

КОРНІЄНКО І.М., к.т.н., доцент
ГУЛЯЄВ В.М., д.т.н., професор
ЗИНКОВЕЦЬ А.О., студент
ТИМІНСЬКИЙ М.Ю., студент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОПРЕПАРАТУ «АЛЬБОБАКТЕРИН»

Вступ. Антропогенно-техногенний вплив на довкілля постійно збільшується і досягає критичних значень, що позначилось значною мірою на деградації ґрунтового покриву. Найчастіше ґрунт забруднюється сполуками металів та органічними речовинами, олівами, дьогтем, пестицидами, вибуховими й токсичними речовинами, радіоактивними, біологічно активними горючими матеріалами, азбестом та іншими шкідливими продуктами. Джерелом цих сполук найчастіше є промислові або побутові відходи, похоронені у визначених місцях або ж несанкціонованих звалищах. Місто Кам'янське належить до одного із промислових регіонів України, в ньому зосереджені такі підприємства, як «ХайдельбергЦемент», «Дніпровський металургійний комбінат», «ЄВРАЗ Дніпродзержинський КХЗ», «Придніпровський хімічний завод», «ТехноНІКОЛЬ», «ДніпроАзот», «ЄВРАЗ Баглейкокс». Тому весь ґрунт на території міста забруднений сполуками металів, цементним пилом та хімічними речовинами [8].

Постановка задачі. Метою дослідження є поліпшення родючості забруднених ґрунтів.

Задачі експерименту:

- виконати мікробіологічні дослідження ґрунту у різних точках;
- провести експериментальне дослідження ґрунтів на предмет визначення їх токсичності задля вирощування ріпака та перцю з використанням мікробіологічних добрив «Альбобактерин» та «Суперфосфат».

Результати роботи. Визначення фосфору виконувалося наступним чином: 4 г ґрунту поміщали у конічні колби та додавали 100 см³ екстрагуючого розчину, залишали на 20 годин. Отриману суспензію фільтрували крізь паперовий фільтр. Аналіз проводився на спектрофотометрі ULAB 102, довжина хвилі $\lambda = 710$ нм, оптична густина розчину порівняння – 0,006, кювета 20 мм. Результати занесено до табл.1.

Таблиця 1 – Результати визначення фосфору

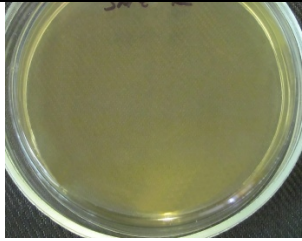
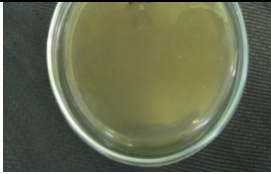
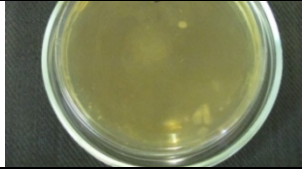
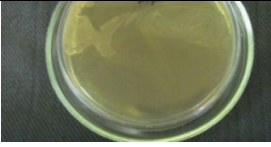
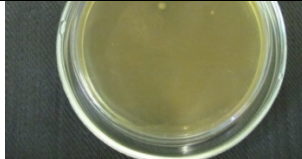
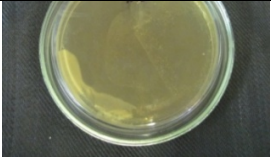
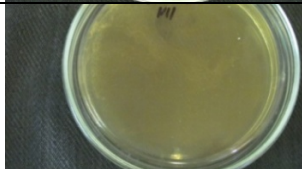
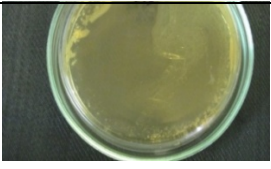
№ проби	Оптична густина	Розрахункова формула	У, мг/дм ³	Х, мг/кг $X=Y \cdot 100/4$
1	0,618	$(0,618-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/250$	0,0037	92,50
2	0,966	$(0,966-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/250$	0,0058	145,00
3	1,529	$(1,529-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/250$	0,0091	227,50
4	1,067	$(1,067-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/100$	0,0159	397,50
5	1,522	$(1,522-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/100$	0,0228	570,00
6	1,033	$(1,033-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/100$	0,0154	385,00
7	0,972	$(0,972-0,005) \cdot 0,006 \cdot 250/100$	0,0145	362,50

За результатами дослідження зразки 3, 5, 6 мають досить високий вміст фосфору, що говорить про техногенні забруднення території та недоцільність використання фосфорних добрив, що підтверджено власними дослідженнями в практиці використання «Суперфосфату» під час вирощування ріпака та перцю [3].

