

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТІВ, ОТРИМАНИХ З БІОТРАНСФОРМОВАНИХ ВЕРМІКУЛЬТУРОЮ СУБСТРАТІВ, НА РІСТ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ.

В. Т. СМЕТАНІН, доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри біотехнології

К. І. ТИМЧИЙ, науковий співробітник кафедри біотехнології

О. І. СІДАШЕНКО, кандидат біологічних наук, асистент кафедри
біотехнології

Український державний хіміко-технологічний університет м. Дніпро
E-mail: holoddnepr@i.ua

Анотація. Досліджували ефективність екстрактів, отриманих із зразків органічних субстратів, на швидкість проростання та ріст зерна кукурудзи.

Субстрати були біотрансформовані продовж чотирьох місяців опроміненими та неопроміненими черв'яками виду *Eisenia foetida*. Дослідженню підлягали екстракти, отримані з біотрансформованих субстратів донних залежів водоймищ Дніпропетровської області, та екстракти, виділені з біотрансформованих субстратів ґрунту Присамар'я Дніпропетровщини.

Найкращі результати отримано при дослідженні насіння, обробленого екстрактами, які було виділено з біотрансформованого опроміненими протягом 10-25хв черв'яками субстрату сапропелю.

Ключові слова: екстракт, проростання зерна, субстрат, опромінення.

Актуальність. Однією з актуальних соціально-економічних та екологічних проблем сучасного суспільства є захист довкілля від тваринних, рослинних, побутових і промислових відходів, які є джерелом забруднення навколишнього середовища. Одним з ефективних і екологічно безпечних методів розв'язання проблеми є вермікультивування за допомогою дощових черв'яків.

Використання технології вермікультивування – найдоцільніший спосіб біологізації землеробства, а його продукт – біогумус – сприяє оздоровленню ґрунтів та підвищенню їхньої родючості, що забезпечує одержання високих і стабільних урожаїв та екологічно безпечної продукції. Крім того, вермікультуру застосують для очищення донного мулу. [1]. Також для одержання швидкого результату при оцінювання якості ґрунтів та органічних субстратів рекомендують пророщування насіння рослин, обробленого екстрактами, отриманими із субстратів [4].

Отже, важливим є вивчення ефективності впливу екстрактів, отриманих із біотрансформованих вермікультурою субстратів, на ріст насіння економічно перспективних культур, зокрема кукурудзи.

Мета дослідження: – оцінити вплив опромінення лазером дощових черв'яків *Eisenia foetida* на ефективність біотрансформації ними органічних субстратів та одержаних з них екстрактів за показниками проростання, схожості та швидкості росту насіння кукурудзи.

Методи та матеріали дослідження. Дослідження з ефективності біогумінових екстрактів організовано та проведено на кафедрі біотехнології ДВНЗ УДХТУ.

Дослідження проводили у три етапи. На першому – опромінювали черв'яків виду *Eisenia foetida* лазером типу ЛГН-208Б (потужністю 1мВт) за різними експозиціями в часі: 5, 10, 15, 20, 25, 30 хв. Дощових черв'яків утримували в розділених відповідно часу експозиції групах на двох субстратах. Перший субстрат – донний мул водоймищ з рН 8,2 та вмістом органічної речовини 2,72%, другий субстрат – ґрунт-суглинок з рН 7,5 та вмістом органічної речовини 3,69%. Вміст органічної речовини визначали за ГОСТ 4289-2004. До кожного субстрату додавали відходи сільськогосподарського виробництва, а саме лушпиння кукурудзяних качанів у кількості 10г на тиждень.

Початкова кількість особин у кожному субстраті 20шт., об'єм кожного субстрату 500г, загальна кількість – 14. Зона оптимуму вологості субстратів для даного виду черв'яків перебуває в межах 67-84% за температури 15°C [6]. В експерименті вологість субстрату була в межах 75-84% за температури 15-18°C. На другому етапі проведено біотрансформацію названих вище субстратів черв'яками виду *Eisenia foetida* протягом 122 діб.

Третій етап передбачав вивчення впливу екстрактів, одержаних із субстратів після їх біотрансформації, на енергію проростання та ріст проростків насіння кукурудзи та був проведений у триразовому повторі.

Одержували екстракти з біотрансформованих субстратів відповідно до прийнятих методик [5]. З кожного біотрансформованого субстрату брали наважки по 20г, які переносили до конічних колб та додавали по 80мл дистильованої H₂O. Всі колби з водними розчинами зразків субстратів поміщали до установки трясіння АБУ-6С. Екстрагували в періодичному режимі протягом двох діб, загальний час екстракції становив 6год. Після того до кожної колби з екстрактом субстрату додали по 2мл 0,1н. NaOH.

