунт пасовищ, що погіршує повітряний режим та інфільтрацію води. Обов'язковим заходом є впровадження вертикально-локального дренажу – від 1–2 до 10–25 дренажних свердловин/м² на глибину гумусного шару.

В умовах випасання більш стійкими до витоптування є довгокореневищні види злаків та ті, що утворюють дернину. Для перезалуження та поліпшення злаково-бобових агро-

фітоценозів необхідно через певний проміжок часу проводити підсів культур в органо-грунтових конічних брикетах за відсутності вегетації у рослин.

Формування напівприродних злаково-бобово-чагарникових агрофітоценозів набуває важливого значення з метою повного усунення ерозійних процесів, підвищення кормоємності значних територій для сільськогосподарських тварин, а також для тварин, які ведуть прихований спосіб життя – куропатки, перепела, фазани, зайці, козулі. Куропатки споживають рослинну їжу та дрібних безхребетних (в т. ч. клопа черепашку); перепела – комах, бруньки та насіння рослин; зайці – трав'янисту рослинність влітку, а взимку – кору та гілки чагарників; козулі – трав'янисту та чагарникову рослинність (пагони, гілки, листя, бруньки). Проте необхідно регулювати чисельність диких тварин зимою з метою запобігання руйнації конструкцій високопродуктивних напівприродних агроєкосистем.

Таким чином, перспективи підвищення продуктивності земель сільськогосподарського призначення, їх сталості до процесів деградації визначаються структурними перебудовами на рівні ландшафтів в напрямку збільшення площі кормових угідь за рахунок деградованих та малопродуктивних орних земель; введення нових дендрокормових культур; створення високопродуктивного пасовищного тваринництва зі значною часткою козівництва; впровадження локально-вертикального типу обробітку ґрунту; розвитку безперервно діючих біотехнічних процесів рециркуляції біофільних елементів. Матеріалізація цих структурних інновацій можлива лише на основі використання впродовж року в нічний час дешевої та надлишкової електроенергії.

Бібліографічний список

1. *Советов А. В.* О системах земледелия / *А. В. Советов* // Избр. соч. – М.: Госиздат с.-х. лит., 1950. – С. 233–241.
2. *Тимофеев М. М.* Органогенные ресурсы – квинтэссенция систем земледелия / *М. М. Тимофеев* // Аграр. наука. – 2002. – № 1. – С. 2–3.
3. *Тимофеев М. М.* Модель широкомасштабной рециркуляции биофильных элементов / *М. М. Тимофеев, С. В. Козакевич, И. Н. Зарудняк* // Агроєкологія. – 2010. – Верес. – С. 203–206. – (Спецвипуск).
4. *Тимофеев М. М.* Біогенне землеробство в аспекті енергетичних ресурсів / *М. М. Тимофеев* // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 38. – С. 154–158.
5. *Даніленко Й. А.* Силосування та консервування кормів / *Й. А. Даніленко., К. О. Переверзіна, М. В. Польщикова* – К.: Урожай, 1982. – 184 с.
6. *Глухов А. З.* Технология восстановления и оптимизации деградированных земель в степной зоне Украины путем создания многокомпонентных кормовых агрофитоценозов / *А. З. Глухов, О. М. Шевчук, Т. П. Кохан, Н. П. Купенко*. – Донецк, 2009. – 20 с.
7. *Волбуев В. П.* Микробный белок в кормлении сельскохозяйственных животных / *В. П. Волбуев, Р. А. Волбуева* // Аграр. наука. – 2005. – № 3. – С. 27–29.
8. *Богданов Г. А.* Сенаж и силос / *Г. А. Богданов, О. Е. Привалов* – М.: Колос, 1983. – 319 с.
9. *Тимофеев М. М.* Ландшафтное землеустройство биогенного земледелия / *М. М. Тимофеев* // Аграр. наука. – 2003. – № 9. – С. 15–16.