

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЛОГІЇ



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МАГІСТРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
162 «БІОТЕХНОЛОГІЇ І БІОІНЖЕНЕРІЯ»
НУБІП УКРАЇНИ

Київ – 2020

УДК 60
ББК 28.04
З 41

Збірник наукових праць магістратрів спеціальності 162 «біотехнології і біоінженерія» / факультет захисту рослин, біотехнологій на екології Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2020. – 56 с.

У збірнику представлені результати наукових досліджень магістрантів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», в яких викладено завершені наукові нароби магістерських робіт.

Редакційна колегія: Коломієць Ю.В., Патика М.В., Кляченко О.Л., Лісовий М.М., Бородай В.В., Бойко О.А., Антіпов І.О., Дрозд П.Ю., Таран О.П., Лобова О.В.

ВИВЧЕННЯ РОЛІ БІОПРЕПАРАТИВА ПРИ СТВОРЕННІ ШТУЧНИХ СУБСТРАТІВ НА ОСНОВІ БАЗАЛЬТУ

Арутюнов В. С., магістр
Бойко О.А., к.б. н., доцент, Ілленко В.В., к.б.н.

В останні роки динаміка зміни якісних показників ґрунтів України свідчить про стійку і небезпечну тенденцію зниження їх родючості та погіршення загальної екологічної ситуації, що може призвести до кризового стану в сільському господарстві [1].

Головною причиною деградації ґрунтів є надлишкове внесення добрив [4, 5]. Тому в якості основного засобу для їх більш ефективного використання, та відновлення структури ґрунту були використані біопрепарати та сидерати які здатні змінити цю ситуацію за допомогою підвищення здатності рослин на всіх етапах розвитку перетворювати і вибірково поглинати поживні речовини і воду, забезпечення структурності та шпаруватості ґрунту, виділення білку гломуліу який забезпечує акумулювання вуглецю, а також захист ґрунту від ерозії [2, 3].

Дослід проводився в лабораторних умовах, за сталої температури. Самі рослини були посаджені у стаканчиках в кожному з яких було 180 гр. субстрату. В якості цільової рослини була обрана соя сорту «Устя», в той час як в ролі сидерату використовувалася пшениця озима сорту «Подольська». Цільова культура оброблювалася біопрепаратом «Panoramix» на основі мікоризи.

Таблиця 1

Схема проведення дослідів та кінцеві результати зібрані на основі виміру морфологічних показників та індукції флуоресценції хлорофілу(ІФХ)

| № | Тип дослідів | К-ть насіння | Схожість проростання, % | ІФХ, ум. од. | Середня довжина стебла, см | Вага біомаси, гр |
|---|---|--------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | Контроль | 10 - Соя | 70,9 | 704,11 | 11,13 - Соя | 3,53 - Соя |
| 2 | Збіднений ґрунт | 10 - Соя | 62,3 | 461,71 | 9,52 - Соя | 3,11 - Соя |
| 3 | Збіднений ґрунт + Біопрепарат | 10 - Соя | 86,5 | 864,53 | 14,11 - Соя | 4,13 - Соя |
| 4 | Збіднений ґрунт + Біопрепарат + Сидерат | 10 - Соя 13 - Пшениця | 89,3 | 901,62 | 15,65 - Соя 18,3 - Пшениця | 4,83 - Соя 1,33 - Пшениця |

Висновки. Встановлено, що у дослідах, де насіння сої було оброблене біопрепаратом «Panoramix» ІФХ становило 864, 52 ум. од, що значно вище ніж у контрольному досліді, та варіанті зі збідненим ґрунтом. Це ж стосується схожості проростання та інших показників.

Використання комбінації та біопрепарату сидерату підвищило ці показники в середньому на 12% в порівнянні зі звичайним використанням БП.

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, що обробка насіння сої біопрепаратом у кількості 2мл/кг на основі мікоризи позитивно впливає на основні ростові характеристики рослини, навіть в умовах нестачі поживних речовин. Також було виявлено, що використання сидератів підсилює ефект від використання біопрепарату.

Список літератури

1. Будзяк О.С. Деградація та заходи ревіталізації земель України, 2017. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 58 с.
2. Leifheit E. F. et al. Multiple factors influence the role of arbuscular mycorrhizal fungi in soil aggregation-a meta-analysis // Plant and Soil. 2014. 523 с.
3. Göhre V., Paszkowski U. Contribution of the arbuscular mycorrhizal symbiosis to heavy metal phytoremediation // Planta. 2006. Т. 223. № 6. 1115-1122 с.
4. Bai Y. C. et al. Soil chemical and microbiological properties are changed by long-term chemical fertilizers that limit ecosystem functioning // Microorganisms. 2020. № 5 (8). 2 с.
5. Yadav K. K., Sarkar S. Biofertilizers, impact on soil fertility and crop productivity under sustainable agriculture. // Environment and Ecology. 2019. № 1 (37). 89–93 с.

УДК 606:632.08:633.1

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ *TRITICUM AESTIVUM L.*

Варенко Д.С., магістр
Бойко О.А., к.б.н., доцент

На сьогоднішній час, одним із актуальних завдань компаній-виробників зерна озимої пшениці є збільшення показників врожайності та продуктивності пшениці на максимально можливу величину [1]. Найбільш оптимальним методом для цього є використання біопрепаратів, тому що біопрепарати не забруднюють навколишнє середовище, проявляють високу селективність дії, зручні для масового виробництва, а також захищають рослину від хвороб та шкідників [2].

Для дослідження застосовувалися рослини озимої пшениці вирощені з насіння обробленого за допомогою біопрепаратів «Біоекофунге-1» та «Панорамікс». Для цього рослини саджали в горщики з 200г землі в кожному і вирощували методом ґрунтових культур протягом 14 діб. Дані отримані з дослідів порівнювали із даними контрольних рослин, які не були оброблені біопрепаратами.

Визначення продуктивності та врожайності рослин включають в себе проведення аналізу інтенсивності фотосинтезу та визначення біомаси рослин [3]. Проведене дослідження флуометром «Флоратест» дає змогу оцінити інтенсивність фотосинтезу за допомогою побудови кривої індукції флуоресценції хлорофілу [4]. Біомаса рослин визначалася за допомогою зважування на аналітичних вагах [5].

Таблиця 1

Результати вимірювання біомаси рослин та індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ)

| Варіант, № | Тип досліду | Середня маса рослини, мг | ІФХ, ум. од. |
|------------|-----------------|--------------------------|--------------|
| 1 | Контроль | 977 | 1114 |
| 2 | «Біоекофунге-1» | 914 | 1178 |
| 3 | «Панорамікс» | 1038 | 1385 |

Висновки. Встановлено, що біомаса рослин оброблених біопрепаратом «Панорамікс» збільшилась на 6% в порівнянні з контролем, а біомаса рослин оброблених препаратом «Біоекофунге-1» навпаки зменшилась на 6,45%.

Показники індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) рослин оброблених біопрепаратом «Панорамікс» вище на 24,3% в порівнянні з контролем, а рослин оброблених біопрепаратом «Біоекофунге-1» на 5,7%.