Узагальнюючи експериментальні дослідження, визначено перевищення ГДК, яке становить 200 мг/кг. Це насамперед пояснюється розташуванням у місті техногенних джерел забруднення: «ХайдельбергЦемент», «ДМК», «КХЗ», «ТехноНіколь», «ПХЗ», «ДніпроАзот», «Євраз Баглейкокс». Незважаючи на високий загальний вміст фосфору, в ґрунтах він переважно знаходиться в малорухомих формах. Ступінь його використання рослинами з ґрунту становить лише 3-5%. Навіть фосфати, що вносять в ґрунт у вигляді добрив, засвоюються рослинами з низькою ефективністю. Доступність для рослин фосфору в рік внесення добрив в ґрунт становить від 10 до 30%. Це обумовлено здатністю окислів кальцію, заліза, алюмінію та інших елементів, а також глинистих мінералів не тільки пов'язувати іони фосфору, а й утримувати їх. Тому для відновлення балансу фосфору рекомендується використовувати мікробіологічні добрива [4].

Для дослідження використовувалися попередньо підготовлені ґрунтові суспензії в розведеннях 0,01. Посів виконувався на поживний агар. Інкубація проводилася протягом 24 годин при 37°C [21]. Результати досліджень наведено в табл.2.

Таблиця 2 – Результати досліджень по виявленню загальної кількості бактерій

№ зразка	Посів на елективне середовище	Кількість колоній в см ³ (КУО/см ³)	№ зразка	Посів на елективне середовище	Кількість колоній в см ³ (КУО/см ³)
1	2	3	1	2	3
Контрольний зразок		Чистий	4		Виявлено 22000 КУО/см ³
1		Виявлено більше 20000 КУО/см ³	5		Виявлено більше 40000 КУО/см ³
2		Виявлено 3000 КУО/см ³	6		Виявлено більше 100000 КУО/см ³
3		Виявлено більше 30000 КУО/см ³	7		Виявлено більше 100000 КУО/см ³

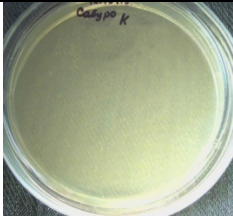
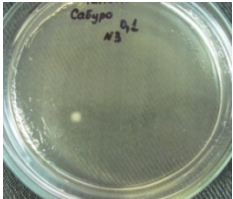
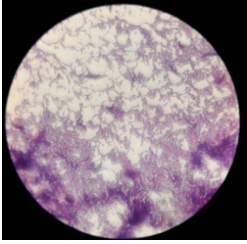
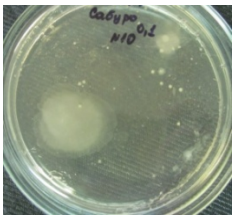
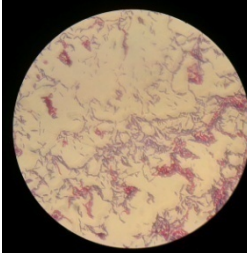
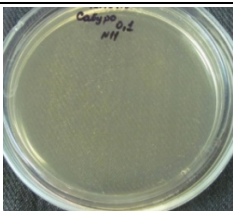
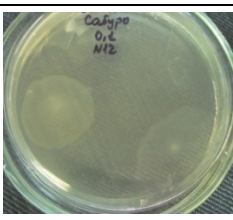
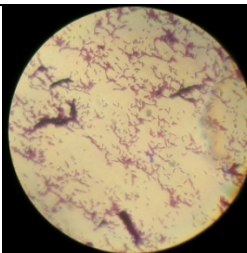
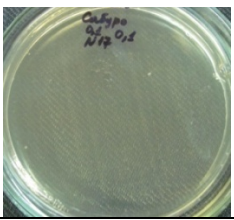
Визначення загальної кількості бактерій в 1 г ґрунту: чистий ґрунт – $<5 \cdot 10^5$; помірно забруднений – $5 \cdot 10^6$; сильно забруднений – $>5 \cdot 10^6$.

На зразках №№ 1-7 виявлено загальну кількість бактерій менше $<5 \cdot 10^5$ – це свідчить, що ґрунт чистий, але також його можна оцінювати як мало збагаченим на мікроорганізми, що говорить про недостатність процесів самовідновлення ґрунтів і низького ступеня засвоєння та перетворення неорганічного в органічний азот.

