

STREAM-ПРОЄКТ: ДРОНИ ДЛЯ АЕРОЗОЛЬНОГО РОЗПИЛЕННЯ

*Чумбей К.В., студентка групи АГ-21 м.,
Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, Україна
e-mail: kateryna.chumbei.20@pnu.edu.ua*

*Чумбей В.В., канд. с.-г. наук
Івано-Франківський фаховий коледж ЛНУП, Україна
e-mail: volodumyr.chumbej@fclnup.if.ua*

STREAM-проєкт, що передбачає використання дронів для аерозольного розпилення біорозчинів з мікоризою, є інноваційним підходом до відновлення та захисту екосистем, зокрема степових. Цей проєкт поєднує сучасні технології з екологічними рішеннями, спрямованими на покращення стану ґрунтів і підвищення біорізноманіття.

STREAM: S – science (природні науки), T – technology (технологія), R – Reading wRiting (читання і лист) або Research (дослідження), E – Engineering (інжиніринг), A – art (мистецтва, творчість), M – mathematics (математика) [1].

STREAM - це міждисциплінарний підхід до навчання та розвитку інноваційних рішень у сфері екології та сільського господарства. У рамках STREAM-проєкту реалізується концепція використання дронів для точного розпилення біорозчинів, які містять мікоризу - симбіотичні гриби, що покращують кореневу систему рослин.

Аналіз інноваційних рішень для боротьби з ерозією ґрунтів у степових екосистемах показує, що використання дронів для аерозольного розпилення біорозчинів з мікоризою є найоптимальнішим варіантом.

Переваги використання дронів

1. Точність і охоплення: дрони забезпечують високу точність розпилення, що дозволяє обробляти навіть важкодоступні ділянки. Це особливо важливо в регіонах, де традиційні методи можуть бути неефективними або небезпечними.

2. Екологічна ефективність: біорозчини з мікоризою сприяють зміцненню корневих систем рослин, що зменшує ерозію ґрунту на 15-20% вже через рік після застосування. Через десять років спостерігається посилення кореневої системи та біорізноманіття на 50-60%.

3. Вартість і економічна вигода: хоча початкові інвестиції в дрони можуть бути високими (від \$50,000 до \$300,000 для покриття 1,000 га), економія на витратах на добрива та підвищення врожайності можуть призвести до окупності проєкту протягом 3-6 років. Додатковий дохід від підвищення врожайності може становити \$100,000–\$200,000 на рік.

4. Інтеграція технологій: дрони використовують сучасні технології, такі як GPS та сенсори, що дозволяє здійснювати моніторинг і управління в реальному часі. Це підвищує ефективність обробки територій.

Використання дронів для аерозольного розпилення біорозчинів з мікоризою є найбільш оптимальним рішенням для боротьби з ерозією ґрунтів у степових екосистемах завдяки своїй точності, екологічній ефективності та економічній вигоді. Цей підхід не лише допомагає відновити деградовані території, але й забезпечує довгострокову стійкість екосистеми.

Основні фактори окупності

1. Підвищення врожайності: поліпшення стану ґрунту завдяки застосуванню біорозчинів може призвести до зростання врожайності культур на 10-30%. Для регіону з середньою врожайністю в \$500–\$1,000 з 1 га, збільшення врожайності на 20% на площі 1,000 га може приносити додатковий дохід у \$100,000–\$200,000 на рік.

2. Зменшення витрат на відновлення ґрунту: використання біорозчинів і зміцнення кореневої системи можуть зменшити витрати на подальше відновлення ґрунту. Це може призвести до економії \$20,000–\$50,000 на рік за рахунок зменшення потреби в дорогих добривах або інтенсивному зрошенні.

3. Екосистемні послуги: поліпшення стану ґрунтів та відновлення біорізноманіття сприяє запобіганню ерозії, збереженню водних ресурсів та стабільності екосистеми. Це може мати непрямі вигоди, такі як зменшення ризиків повеней і пилових бур.

4. Довгострокові екологічні вигоди: через 10 років підвищення стійкості екосистеми може забезпечити додаткові доходи через збільшення попиту на екологічно чисті продукти та зменшення витрат на боротьбу з ерозією та іншими екологічними проблемами.

Оцінка окупності

- Окупність проекту може бути досягнута протягом 3-6 років, залежно від початкових інвестицій та економічних вигід.

- Річна вигода в розмірі \$100,000–\$250,000 може призвести до повного покриття витрат через 4-5 років, враховуючи додаткову економію та екосистемні послуги.

Ризики для окупності

- Зміни клімату можуть впливати на ефективність біорозчинів.
- Технологічні витрати на обслуговування і ремонт дронів можуть підвищуватися.

- Залежність від ринкових цін на сільськогосподарську продукцію та попиту.

Загалом, проект має потенціал для досягнення окупності завдяки підвищенню врожайності, зниженню витрат на обробку ґрунту та отриманню екосистемних вигід, що робить його перспективною інвестицією для регіонів, схильних до деградації ґрунтів.

Впровадження методів STREAM в освіту агрономів стало основою для розробки інноваційного підходу до боротьби з ерозією ґрунтів, зокрема через використання дронів для аерозольного розпилення біорозчинів з мікоризою. Цей проект не лише представляє собою важливий внесок у науку, але й вдосконалює методику навчання нових спеціалістів, поєднуючи теоретичні знання з практичними навичками.

Завдяки своїй ефективності, цей метод демонструє значні переваги в порівнянні з традиційними рішеннями. Дрони забезпечують точне і рівномірне розпилення, що дозволяє швидше досягати результатів у зміцненні кореневих систем рослин і зменшенні ерозії. Оцінки показують, що через рік після застосування біорозчинів можна очікувати покращення укорінення на 20%, а через десять років — зменшення ризику ерозії на 50-60%.

Цей підхід також є економічно вигідним: проект може окупитися протягом 3-6 років завдяки підвищенню врожайності та зниженню витрат на добрива. На відміну від інших варіантів, він не завдає шкоди навколишньому середовищу, оскільки використовує екологічно чисті технології.

Таким чином, проект не лише сприяє відновленню деградованих територій, але й готує нове покоління агрономів до роботи в умовах сучасних екологічних викликів. Застосування STREAM-проектів в освіті є важливим кроком до інтеграції інновацій у сільське господарство та охорону навколишнього середовища.

Список використаних джерел

1. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: метод. рек. / Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, І.А. Сліпухіна, Г.В. Онопченко, О.В. Онопченко. Київ: ІОД НАПН України, 2019. 80 с.