Отже, виходячи з отриманих даних, обробка насіння озимої пшениці біопрепаратом «Панорамікс» збільшує продуктивність рослин, як по біомасі так і по інтенсивності фотосинтезу, а біопрепарат «Біоекофунге-1» збільшує інтенсивність фотосинтезу, але зменшує біомасу рослин.

Список літератури

1. List of chemical and biological means of pest control, plant diseases and weeds, plant growth regulators and pheromones that are allowed for use in agriculture, including farmers, forestry and municipal services for 1992-1996, the // Protection of plants. 1993, N 3, p. 68-72.

2. Rhodes B., Ronell K. Biological seed treatments the development process// Seed Treat: Progr. and Prospects: Proc. Sjmp. Buit. Grop. Prot. Counc., Canterbury 5-7 Jan., 1994. P.303-310.
3. Martin, W. F., Bryant, D. A., & Beatty, J. T. (2017). A physiological perspective on the origin and evolution of photosynthesis. *FEMS Microbiology Reviews*, 42(2), 205–231.
4. Darko, E., Heydarizadeh, P., Schoefs, B., & Sabzalian, M. R. (2014). Photosynthesis under artificial light: the shift in primary and secondary metabolism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1640), 20130243–20130243.
5. Nayan, N., Sonnenberg, A. S. M., Hendriks, W. H., & Cone, J. W. (2018). Screening of white-rot fungi for bioprocessing of wheat straw into ruminant feed. *Journal of Applied Microbiology*, 125(2), 468–479.

УДК 606:57.083.1:57.088

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КУЛЬТИВУВАННЯ ШТАМУ *PAENIBACILLUS MACERANS* ТА ВПЛИВ РІЗНИХ АЗОТО- ТА ВУГЛЕЦЕВМІСНИХ ДЖЕРЕЛ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН НА ІНТЕНСИВНІСТЬ СИНТЕЗУ ПЕКТАТТРАНСЕЛІМІНАЗ

Волканова К.В., магістерка
Бородай В.В., д.с.-г.н, доцент

Серед безлічі біотехнологічних напрямлень на даний час доволі інтенсивно розвивається виробництво мікробних ферментів, які знаходять своє застосування в багатьох галузях народного господарства, медицині та науково-дослідній практиці. Важливу роль серед ферментів, які користуються великим попитом у галузях, що переробляють рослинну сировину, належить препаратам, які містять комплекс пектолітичних ферментів: пектинестеразу, ендо- та екзополігалактуроназу[1,3]. Під їх дією пектини рослинної сировини гідролізується до низькомолекулярних сполук, що сприяє зниженню в'язкості субстратів і тим самим дозволяє збільшити вихід цільового продукту при переробці рослинного матеріалу. Але в процесі розщеплення беруть участь інші ферменти, такі як пектинліази та пектатліази, які отримали назву транселіміназ, або ліаз.[2] Такі ферментні препарати мають мацеруючу дію і можуть бути використані у харчовій промисловості при виробництві фруктових та овочевих соків з м'якушем, так званих «рідких фруктів», продуктів для дієтичного та дитячого харчування, при екстракції лікарських речовин з рослинної сировини, в процесі мочки льону в текстильній промисловості, а також у складі мультиензимних композицій при виробництві комбікормів.

Об'єктом дослідження є штам *Paenibacillus macerans* IMB B-7462. Являється діазотрофною паличкоподібною бактерією, міститься в ґрунті та рослинах, здатна до азотфіксації та бродіння. [4,5] Метою даного дослідження є

підібрати оптимальний склад поживного середовища для культивування штаму *Raenibacillus macerans* та правильно збалансоване співвідношення азото- та вуглецевмісних джерел поживних речовин для максимально інтенсивного синтезу пектолітичних ферментів.

Для отримання посівного матеріалу використовували свіжу робочу культуру *Raenibacillus macerans* (робочий косяк), що виросла на картопляному агарі, в яку додавали 10 мл стерильної дистильованої води та вносили в рідке поживне середовище в асептичних умовах основного складу:

Таблиця 1.

Склад основного середовища (контроль)

| Назва компоненту | Кількість, г/л |
|--------------------------------|----------------|
| глюкоза | 30,0 |
| K ₂ SO ₄ | 2,0 |
| CaCO ₃ | 3,0 |
| екстракт кукурудзи | 15,0 |

Середовище доводили до об'єму стерильною дистильованою водою та (за необхідністю) доводили значення рН до 8,0 КОН.

До складу основного середовища додавали різні джерела азоту з розрахунку 0,7 % за N: амоній сірчаноокислий, амоній хлористий, амоній лимоннокислий, гідролізат казеїну, сечовина. Кожен варіант аналізували та визначали пектаттранселіміназу активність (ПТЕ). Дані порівнювали.

Найкращим середовищем виявилось середовище з внесенням сечовини. Доволі непогані результати показало середовище з внесенням гідролізату казеїну відносно найкращого результату з сечовиною. Використання амонію сірчаноокислого та хлористого супроводжувалось зниженням активності пектаттранселімінази порівняно з контрольними показниками на 22,4 та 28,4% відповідно. Внесення амонію лимоннокислого давало середні результати (на 21,8 % меншої активності ПТЕ порівняно з внесенням сечовини). Отже, як оптимальне джерело азоту рекомендовано використовувати **сечовину**.

Після вибору оптимального джерела азоту, замість глюкози застосовували інші джерела вуглецю з розрахунку 4,4 % за С: пектин буряковий, висівки пшеничні, крохмаль, жом буряковий.

Найкращими джерелами вуглецю є жом та пектин буряковий за виходом ферменту. Застосування крохмалю не давало високих результатів, всього 35,7% відносно середовища з жомом буряковим. У варіанті з використанням пшеничних висівок, рівень синтезу пектаттранселімінази продуцентом *Raenibacillus macerans* був вищим порівняно з крохмалем. Але активність ензиму була в 1,8 разів нижчою порівняно з середовищем з жомом буряковим. Якщо порівнювати найкращі варіанти: жом та пектин буряковий – то економічно вигідніше використовувати сам жом буряковий. Отже, як оптимальне джерело вуглецю обрано **жом буряковий**.

До середовища з оптимальним складом за співвідношенням N:C (~1:6) підбирали стабілізатор. У якості варіантів стабілізаторів використовували

Бензоат Натрію та Хлорид Кальцію з вмістом не більше 10% на весь об'єм середовища. Застосовували саме 2% розчини. Зберігали при кімнатній температурі ($t = 18-24\text{ }^{\circ}\text{C}$) та в холодильнику ($t = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$) протягом 24 діб та також порівнювали ПТЕ активність.

Виявлено кращий стабілізатор – CaCl_2 в концентрації 2% з вмістом не більше 10% на весь об'єм середовища як при зберіганні в холодильнику, так і при кімнатній температурі, причому при зберіганні в холодильнику результати трохи вище.

