Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0626U000096

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0125U000439

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: № 390 від 17.09.2025 р. між Вінницьким національним аграрним університетом (далі - ВНАУ) та Фермерським господарством (далі - ФГ) "Зоря Василівки"

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 00497236

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Вінницький національний аграрний університет

2 - англійською мовою

Vinnytsia National Agrarian University

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ВНАУ

2655. Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21008, Україна

2934. Телефон / Факс: 0432460003

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: rector@vsau.org; https://vsau.org/

1333. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 00497236

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Вінницький національний аграрний університет

3 - англійською мовою

Vinnytsia National Agrarian University

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ВНАУ

2656. Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21008, Україна

2935. Телефон / Факс: 0432460003

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: rector@vsau.org; https://vsau.org/

1332. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 2201390

7201. Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	1 400,00
7713	1 400,00

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2025

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2027

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія фіторемедіації ґрунтів з поліелементним забрудненням важкими металами

3 - англійською мовою

Technology for the Phytoremediation of Soils Affected by Multi-Element Heavy Metal Pollution

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Відновлення та реабілітації ґрунтового покриву з низьким та середнім рівнем родючості, який зазнав впливу техногенно-хімічної та мілітарної деградації для істотного зниження рівнів поліелементного забруднення важкими металами до оптимального агротехнологічного рівня та формування передумов до послідуючого продуктивного їх використання за основним сільськогосподарським призначенням із біоенергетичним послідуючим використанням сформованої біомаси фіторемедіанта.

2. Основна суть технології

Технологія передбачає використання для ефективної фітоекстракції важких металів із грунту при його поліелементному забрудненні хрестоцвітих видів рослин (редька олійна та гірчиця біла) з додатковим стимулюванням процесу фіторемедіації, шляхом застосування комплексів етилендіамінтетраоцтової кислоти (далі - ЕДТА) та біокомпонентів стимуляції акумуляції полютантів у рослинній масі при застосуванні екстракту бурої морської водорості Ecklonia maxima.

3. Анотований зміст

Розроблено технологію фітоекстрактивного зниження концентрації важких металів у грунті шляхом фіторемедіативного використання хрестоцвітих видів рослин. Розроблена технологія передбачає використання редьки олійної (Raphanus sativus L. var. oleiformis Pers.) та гірчиці білої (Sinapis alba L.) за варіанту щільного посіву з нормою висіву 2,0 млн. шт./га схожих насінин звичайним рядковим способом, при застосуванні ефектора фітоекстракції ЕДТА внесеного у ґрунт у передпосівний обробіток нормою 0,7 ммоль ЕДТА/кг ґрунту на 1 гранично допустимої концентрації (далі - ГДК) вмісту важких металів і регулятора росту рослин – екстракту бурої морської водорості Ecklonia maxima у формі препарату Келпак – внесеного у нормі 2 л/га в фенологічну фазу початку стеблування при послідуючій утилізації вирощеної біомаси на фазу цвітіння шляхом анаеробної її ферментації для отриманням біогазу.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Підвищення агротехнологічної та агроекологічної ефективності фіторемедіації ґрунтів, забруднених важкими металами техногенного походження, шляхом фітоекстракції з послідуючою біоенергетичною біогазовою утилізацією сформованої біомаси фіторемедіанта.

5. Ознаки новизни технології

Застосування хрестоцвітих видів рослин редьки олійної Raphanus sativus L. var. oleiformis Pers.) та гірчиці білої (Sinapis alba L.) за одночасного комбінованого варіанту стимуляції фітоекстракції важких металів та їх акумуляції в надземній масі за рахунок рістстимуляції фіторемедіантів із біорециклінговим забезпеченням утилізації сформованої біомаси фіторемедіанта.

6. Складові технології

Технологія розроблена на основі процесу фітоекстракції важких металів із ґрунту за варіанту полівидового забруднення з отриманням сформованої біомаси рослин спеціально підібраного фітоекстрактора у формі двох видів хрестоцвітих рослин. Вона передбачає рядковий посів редьки олійної або гірчиці білої звичайним рядковим способом єдиною нормою в 2,0 млн шт./га схожих насінин за застосування стимуляції поглинання важких металів, шляхом передпосівного внесення у ґрунт ефектора фітоекстракції ЕДТА нормою 0,7 ммоль ЕДТА/кг ґрунту на 1 ГДК вмісту важких металів та послідуючої обробки посівів фіторемедіанта у фазу початку стеблування екстрактом бурої морської водорості Ecklonia maxima нормою 2 л/га. Отриману фітоекстракту біомасу фіторемедіанта зібрану у фазу його цвітіння використовують для анаеробної коферментації з використанням стартового органічного субстрату (ферментативний препарат «Efluent») із метою отримання біогазу.