Як тест-культуру використовували кукурудзу лінії СМ – 264М. Для цього зерна відібрали за масою і розміром фракції, відповідно до вимог, на відповідність до класу «еліти» у кількості 13 зернин для кожного дослідження та поміщали до чашок Петрі, попередньо загорнувши їх в один шар марлі. Чашки з насінням кукурудзи заливали 70-75мл рідкої фракції екстракту, одержаного з біотрансформованого субстрату. Витримували зерно в цьому розчині протягом 48год холодним методом. На третю добу виявляли енергію проростання. Потім промочене зерно кукурудзи засипали вологим шаром ґрунту безпосередньо в чашках Петрі та визначали досліджувані параметри, а саме схожість, кількість в середню довжину проростків. Результати досліджень обробляли біометрично за Плохінським [9].

Результати дослідження та їх обговорення. За даними, наведеними в таблиці 1, установлено, що найкращі результати отримано при дослідженні насіння, обробленого екстрактами, які виділено з біотрасформованого опроміненими протягом 10-25хв черв'яками субстрату

сапропелю, та насіння, обробленого екстрактами, які виділено з біотрансформованого опроміненими протягом 10-20хв черв'яками субстрату ґрунту.

Установлено, що на сьому добу досліду в контролі та при використанні субстрату ґрунту, біотрансформованого опроміненими черв'яками, проростання зерна не відбувалося. Винятком була дослідна група, у якій субстрат ґрунту було біотрансформовано опроміненими протягом 15хв черв'яками. А при посіві зерна після оброблення екстрактами з субстрату сапропелю, біотрансформованого опроміненими протягом 15-30хв черв'яками, спостерігали його проростання.

На дев'яту добу досліду насіння, оброблене екстрактом із біосубстрату донного мулу, за експозиції опромінення черв'яків 20 хв дало кількість проростків у 1,8 разу більшу, середню довжину проростка – у 1,2 разу вища, а схожість – у 1,5 рази нижча, порівняно з насінням, обробленим екстрактом із субстрату ґрунту. При цьому при використанні субстрату ґрунту (опромінення 20 хв) кількість проростків та схожість у 2 рази, а середня довжина проростків у 1,8 разу були вищими порівняно з контролем. Під час дослідження впливу екстракту з субстрату сапропелю встановлено, що кількість проростків – у 2,3 разу, схожість у 1,3 разу, а середня довжина проростків – у 1,5 разу вищі порівняно з контролем.

Виявлено, що у всіх дослідних групах при використанні екстрактів із субстрату ґрунту довжина проростків насіння вища у 1,5 разу, а екстрактів із субстрату сапропелю – у 1,3 разу порівняно з контролем.

Порівняння експериментальних даних схожості насіння і кількісної оцінки органічних речовин у субстратах після передпосівного замочування насіння в екстрактах показало, що найефективніший вплив на досліджувані показники отримано в тих групах, де біотрансформацію субстратів проводили опроміненими черв'яками виду *Eisenia foetida* 15, 20, та 25 хв. У попередніх дослідженнях саме в цих субстратах спостерігається вищий уміст органічних речовин та гумінових і фульвокислот, а саме: органічної речовини в контролі – 3,69%, у субстраті сапропелю експозиції опромінення 15хв – 4,06%; гумінових кислот у контролі – 1,74г/кг, у субстраті сапропелю експозиції опромінення 25хв – 3,25г/кг.

1. Показники проростання зерна кукурудзи лінії СМ-264

Час опромінення груп черв'яків, хв	n, зернин	Енергія проростання зернин, шт.	Кількість проростків, шт.		Середня довжина проростка в групі, мм.		Схожість, %
			7 день	9 день	7 день	9 день	
Субстрат ґрунт і сільськогосподарські відходи							
контроль	13	4	0	3	-	10,30	23
5	13	4	0	5	-	14,70	38
10	13	6	0	8		13,70	61
15	13	8	4	10	10,37	16,90	77
20	13	5	0	6	-	18,90	46
25	13	3	0	3	-	10,80	23
30	13	4	0	6	-	17,70	46
Середній показник у дослідних групах	-	5,00+0,76	-	6,30+1,21	-	15,92+0,55	-
Субстрат сапропель і сільськогосподарські відходи							
контроль	13	4	0	3	0	15,50	23
5	13	4	4	5	10,60	18,70	38
10	13	5	0	7	0	18,70	61
15	13	3	4	4	10,60	17,40	53
20	13	9	7	11	10,50	22,90	30
25	13	7	5	8	15,70	18,50	84
30	13	6	5	8	10,70	18,40	61
Середній показник у дослідних групах	-	5,60+0,81	4,10+1,27	7,10+1,17	11,62+0,44	19,51+0,82	-

Висновок. Установлено, що у всіх дослідних групах при використанні екстрактів субстрату ґрунту довжина проростків насіння вища у 1,5 разу, а екстрактів субстрату сапропелю – у 1,3 разу порівняно з контролем.