Висновки. Дослідним шляхом встановлено, що продуцент *Paenibacillus tasegans* найкраще синтезує пектаттранселіміназу в середовищі з оптимальним складом за співвідношенням N:C (~1:6) з розрахунку 0,7 % за N та 4,4 % за C. як оптимальне джерело азоту рекомендовано використовувати **сечовину**, а як оптимальне джерело вуглецю – **жом буряковий**. Необхідною умовою зберігання ферментного препарату та його активності є наявність стабілізатору, а нашому випадку це CaCl_2 .

Список літератури.

1. Микеладзе Г.Г. Основы применения пектолитических ферментных препаратов в производстве плодово-ягодных соков и безалкогольных напитков. Докторская диссертация. М. МТИПП. 1969.
2. McCann M.C., Roberts K. Plant cell wall architecture: the role of pectins // Pectins and Pectinases: Proceedings of an international Symposium. - Wageningen, Netherlands, 1996, p. 91-107.
3. Рид. Д. Ферменты в пищевой промышленности. М., «Пищевая промышленность», 1971
4. Kobayashi T., Koike K., Yoshimatsu T., Higaki N., Suzumatsu A., Ozawa T., Hatada Y., Ito S. Purification and properties of low molecular weight, high-alkaline pectinase from an alkaliphilic strain of *Bacillus sp.* - Biosci. Biotechnol. Biochem., 1993, v. 63, N. 1 p. 65-72.
5. Hatada Y., Koike K., Yoshimatsu T. New *Bacillus sp.* pectin-acid-lyase. - Patent, 1998.

УДК 606:632:631.811.98

БИОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЧАРКОРУ ТА ВПЛИВ НА РИЗОСФЕРУ МІСКАНТУСУ (*MISCANTHUS ANDERSS*)

Гурська А. Р., магістерка
Бородай В. В., д.с.-г.н, доцент

Існування сучасної цивілізації характеризується нераціональним використанням природних ресурсів і посиленням техногенно-антропогенним

впливом на навколишнє середовище [3] Особливо гострою екологічною проблемою є підвищення інтенсивності використання енергетичних ресурсів, наслідком чого стає їх виснаження та забруднення атмосферного повітря: понад 80 % антропогенної емісії парникових газів забезпечує енергетика, а більшу частину решти – транспорт .

Енергетичні потреби сучасного світу надто великі, а їх масштаб наблизився до такого стану, коли не лише економічні, а й природні фактори обмежують залучення в обіг традиційних енергетичних ресурсів. Однак, причиною виникнення такої ситуації, на думку [5], слід вважати не зростання темпів отримання енергії (яке обмежене надто багатьма параметрами), а відсутність зусиль у пошуках способів її якісного і раціонального використання, без збільшення масштабів споживання. У структурі використання людством первинних енергоресурсів на частку відновлювальних джерел і біомаси наразі припадає лише 11 %, а за їх рахунок у світі виробляється лише 2 % електроенергії.

Одним із перспективних напрямів відновлюваної енергетики є використання рослинної продукції на паливні потреби. Це дозволить зменшити енергетичну залежність від нафти, газу та вугілля, що особливо актуально для сільськогосподарського виробництва, де безпосередньо вирощують ці енергетичні культури. Проте різні складові урожаю енергетичних рослин для використання як органічних палив потребують енерговитратних технологій підготовки до застосування у паливних пристроях. Важливим завданням є обґрунтування найменш затратних технологічних процесів вирощування, збирання та переробки для використання у різних типах паливних пристроїв. Існуючі технології виробництва паливних брикетів і пелетів майже скрізь потребують стаціонарних переробних цехів з великими транспортними та виробничими витратами.

Кількісний облік мікрофлори проводили за загальноприйнятою методикою на твердих і рідких середовищах: гриби - на середовищі Чапека; бактерії використовують мінеральні форми азоту, в т. ч. азотобактер і олігонітрофіли - на середовищі Ешпі [4];

Обробка ґрунту і догляд за посівами були загальноприйнятими для даної культури в зоні обробітку [1].

Мікробіологічний аналіз ґрунту та визначення мікроорганізмів проводили згідно із загальноприйнятими у ґрунтовій мікробіології методами. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп у ґрунті визначали методом висіву ґрунтової суспензії на елективні поживні середовища: загальну чисельність бактерій – на середовище Звягінцева, мікроміцетів – на середовище Чапека.

Кількісний облік мікрофлори ґрунту

| Об'єкт дослідження | Ступінь розведення | Кількість колоній на чашці Петрі | | | Середня кількість колоній |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------|-------|----------|---------------------------|
| | | Бактерії | Гриби | Загальна | |
| Зразок 8,1 (контроль) | 3 | 44 | 20 | 64 | 79,0 |
| Зразок 8,2 | 3 | 50 | 39 | 89 | |
| Зразок 8,3 | 3 | 47 | 37 | 84 | |
| Зразок 11,1 | 4 | 26 | 40 | 66 | 78,6 |
| Зразок 11,2 | 4 | 48 | 51 | 99 | |
| Зразок 11,3 | 4 | 30 | 41 | 71 | |

Висновки. Використання мікробних препаратів покращувало поживний режим ґрунту. Використання всіх мікробних препаратів, що містять азотфіксуючі мікроорганізми обумовлювали зростання кількості азотфіксувальних мікроорганізмів у ризосфері ґрунту. Так, на контролі у фазу приживлення містилося у ґрунті азотфіксуючих мікроорганізмів 216,9 на 1 г сухого ґрунту, а за використання вказаних препаратів – 386,0 на 1 г сухого ґрунту.

У разі використання мікробіологічних препаратів відзначено підвищення активності мікробіоти ґрунту, збільшення в середньому загальної чисельності мікроорганізмів у 2,2-3,2 разу порівняно з контролем, підвищення на порядок кількості актиноміцетів, міцеліальних грибів і бактерій .

Усі зразки ґрунту характеризувалися значною кількістю азотфіксаторів. При цьому вільноіснуючі азотфіксувальні бактерії роду *Azotobacter* є індикатором родючості та сприятливих екологічних умов ґрунту [2].

Список літератури

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / [И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь и др.]. – М. : Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
2. Герхард Ф. Методы общей бактериологии / Ф. Герхард - М.: Мир, 1984. - т. 3. -264 с.
3. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Грибные болезни земляники: Монография.– М.:ВСТИСП.- 2010. – 168 с.
4. Експериментальна ґрунтова мікробіологія / Під. ред. В. В. Волкогона. – Київ: Аграрна наука, 2010. – 463 с.
5. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А. А. Жученко. – М. : ООО Издво Агрорус, 2004. – Т. 2. – 466 с.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ОГІРКІВ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ ВІД МІКОЗІВ

Деменко О. Д., магістр
Ткаленко Г.М., д.с.-г. н., Бородай В. В., д.с.-г. н, доцент

У теплицях основною овочевою культурою є огірок, який забезпечує найбільший валовий збір овочевої продукції в міжвегетаційний період. Але відмічається істотне зниження урожайності огірків в закритому ґрунті за рахунок декількох стримуючих факторів, серед яких: ураження рослин збудниками хвороб та недотримання технологічних регламентів вирощування культури [1].