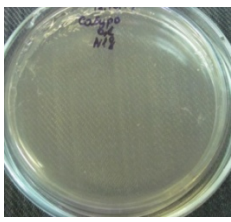
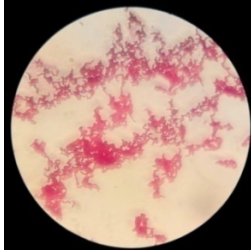
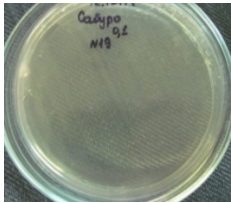
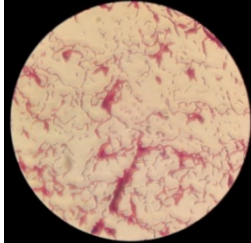
Результати визначення загального числа і відсотка ґрунтових баціл. Для дослідження використовувалися попередньо підготовлені ґрунтові суспензії в розведеннях

0,1. Посів виконувався на середовище Сабуро. Інкубація проводилася протягом 24 годин при 37°C [2]. Результати досліджень занесено в табл.3.

Таблиця 3 – Результати досліджень по визначенню загальної кількості числа і відсотка ґрунтових бацил

№ зразка	Посів на елективне середовище	Кількість колоній в см ³ (КУО/см ³)	Забарвлення за Грамом	Результати забарвлення за Гр ⁻ , Гр ⁺
1	2	3	4	5
Контрольний зразок		Чистий	-	-
1		Виявлено 10 КУО/см ³		Г ⁺
2		Виявлено більше 400 КУО/см ³		Г ⁺ ,
3		Колонії відсутні	-	-
4		Виявлено 60 КУО/см ³ колоній		Г ⁺
5		Колонії відсутні	-	-

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5
6		Виявлено 20 КУО/см ³ колонії		Г ⁻
7		Виявлено 50 КУО/см ³ колонії		Г ⁻ , Г ⁺

За результатами досліджень виявлено паличкоподібні грам-позитивні бактерії в зразках № 1, 2, 4. У зразку № 6 виявлено округлі колонії стрептококів.

Загальна кількість числа і відсоток ґрунтових бацил не перевищує норму, тому ґрунт відноситься до чистого (чистий ґрунт – <5·10⁵).

Аналізуючи результати мікробіологічних та фізико-хімічних досліджень зразків ґрунту, прийнято рішення щодо доцільності використання мікробіологічного засобу «Альобактерин», але рекомендовано показати невідповідність щодо прийняття рішення відносно доцільності використання «Суперфосфату», якщо є перевищення в ґрунті цього біостимулятора, на прикладі вирощування ріпаку та перцю [6].

На основі даних сформовано графік динаміки росту ріпака та солодкого перцю, наведений на рис. 1.



Рисунок 1 – Динаміка росту ріпака та перцю на 28 день

Якщо підсумувати довжину головного листа усіх зразків для конкретної групи, то вийде:

- без добрив ріпак – 475 мм (контроль);
- з мінеральним добривом «Суперфосфат» ріпак – 112 мм;
- з «Альобактерином» ріпак – 599 мм;

- без добрив перець – 203 мм;
 - з мінеральним добривом «Суперфосфат» перець – 20мм;
 - з «Альбобактерином» перець – 311 мм.
- Якщо групу без добрив для ріпака прийняти за 100 %, то:

$$B_e = \frac{112 \cdot 100}{599} = 19\% .$$

Вирощування ріпака на 19% ефективніше, ніж з використанням мінерального добрива «Суперфосфат» [7].

Якщо групу без добрив для перцю прийняти за 100 %, то:

$$B_e = \frac{20 \cdot 100}{311} = 7\% .$$

Вирощування перцю на 7% ефективніше разом з використанням мінерального добрива.

Для групи з мінеральним добривом для ріпака:

$$B_e = \frac{599 \cdot 100}{475} = 126\% .$$

Ефективність вирощування ріпака в порівнянні з вирощуванням без добрив підвищена на 26%.

Для групи з мінеральним добривом для перцю :

$$B_e = \frac{311 \cdot 100}{203} = 153\% .$$

Ефективність вирощування перцю з використанням «Альбобактерину» вища на 53% в порівнянні з мінеральним добривом.

Таким чином, для вирощування ріпака «Альбобактерин» ефективніший від мінерального на 7%. Для вирощування перцю «Альбобактерин» ефективніший від мінерального на 46%.