Список використаних джерел

1. Сиденко В.П., Войтенко А.М. Современная биотехнология переработки органических отходов как перспективный путь решения санитарно-экологических проблем // Тез. докл. 2 Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов». – Харьков, 2005. – С.269.
2. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем: Учеб. пособие. / Под ред. В.В. Куриленко. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2004. С. 122-135.
3. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодovitости цериодафний. ФР.1.39.2001.00282. М.: Акварос, 2001. С. 30-46.
4. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник. М.: Протектор, 2001. С. 278-300.

5. О. В. Жуков, О. Є. Пахомов, О. М. Кунах Біологічне різноманіття України. Дошові черв'яки (Lumbricidae) Монографія ДНУ, 2007.С. 114-251.
6. М. Г. Цехмитрук, І. М. Мустафаров, К. М, Манько Аспекти вирощування кукурудзи // Бюлетень інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва www.agro-busintss.com.ua.
7. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно загрязненных почв. ФР.1.39.2006.02264.
8. Плохинский Н. А Биометрия: Учебное Пособие / М: Химия, 2005,. С. 55-58.

References

1. Sidenko, V. P. Voitenko, A. M. Modern biotechnology processing organic waste as a promising way to solve sanitary and environmental problems // proc. Dokl. 2 International conference «Cooperation for waste issues». – Kharkov, 2005. – P. 269.
2. Basics ecogeology, bioindication and biological testing of aquatic ecosystems: Proc. allowance. / Under red.V.V. Kurylenko. SPb .: Publishing house of the St. Petersburg State University. 2004. P. 122-135.
3. Method of determining the toxicity of water and water extracts from soils, sewage sludge, mortality and fertility change waste tseriodafny. FR.1.39.2001.00282. M .: Akvaros 2001. P.30-46.
4. GS Fomin, Fomin AG The soil. Quality control and environmental safety international standards. Directory. M .: The Protector,2001.P. 278-300.
5. A. V. Zhukov, A. Ye. Pakhomov, O. N. Kunach The biological diversity of Ukraine. Earthworms (Lumbricidae) monograph DNU, 2007. P. 114-251.
6. MG Tsehmitruk, I. M. Mustafar, K. M, Manko aspects viroschuvannya Kukurudza Newsletter institutu roslinnitstva IM. VY Yur'eva www.agro-busintss.com.ua
7. The method of measurement of seed germination and root length seedlings of higher plants to determine the toxicity of anthropogenic contaminated soils. FR.1.39.2006.02264.
8. N.A. Plohinsky Biometrics: Textbook / - M: Chemistry, 2005. P. 55-58.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ БИОТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ВЕРМИКУЛЬТУРОЙ СУБСТРАТОВ, НА РОСТ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

В. Т. Сметанин, Е. И. Тимчий, О. И. Сидашенко

Аннотация. Исследовали эффективность экстрактов, полученных из образцов органических субстратов, на скорость прорастания и рост семян кукурузы.

Субстраты были биотрансформированы в течение четырех месяцев облученными и необлученными червями вида *Eisenia foetida*. Исследованию подлежали экстракты, полученные из биотрансформированных субстратов донных залежей водоемов Днепропетровской области, и экстракты, выделенные из биотрансформированных субстратов почвы Присамарья Днепропетровщины.

Лучшие результаты получено при исследовании семян, обработанных экстрактами, которые были выделены из биотрансформированных облученными в течение 10-25мин. червями субстрата сапропеля.

Ключевые слова: экстракт, прорастание зерна, субстрат, облучение.

THE EFFECT OF EXTRACTS OBTAINED FROM BIOTRANSFORMATION VERMICULTURE SUBSTRATES ON THE GROWTH OF CORN SEEDS

V. Smetanin, K. Timchy, O. Sidashenko

Abstract. Investigated the effect of extracts obtained from samples of organic substrates on the rate of germination and growth of maize seeds.

The substrates were biotransformation within four months of the irradiated and non-irradiated worms of the species *Eisenia foetida*. The study was subject to the extracts obtained from biotransformation substrates of bottom deposits of water bodies of Dnipropetrovsk region and extracts obtained from biotransformation substrates soil Priamurja of Dnipropetrovsk.

The best results obtained in the study of the seeds treated with extracts that were isolated from irradiated biotransformation within 10-25min worms of the substrate sapropel (bottom deposits).

Keywords: extract, germination of grain, substrate, irradiation.