Фітопатогенний комплекс огірків в теплицях включає різні види грибів, які є збудниками значної частки хвороб [3]. Тому ключову роль у захисті від збудників хвороб огірків на ранніх етапах онтогенезу є обробка насіння біологічними препаратами на основі різних біоагентів, оскільки застосування хімічних протруйників у закритому ґрунті обмежені [2].

Дослідження проводили в осінній період в плівковій теплиці у 2020 р. Для досліду використовували огірки сорту Зозуля та Цезар. Перед посівом насіння був підготовлений ґрунт для розсади, а також підібраний оптимальний склад земляної суміші, добавок і добрив, щоб отримати здорові та міцні саджанці. До схеми дослідів включали біологічні препарати на основі грибного біоагента – Триходермін, і на основі неспоривих бактерій роду *Pseudomonas* – Гаупсин і Планриз (Табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка проростання насіння огірків за обробки біологічними препаратами за інфекційного навантаження (*Fusarium oxysporum*)

| № | Препарат | Концентрація | К-ть насіння | К-ть Пророслих, шт. | | Процент проростання, % | |
|---|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--------|------------------------|--------|
| | | | | Цезар | Зозуля | Цезар | Зозуля |
| 1 | Контроль | 100 мл води | 30 шт. | 12 | 14 | 40 | 46,7 |
| 2 | Триходермін, штам 93 | 1 мл / 100 мл води | 30 шт. | 20 | 21 | 66,7 | 70,0 |
| 3 | Триходермін, штам СК | 1 мл / 100 мл води | 30 шт. | 21 | 24 | 70,0 | 80,0 |
| 4 | Гаупсин | 2 мг / 100 мл води | 30 шт. | 18 | 20 | 60,0 | 66,7 |
| 5 | Планриз | 3 мл / 100 мл води | 30 шт. | 19 | 19 | 63,3 | 63,3 |

За внесення спорової суспензії *Fusarium oxysporum* – збудника корневих гнилей, в тепличний субстрат схожість насіння огірків була значно нижча на обох досліджуваних сортах огірків, у порівнянні з безінфекційним фоном.

Висновки. Встановлено, що у варіантах, де насіння огірків обробляли біопрепаратами і не вносили спорову суспензію *Fusarium oxysporum* схожість насіння огірків складала в середньому 65–70 %.

За внесення спорової суспензії схожість насіння огірків була всього на 20 % нижча на обох досліджуваних сортах огірків.

Такі показники дозволяють зробити висновок, що обробка насіння огірків біопрепаратами забезпечила ефективний захист від корневих гнилей на ранньому етапі розвитку огірків. Найдієвішими виявилися препарати Гаупсин та Триходермін (за їх внесення схожість залишалася на рівні близько 70 % на обох сортах). А сорт Зозуля, за умов внесення препаратів, виявився найбільш стійким до корневих гнилей у порівнянні із сортом Цезар.

Список літератури

1. Ткаленко Г.М. Біопрепарати для контролю корневих гнилей і хвороб в'янення огірка в закритому ґрунті. - 2012. - С. 8-11.
2. Гришечкина Л.Д. Динамика болезней овощных культур в теплицах // Защита и карантин растений. - 2003. - №3. - С. 45-50.
3. Рудаков О.А. Защита овощных культур закрытого грунта от корневых гнилей и болезней увядания // Защита и карантин растений. - 2000. - №102. - С. 27 - 29.

УДК 601.4:612.6

АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТІВ ЛИСТЯ МАЛИНИ ТА ПОДОРОЖНИКА ПРОТИ АДЕНОВІРУСА ТА ВІРУСА ЗВИЧАЙНОГО ГЕРПЕСА ПЕРШОГО ТИПУ

Єфанова Д.Т., магістерка
Антіпов І.О., к.с.г.н., доцент
Пальчиковська Л.Г., к.х.н, ст.н.с
Ліханов А.Ф., к.б.н., доцент

Пошук нових ефективних противірусних фітопрепаратів набуває все більшої актуальності, що зокрема пов'язано з низькою токсичністю і полівалентністю терапевтичної дії вторинних метаболітів рослин [1]. За існуючими даними по відношенню до ДНК вміснних вірусів, зокрема вірусів герпесу (HSV-1, HSV-2), аденовірусу (ADV) високу активність мають екстракти листків і насіння малини й подорожника. Відомо, що у листках малини звичайної (*Rubus idaeus* L.) [2] містяться похідні галової та елагової кислот, їх кон'югати, катехіни, проантоціанідіни, флавоноїди (переважно глікозиди кверцетину та

кемпферолу), моно-, ди- та тритерпеноїди. У листках подорожника великого (*Plantago major* L.) [3] у відносно великих кількостях накопичуються фенольні сполуки (кавова і хлорогенова кислоти, флавоноїди) та іридоїди.

Завданням даного дослідження було визначити противірусну активність водних екстрактів листків малини і подорожника на моделі аденовірусу людини 5 серотипу та вірусу простого герпесу 1-го типу в системі *in vitro*, а також визначити їхню інгібіторну активність щодо модельних ДНК та РНК полімеразних систем [4].

Для з'ясування противірусної активності водних екстрактів листків (v/v – 1/10) використовували клітини Нер-2 (клітини карциноми гортані людини), А 549 (клітини карциноми легенів людини) та MDBK (клітини нирки теляти). Клітини інфікували еталонними штамами аденовірусу HAdV-5 із колекції Інституту мікробіології Будапештського медичного університету та простого герпесу 1 типу (ВПГ-1, штам УС), отриманого в Інституті антивірусної хіміотерапії Центру клінічної та теоретичної медицини - Німеччина). Цитотоксичну дію та рівень антивірусної дії досліджуваних екстрактів визначали і застосуванням МТТ-тесту.

Щодо антиаденовірусної дії, за розведення вихідного екстракту – 1 : 655 спостерігалось достовірне інгібування репродукції вірусу HAdV-5 понад 50 %. Останній результат має найбільший науково-практичний інтерес, оскільки на фармацевтичному ринку відсутні препарати прямої антиаденовірусної дії.

Визначення впливу зазначених екстрактів на системи синтезу нуклеїнових кислот, як можливі клітинні мішені для антивірусної терапії, проводили з використанням модельного транскрипційного комплексу на основі ДНК-залежної РНК-полімерази бактеріофагу T7 та полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з Taq ДНК-полімеразою.

Висновки. Встановлено, що досліджені екстракти продемонстрували значну антиаденовірусну й антигерпетичну активність. Екстракт листків малини за розведення 1:50 вихідного екстракту інгібував репродукцію вірусу ВПГ-1 на 86%.

Досліджено, що екстракти листків малини і подорожника викликають значне пригнічення синтезу РНК за розведення 1 : 665, а синтез ДНК фрагментів повністю блокується за розведення– 1 : 2500.

Таким чином, отримані результати свідчать про перспективність подальших досліджень противірусної активності комплексу вторинних метаболітів рослин малини звичайної і подорожника великого.