Висновки.

1. У результаті проведених мікробіологічних досліджень ґрунту визначено, що ґрунти містять збідніле різноманіття мікрофлори – це призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур.

2. Визначення загальної кількості бактерій показали, що на зразках №№ 1-7 загальна кількість бактерій менша $<5 \cdot 10^5$ – це свідчить, що ґрунт переважно чистий. Також його можна оцінювати як мало збагачений на мікроорганізми, що говорить про недостатність процесів самовідновлення ґрунтів і низького ступеня засвоєння та перетворення неорганічного в органічний азот.

3. Проведено визначення загального числа і підраховано відсоток ґрунтових бактерій. Загальна кількість числа і відсоток ґрунтових бактерій не перевищує норму, тому ґрунт відноситься до чистого (чистий ґрунт – $<5 \cdot 10^5$).

4. Підтверджено перевагу «Альбобактерину» над «Суперфосфатом» та необхідність в попередньому аналізі ґрунтів на вміст фосфатів. Щоб не знизити інтенсивність росту культури, необхідно було б відмовитися від використання суперфосфату, що доведено експериментами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чернова Н.И., Коробкова Т.П., Киселева С.В. Биомасса как источник энергии. *Вестник Российской академии естественных наук*, 2010. № 1. С.54-60.
2. Chisti Y. Biodiesel from microalgae. *Biotechnology Advances*, 2007. Vol. 25. P.294-306.
3. Теслюк В.В. Актуальність виробництва і перспективи застосування біопрепаратів із

- грибів. Збірник наукових праць Інституту післядипломної освіти НУХТ. К.: НУХТ, 2004. С.86-88.
4. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб: пат. 29953 Україна: МПК А01N 63/00, А01N 65/00, А01P 1/00, А01P 3/00. № u200702093; заявл. 27.02.2007; опубл. 11.02.2008, Бюл. № 3.
 5. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: підручник. К.: НУХТ, 2004. 271с.
 6. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. М.: «КолосС» «Химия», 2004. 296с.
 7. Бондар І.В., Гуляєв В.М. Основы біотехнології: монографія. Дніпродзержинськ: Вид-во ДДТУ, 2009. 444с.
 8. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Дегодюк Е.Г. та ін.; за ред.Е.Г.Дегодюка. К.: Урожай, 1992. 320с.

Надійшла до редколегії 26.12.2018.

УДК635.655:61

DOI 10.31319/2519-2884.34.2019.23

ГУЛЯЄВ В.М., д.т.н., професор
КОРНІЄНКО І.М., к.т.н., доцент
ЛАШКОВА А.Т., студентка
КРИВОНОС О.С., студентка
ЛУКОВКІНА Ю.О., студентка

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЦЮ ТА РІПАКА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БІООРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

Вступ. Під впливом господарської діяльності людини відбуваються істотні, інколи незворотні зміни в структурі і функціях екосистеми ґрунту. Особливо значних змін зазнає ґрунтова біота (жива речовина) і пов'язані з нею хімічні компоненти. Змінюються напрями і темпи міграції хімічних елементів, зміщуються зони їх винесення і накопичення. У багатьох випадках це призводить до докорінних змін не лише в структурі елементарних процесів ґрунтоутворення, а часом і повної втрати ґрунтом родючості, посилення проявів явищ ґрунтостворення. Місто Кам'янське є промисловим містом. Нажаль, майже весь ґрунт забруднений сполуками металів, цементним пилом та хімічними речовинами [1-3].

Виходячи зі вказаного вище, виникає необхідність застосування бактеріального препарату «Альбобактерин» для сільськогосподарських потреб України задля збагачення ґрунтів біогенними елементами, особливо фосфорними сполуками. У порівнянні з аналогами («Азотер», «Сезар») «Альбобактерин» може застосовуватися у комплексі з фунгіцидами, підвищуючи їх біологічну активність.

Постановка задачі. Метою роботи є розробка удосконаленої технології виробництва «Альбобактерину», поліпшення родючості забруднених ґрунтів за рахунок біопрепарату «Альбобактерин». Для досягнення поставленої мети вирішено наступні задачі:

- серед широкого різноманіття продуцентів мікробіологічних добрив надано перевагу *Achromobacteralbum1122* у складі бактеріального добрива «Альбобактерин», складено оптимальну рецептуру поживного середовища для культивування *Achromobacteralbum1122*;

- виконано мікробіологічні дослідження ґрунту у різних точках;