Опис технології англійською мовою

The technology is developed based on the process of heavy metal phytoextraction from soil under multi-species contamination, yielding formed plant biomass of a specially selected phytoextractor in the form of two cruciferous plant species. It involves drill sowing of oilseed radish or white mustard using a conventional row method at a uniform seeding rate of 2.0 million viable seeds/ha, while stimulating heavy metal uptake through the pre-sowing soil application of the phytoextraction effector EDTA at a rate of 0.7 mmol EDTA/kg of soil per 1 MPC (maximum permissible concentration) of heavy metal content, followed by treating the phytoremediant crops at the beginning of the stem elongation phase with an extract of the brown seaweed Ecklonia maxima at a rate of 2 L/ha. The resulting phytoextracted biomass of the phytoremediant, harvested at the flowering stage, is used for anaerobic co-fermentation with a starter organic substrate (the enzymatic preparation "Efluent") to produce biogas.

9127. Технічні характеристики

Рослини фіторемедіанти на всіх варіантах досліду висівались із нормою 2,0 млн. шт./га схожих насінин звичайним рядковим способом у першій декаді квітня. Хелатуючий агент ЕДТА, як стимулятор фітоекстракції, застосовувася у нормі 2,1 ммоль/кг ґрунту (з розрахунку 0,7 ммоль ЕДТА/кг ґрунту на 1 ГДК вмісту важких металів у ґрунті) під передпосівний обробіток ґрунту із загортанням на глибину 6–8 см. Сформовану масу обох культур скошували у фазі цвітіння з подрібненням та піддавали процедурі лабораторної анаеробної ферментації з додаванням стартового органічного інокулюму «Efluent» (за співвідношення субстрат/інокулюм на рівні 5). Контроль вмісту важких металів у ґрунті та рослинній біомасі проводили у відповідності до стандартизованих методик оцінки прийнятих та агроекологічному ґрунтовому моніторингу.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Збільшення коефіцієнтів акумуляції кадмію, міді та нікелю у надземній і кореневій біомасі рослин у 2,2 рази у співставленні до забрудненого ґрунтового фону за показником акумуляції в надземній біомасі та в 2,4 рази у сформованій кореневій біомасі, що істотно підвищує інтенсивність вилучення полютантів із ґрунту та скорочує тривалість ремедіації. Додатковим результатом є одержання рослинної біомаси з достатнім високим метановим потенціалом (на рівні вище 300 нормалізованих літрів/кг органічної сухої речовини), придатної для виробництва біогазу, що підвищує економічну та біоенергетичну складову запропонованого способу, а також сприяє сталого ринку регіональних біоресурсів для біогазового виробництва.

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Підготовлено заявку на корисну модель «Спосіб фіторемедіації ґрунту з поліелементним забрудненням важкими металами» u 2026 04000 від 07.07.2026, власник патенту: ВНАУ, країна, на яку поширюється дія патенту - Україна.

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

У співставленні до прототипів зростання коефіцієнтів біоакумуляції важких металів до 18–23%, невибагливість до ґрунтових умов вирощування запропонованих рослин-фіторемедіантів за низької ресурсної ємності технології до стадії отриманні сформованої біомаси, скорочення тривалості стадії фіторемедіації ґрунту на 2–3 роки у розрізі повного циклу ґрунтореабілітації, можливість додаткового отримання біогазу щонайменше 300 нормалізованих літрів/кг органічної сухої речовини біомаси фіторемедіанта за стандартною технологією біогазової анаеробної ферментації.

9155. Галузь застосування

Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

ФГ "Зоря Василівки"

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

ФГ "Зоря Василівки"

9157. Ступінь відпрацювання технології

– 9157/TRL6 - здійснено випуск дослідного зразка продукту, включаючи тестування в робочому середовищі користувача

5535. Умови поширення в Україні

53 - за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 - за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 300 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

Наявність на підприємстві земель із ознаками поліелементного забруднення важкими металами та наявності біогазових виробництв на регіональному та міжрегіональному рівні.

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 504.53.062.4, 504.53.054, 631.95:504.53.054:631.445

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 87.21.23, 87.21.09

6111. Керівник юридичної особи: Калетнік Григорій Миколайович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи:

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Алєксєєв Олексій Олександрович

2 - англійською мовою

Oleksii O. Alieksieiev

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (к. с.-г. н., доц.)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:
Бережецький Дмитро Романович

Тел.: +38 (044) 287-82-68
Email.: dmytro.berezhetskyi@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Оліневич Ірина Василівна