Список літератури

1. Fauci, A. S. Infectious diseases: considerations for the 21st century/ Clinical Infectious Diseases. – 2001. -- Vol 32. – P 675–85.
2. Maatta-Riihinen KR, Kamal-Eldin A, Torronen AR: Identification and quantification of phenolic compounds in berries of *Fragaria* and *Rubus* species (Family rosaceae). J Agric Food Chem 2004, 52:6178–6187.

3. R. Kaushal, K. R. Dave, and S. S. Katyare, "Paracetamol hepatotoxicity and microsomal function," *Environmental Toxicology and Pharmacology*, vol. 7, no. 1, pp. 67–74, 1999.
4. Willis B., Arya D.P. – *Biochemistry*. 2006. V.45. P. 10217-10232.

УДК 606:57.083.1:632.952:632.08

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШТАМІВ-ПРОДУЦЕНТІВ БІОФУНГІЦИДІВ РОДУ *STREPTOMYCES*

Захарова О.Г., магістерка
Бородай В.В., д.с.-г.наук, доцент

Стрептоміцети – одні з найбільш поширених мікроорганізмів. Вони трапляються у різноманітних середовищах – воді, повітрі, ґрунті, на рослинах і тваринах. Більшість стрептоміцетів є сапрофітами, хоча бувають і патогенні форми. Однак типовим середовищем існування більшості є верхні шари ґрунту. Завдяки своїм морфологічним та біохімічним особливостям стрептоміцети населяють усі типи ґрунтів в усіх географічних широтах. Проте найбільше їх у ґрунтах, багатих на органічні рештки. В ґрунті вони існують переважно у вигляді спор. Спори стрептоміцетів забезпечують їхнє виживання за несприятливих умов протягом значних проміжків часу [1].

Зважаючи на широкий спектр та значення продуктів вторинного метаболізму стрептоміцетів, одним з найважливіших завдань біотехнології є пошук та отримання нових видів цих бактерій, які продукують антибіотики та інші біологічно активні сполуки [2]. Об'єктами дослідження слугували мікроорганізми, які були виділені з ґрунтів. Зразки відбиралися стерильним шпателем. Відібрані ґрунти були поміщені у стерильні банки. На банки наклеювали етикетки, на яких була вказана дата, назва зразка, місце забору.

Таблиця 1

Характеристики відібраних зразків ґрунту

| Зразок | Характеристики зразків |
|--------|---|
| 1 | Ґрунт - Піщаний, біля 1% коренів рослин, 20% рослинних решток. |
| 2 | Ґрунт - Чорнозем, 30% піску, 40% рослинних коренів, 20 % рослинних решток. |
| 3 | Ґрунт - Дерново-підзолистий, наявні рослинні рештки та корені біля 10%. |
| 4 | Ґрунт - Глинистий, 20% піску, 20% рослинних решток, 5% коренів рослин, біля 1% мушлів. |
| 5 | Ґрунт - Піщаний, переважають рослинні корені (біля 85% від проби), біля 5% чорнозему, наявні рослинні рештки. |

| | |
|---|--|
| 6 | Ґрунт - Дерново-підзолистий, наявні рослинні рештки та корені біля 20%. |
| 7 | Ґрунт - Чорнозем, 5% піску, 60% рослинних коренів, 10 % рослинних решток. |
| 8 | Ґрунт - Піщаний, переважають рослинні корені (біля 85% від проби), біля 5% чорнозему, наявні рослинні рештки. |
| 9 | Ґрунт Чернозем, переважають рослинні корені (біля 95% від проби), близько відсотка складає пісок, наявні часточки решток рослин. |

На сьогоднішній день розроблено низку методів виділення актиноміцетів з ґрунту, що основані на біохімічних, екологічних, морфологічних та генетичних особливостях цих бактерій.



Рис.1 Схема виділення актиноміцетів роду *Streptomyces* з ґрунту

Для виділення актиноміцетів з ґрунту та їхнього вивчення використовували вівсяний, крохмало-аміачний та картопляний агарі. Для підрахунку мікроорганізмів та виявлення колоній мікроорганізмів методом граничних розведень отримували розведення ґрунтової суспензії у співвідношенні 1:10000. Вирощування штаму проводили протягом 7 діб при 28⁰ в умовах перемішування [3].

Авермектини екстрагували з міцелію у такий спосіб: по 10 мл рідкої культури вміщували у центрифужні пробірки і осаджували міцелій при 3000 хв⁻¹ протягом 20 хв. Осад заливали охолодженою до 7-10⁰С дистильованою водою, перемішували і знову відділяли міцелій центрифугування при 3000 хв⁻¹ протягом 10 хв. До вологої біомаси додавали 10 мл 96%-го етанолу і через 20 хв екстракції знову центрифугували за таких самих умов протягом 10 хв. У спиртовому екстракті визначали сумарний вміст авермектинів колориметричним методом.

Концентрацію авермектинів в пробі розраховували за калібрувальною кривою, для побудови якої використовували івермектин фірми «Мерк» (Німеччина) з вмістом івермектина 5 мг/мл. Із нього готували серію розведень в етиловому спирті до отримання розчинів з концентраціями від 10 до 40 мкг/см³. Вимірювання оптичної густини проводили за довжини хвилі 246 нм проти

контрольного розчину етилового спирту в кварцовій кюветі з довжиною грані 1 см.

Кількість мікроорганізмів в відібраних зразках наведена в таблиці 2. Отримані результати дали змогу встановити оптимальне розведення суспензії ґрунту та мулу для подальших досліджень.

Таблиця 2

Кількість мікроорганізмів в зразках

| Зразок | Кількість мікроорганізмів. млн. КУО/г | Відібрано культур, штамів |
|--------|--|------------------------------|
| IFBG 1 | 160,1±6 | 1 |
| IFBG 2 | 100,4±5 | 2 |
| IFBG 3 | 926,3±12 | 6 |
| IFBG 4 | 234,7±9 | 4 |
| IFBG 5 | 684,4±22 | 7 |
| IFBG 6 | 896,2±18 | 3 |
| IFBG 7 | 465,5±15 | 2 |
| IFBG 8 | 224,5±33 | 3 |
| IFBG 9 | 743,1±8 | 8 |

Висновки. В роботі отримано нові штами-продуценти антибіотиків роду *Streptomyces*, вивчено їх характеристики та біологічні особливості. Показано, що за фізіологічними та культурально-морфологічними властивостями отримані штами належать до роду *Streptomyces*. Виділено дев'ять штамів, що належать до роду *Streptomyces* з природних джерел (ґрунтів України) та відібрано за допомогою колориметричного методу штами, які продукували авермектини.

Список літератури

1. Miyadoh S. Research on antibiotic screening in Japan over the last decade: a producing microorganisms approach / S. Miyadoh // *Actinomycetologica*. – 1993. – Vol. 7. – P. 100–106.
2. Поляк Ю.М. Выделение почвенных стрептомицетов – продуцентов комплексных антибиотиков / Ю.М. Поляк, В.И. Сухаревич // *Вестник биотехнологии*. – 2017. – Т. 13, № 1. – С. 18-24.
3. Гаузе Г.Ф. Определитель актиномицетов / Г.Ф. Гаузе, Т.П. Преображенская, М.А. Свешникова, Л.П. Терехова, Т.С. Максимова // М.: Наука. – 1983. – 245 с.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ КУКУРУДЗИ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ АГРОСТИМУЛІНУ ТА БІОЛАНУ У ПІДВИЩЕННІ ПОСУХОСТІЙКОСТІ РОСЛИН

Зінчук О.Р., магістр
Бородай В.В., д.с.н., доцент

Кукурудза - найважливіша зернова та силосна культура. У світі і Україні накопичено багатий досвід вирощування високих і стійких врожаїв кукурудзи. Однак потенціал сучасних сортів і гібридів, як правило, використовується лише на 30 - 40% [2]

Високотемпературний стрес - один з найбільш значущих абіотичних факторів, що визначають врожайність сільськогосподарських культур. Гіпертермія (перевищення температури повітря 40 ° С) спостерігається на більш ніж 23% території, і сільськогосподарські культури по стійкості до високих температур відносяться до групи нежаростійких. Високі температури викликають денатурацію білка [1], висушують рослина і порушують баланс асиміляції, тобто посилюють дихання і знижують фотосинтез.[3]

Метою роботи було вивчення ефективності та механізмів підвищення резистентності рослин кукурудзи до несприятливих температур за допомогою обробки насіння екзогенними регуляторами росту, визначення продуктивності кукурудзи на силосну масу залежно від обробки насіння й рослин по вегетації біостимуляторами, а також густоти стояння за різних умов зволоження.

Предмет досліджень - гібриди кукурудзи (Нептун, Титан та Експериментальний 17), регулятори росту українського походження Агростимулін та Біолан (продукт біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і синтетичних аналогів фітогормонів).

Місце проведення досліджень - дослідна лабораторія МНТЦ "Агробіотех"

Визначення проростання насіння і характеристик росту проводили через 3 доби після закладання досліду (енергія проростання), 7 діб (схожість) і 10 діб. До і після стресового впливу у 10 рослин кожної групи визначали висоту стебла (надземної частини), кількість листів, а також ступінь пошкодження листової поверхні.

В досліді використовували кореневі меристеми проростків гібридів кукурудзи (Нептун, Титан та Експериментальний 17). Ці культури були взяті нами як модельні об'єкти, оскільки регулятор росту Агростимулін застосовується саме на цих культурах.

Висівали культури на фоні мінерального добрива N₉₀ у вигляді аміачної селітри з внесенням у передпосівну культивуацію. З біостимуляторів використовували Біолан (нормою обробки насіння 250 мл/т й по вегетації 50 мл/га), а також Агростимулін (нормою обробки насіння 10 л/т й по вегетації 8

л/га). Біостимулятори вносили перший раз в фазу 5-7 листків і другий раз в фазу 8-10 листків.

За біометричними вимірами встановлено, що на час настання молочно-воскової стиглості гібридів кукурудзи найбільша вага однієї рослини як у гібриду Чонгар (2175 г), так і гібриду Арабат (2067 г) становила при внесенні біопрепарату Біолан. За цих умов забезпечувалась найбільша частка качанів в рослині 32,5% у Чангара і 38,6% у Арабата. Обробка гібридів добривом Агростимулін забезпечила найбільшу площу листової поверхні 71,3 тис.м²/га у гібриду Чонгар і 75,2 тис.м²/га у Арабата, що на 11,1 і 11,3% відповідно більше за контроль (фон N₉₀).

Таким чином, обробка насіння кукурудзи синтетичними і природними регуляторами росту сприяла значному підвищенню антиоксидантної активності в проростках кукурудзи за несприятливих температурних умов. Очевидно, що це може бути одним з основних механізмів протидії рослин стресових факторів, індукованих обробкою регуляторами росту. Підвищення антиоксидантної активності в клітинах рослин дозволяє ефективно знижувати тяжкість стресового впливу.

Висновки. Встановлено, що регулятори росту Агростимулін та Біолан сприяли поліпшенню фізіологічних і біохімічних показників рослин кукурудзи як в оптимальних умовах, так і при стресовій дії і післядії високих температур. При цьому відзначені відмінності в ефективності препаратів, залежать від генотипу рослини і його віку, інтенсивності стресового впливу, а також концентрації препарату.

На основі проведених досліджень доведено, що регулятори росту Агростимулін та Біолан у ріст-стимулюючих концентраціях не проявляють мутагенної дії, а, навпаки, суттєво знижують рівень спонтанних мутацій у гібридів кукурудзи.

Обробка біостимуляторами насіння кукурудзи до сівби та рослин по вегетації, за неполивних умов, забезпечила збільшення збору сухої речовини в середньому за варіантами з густиною на 28-34% й кормових одиниць на 30-37%. При цьому використання біостимулятора Агростимулін забезпечило найбільших показників. Однак, за виходом перетравного протеїну біостимулятор Біолан не поступався Агростимуліну. Покращення агрофону за допомогою біостимуляторів рослин забезпечило позитивного впливу на коефіцієнт водоспоживання

За результатами досліджень встановлено, що застосування препаратів Біолан і Агростимулін покращувало показники структури врожаю зерна гібридів кукурудзи. Так, висота рослин кукурудзи гібриду Чонгар при застосуванні Біолану становила 245 см і Агростимуліну - 242 см, що на 2,1 і 1,3 % більше за контроль. За цих умов у гібриду Арабат висота рослин збільшувалась до 253 і 252 см відповідно. Таким чином гібрид Арабат виявився більш високорослим. В результаті досліджень виявлено позитивну дію застосування біологічно-активних препаратів на основні показники структури врожаю зерна кукурудзи

Список літератури

1. Генкель, П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П. А. Генкель. - М.: Наука, 1982,- 280 с.
2. Зауралов, О.А. Влияние цитокининовых препаратов на теплолюбивые растения при охлаждении / О.А. Зауралов, А.С. Лукаткин // Первые чтения памяти профессора О.А. Зауралова: Материалы науч. конф. (Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева, 16 мая 2007 г.). - Саранск, 2007.- С. 6-12.
3. Титов, А.Ф. Устойчивость растений в начальный период действия неблагоприятных температур / А.Ф. Титов, Т.В. Акимова, В.В. Таланова, Л.В. Топчиева; отв. ред. Н.Н. Немова; Институт биологии КарНЦ РАН. - М.: Наука, 2006.- 143 с.

УДК 606:632.913.1:632.3:633.2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА І СПОСОБИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВІРУСУ ЖОВТУХИ ТУРНЕПСА В ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО

Красюк Б.М., магістр
Антіпов І.О. к. с-г. н., доцент

На даний час озимий ріпак (*Brassica napus L.*) є однією з найпоширеніших культур у світі, а посівні площі в Україні збільшуються з кожним роком, особлива увага приділяється вірусним захворюванням даної культури, так як на рівні з бактеріальними та грибковими хворобами вони спричинюють значний недобір урожаю та знижують якість насіння в цілому. На сьогодні тільки через ураження вірусними хворобами недобір урожаю може сягати 30-50%, а в деяких випадках й вище. Вірусні захворювання озимого ріпаку не піддаються лікуванню. Серед найпоширеніших – віруси жовтухи турнепса (*Turnip yellows virus*), мозаїки цвітної капусти (*Cauliflower mosaic virus*) і мозаїки турнепсу (*Turnip mosaic virus*) [2].

Вірус жовтухи турнепса був вперше описаний в 50-60-х роках минулого століття. До недавнього він вважався ізолятом вірусу західної жовтяниці ріпаку (*Beet western yellows virus*). Проте, 2002 року Міжнародний комітет із класифікації та таксономії вірусів визнав вірус жовтухи турнепса самостійним [3]. Вірус жовтухи турнепса (*turnip yellows virus, TuYV*) відноситься до родини *Luteoviridae*, роду *Polerovirus*, царства *Vira*, в яку входять такі важливі збудники хвороб культурних рослин, як вірус слабкого пожовтіння буряка (*beet mild yellowing Luteovirus, BMVYV*) і вірус скручування листя картоплі (*potato leafroll Luteovirus, PLRV*) [2]. Вірус жовтухи турнепса має ікосаедричні віріони близько 25 нм в діаметрі, які інкапсидуються геномом вірусної РНК. Віріони вірусу жовтухи турнепса складаються з головного капсидного білка (СР), вагою 23 кДа

і мінорного компоненту – білку, що зчитується (RT-protein), вагою 54 кДа. [1,3]. Вірус поширюється виключно векторним шляхом, основним переносником захворювання є персиково-картопляна попелиця (*Myzus persicae*) [5].

На рослинах ріпаку найчастіше викликає наступні симптоми: пригнічення росту та розвитку рослин, почервоніння та фіолетове забарвлення листової пластини, зменшення первинного розгалуження, зменшення кількості насіння в стручках, зниження вмісту олії, скорочення врожайності [4].

Для виявлення вірусного захворювання застосовують фізичні, хімічні, біологічні та молекулярні методи виявлення патогену, а також візуальну діагностику. Найбільш ефективним на даний час методом експрес-діагностики вважається ПЛР діагностика, заснована на ампліфікації кДНК, що синтезована на матриці РНК вірусу, з дизайном праймерів, що забезпечує їх специфічність до певних ділянок нуклеотидної послідовності даного вірусу. Особливо важливою для отримання точних результатів є методика виділення тотальної РНК, правильний підбір праймерів та умов проведення реакції ампліфікації [4].

Як висновок, можна стверджувати, що в умовах сьогодення велике значення має вірусологічний контроль посівів озимого ріпаку для повного розкриття генетичного потенціалу рослини та отримання якісного безвірусного матеріалу. Описані вище методи дають змогу вчасно детектувати і вжити превентивних заходів для запобігання поширення вірусного захворювання.

Список літератури

1. Hofius, D., Herbers, K., Melzer, M., Omid, A., Tacke, E., Wolf, S. & Sonnewald, U. (2001). Evidence for expression level-dependent modulation of carbohydrate status and viral resistance by the potato leafroll virus movement protein in transgenic tobacco plants. *Plant J* 28, 529–543.
2. <https://propozitsiya.com/ua/virusni-hvoroby-ripaku>
3. Jay C N, Rossall S, Smith H G. 1999. Effects of Beet western yellows virus on growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus*). *Journal of Agricultural Science*,
4. Latham L J, Smith L J, Jones R A C. 2003. Incidence of three viruses in vegetable brassica plantings and associated wild radish weeds in south-west Australia. *Australasian Plant Pathology*, 32:387-391.
5. Sokolova, M., Pruner, D., Tacke, E. & Rohde, W. (1997). The potato leafroll virus 17K movement protein is phosphorylated by a membrane-associated protein kinase from potato with biochemical features of protein kinase C. *FEBS Lett* 400, 201–205.

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

Лобова О.В., к.б.н., доцент
Кришевич Д.Г., магістр

Фіксація молекулярного азоту – один з процесів, що визначають біологічну продуктивність на нашій планеті, в зв'язку з чим його вивчення віднесено до числа першочергових завдань сучасної біології. Кругообіг азоту в природі є однією з ключових ланок біогеохімічних циклів Землі, атмосфера якої майже на 80% (за об'ємом) складається з цього хімічного елемента і служить його основним джерелом. Азот входить до складу протеїнів, а також інших молекул, що складають основу структурній організації всіх рівнів живого. Людині і тваринам він необхідний у вигляді протеїнів тваринного і рослинного походження, рослинам - солей азотної кислоти та іонів амонію [25-28]. Економічна і екологічна криза, зниження якості продукції рослинництва, падіння природної родючості ґрунтів зумовлюють дедалі вищу увагу до біологічного землеробства, суть якого полягає в використанні потенційних можливостей природних екосистем, зокрема мікроорганізмів азотофіксаторів. Метою нашої роботи було вивчення впливу біопрепарату Азотофіт-р та колоїдного розчину Си на ростові процеси різних гібридів виду *Helianthus annuus*.

Досліджували рослини соняшника однорічного (*Helianthus annuus*) сорту Карлос 105; Карлос 115; Євро. Насіння пророщували на дистильованій воді (контроль), на розчині біопрепарату Азотофіт-р та на колоїдному розчині Си з концентрацією 1:1; 1:2 та 1:3 для азотофіту та 1:10; 1:100 для розчину міді. Дослідження проводили у трьох повторностях. Головна мета – забезпечення максимальної урожайності сільськогосподарських культур, фундаментом якої є насінневий матеріал. Основний показник якості цього матеріалу є схожість насіння, що значною мірою і забезпечує реалізацію біопотенціалу культурних рослин. Від схожості насіння залежить густина посіву і рівномірність розподілу стеблостою. Схожість насіння формується у процесі вирощування і значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування, передпосівного оброблення насіння (Рис. 1).

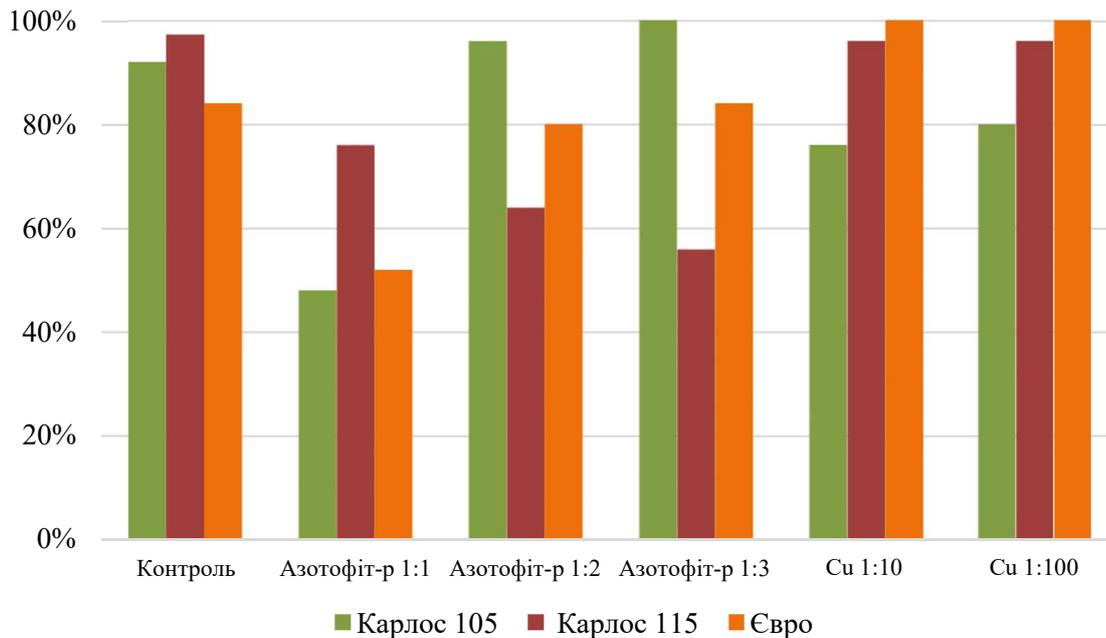


Рис. 1. Схожість насіння гібридів соняшника в залежності від досліджуваного компонента, %

Встановлено, що концентрація 1:1 для розчину біопрепарату Азотофіт-р є фітотоксичною під час росту та розвитку гібридів соняшника Карлос 105, Карлос 115 та Євро. Також ця концентрація знижує схожість насіння на 36–44 %, що негативно впливає на подальше вирощування усіх трьох гібридів. Так, як із зменшенням лабораторної схожості зменшується і польова, що веде до зрідженості посівів даних культур. Встановлено, що за концентрації розчину Азотофіт-р 1:2 схожість насіння знаходиться на рівні контрольних показників, тобто не прослідковується фітотоксичність розчину, але й введення даного компоненту немає підтвердження. Разом з цим, нами відзначено, що за концентрації розчину біопрепарату Азотофіт-р 1:3, схожість насіння усіх досліджуваних гібридів підвищилась, що дає змогу стверджувати про ефективність даного розчину за даної концентрації.

Список літератури

1. Кретович В. Л. Биохимия усвоения азота воздуха растениями. - М.: Наука, 1994. — 168 с.
2. Игнатов В. В. Биологическая фиксация азота и азотфиксаторы // Сорос. образоват. журн. -1998. - № 9. - С. 28–33.
3. Сытников Д. М. Актуальность проблемы биологической фиксации азота атмосферы // Современные взгляды на эволюцию органического мира: программа и тезисы докладов междунар. науч. конференции, Украина, Киев, 18–20 ноября 2009 г. - К., 2009. - С. 77.
4. Новикова Н. И. Современные представления о филогении и систематике клубеньковых бактерий // Микробиология. - 1996. - Т. 65, № 4. - С. 437–450.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ АГРОБАК+ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Крупський В.А., магістр
Коломієць Ю.В., д.с.-г.н., доцент.

Біопрепарат Агробак+ на основі *Bacillus subtilis*, на сьогоднішній день цей представник роду бацил один з найбільш відомих і ретельно вивчених [2]. Підвищує стійкість культурних рослин до хвороб та несприятливих умов середовища [4]. Покращує схожість рослин, фізіологічний стан, ріст проростків пшениці та здатність значно пригнічувати міцелій фітопатогенних грибів *Fusarium graminearum* (фузаріоз колоса), *Fusarium oxysporum* (фузаріозна коренева гниль), *Zymoseptoria tritici* (септоріоз), *Alternaria alternata* (альтернаріоз зерна), *Alternaria triticina* (альтернаріозна плямистість листків). В результаті виникає перспективність нових біоагентів в якості екологічно безпечних засобів захисту рослин.

Біопрепарат Агробак+ впливає на окисно-відновні процеси в проростках пшениці. Обробку насіння здійснювали шляхом намочування у розчині препарату протягом 2 годин із подальшим висушуванням та висаджуванням, згідно рекомендацій виробника.

Інокуляція насіння *B. subtilis* викликала стимуляцію формування проростків. При обробці насіння штамами відбувалося збільшення довжини проростків в 1,4 рази в порівнянні з контролем (таб.1).

Таблиця 1

Результати схожості насіння сортів пшениці після інокуляції штамами *Bacillus subtilis*, штам М-44 і штам М-22

| Інокуляти | Смуглянка | Тернопільська |
|-----------|-----------|---------------|
| Штам М-44 | 98 | 97 |
| Штам М-22 | 95 | 94 |
| Контроль | 91 | 89 |

Максимальна фунгіцидна активність штаму *Bacillus subtilis* проявляється через 72-96 годин культивування, а стійкість грибів роду *Fusarium* росту з часом культивування.

Передпосівна обробка насіння пшениці препаратом Агробак+ призводить до проникнення в насіння з культуральної рідини продуктів метаболізму бактерій, що містяться в препараті, а також інокуляції насіння бактеріями *Bacillus subtilis* [1]. За дотримання методики використання препарату та догляду за рослинами, бактерії починають розмножуватись на поверхні рослин та зберігаються в ризосфері, ризоплані та фітоплані протягом онтогенезу рослин

[3]. Створюються умови для безпосереднього контакту клітин рослини та бактерій; продуктів життєдіяльності бактерій та клітин рослини [5]. Таким чином, препарат Агробак+ починає впливати на процеси життєдіяльності рослин з моменту обробки.

Необхідно відзначити, що в результаті обробки біопрепаратом збільшилася кількість бічних коренів, що припадають на одиницю площі субстрату, що сприятиме більш ефективному поглинанню ґрунтового розчину рослиною (Рис. 1).

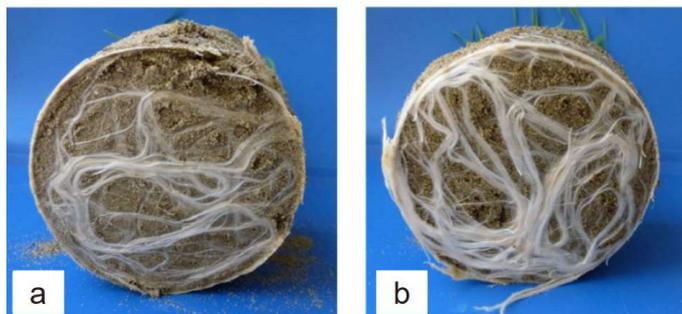


Рис. А вплив біопрепарату Агробак+ В на розвиток кореневої системи озимої пшениці сорту Смуглянка: А – контроль; В – обробка біопрепаратом.

Висновки. Встановлено, що інокуляція насіння *V. subtilis* не тільки не надають фітотоксичного ефекту на насіння, а й викликає стимуляцію формування проростків до 40 % порівняно з контролем.

Передпосівна обробка насіння пшениці біопрепаратом Агробак+ покращує фізіологічний стан проростків, підвищуючи схожість, сиру масу, вміст сухої речовини, хлорофілів, білків та аскорбінової кислоти, змінює активність окисно-відновних ферментів у проростках: підвищує активність пероксидази, каталази, поліфенолоксидази, аскорбінатоксидази у 1,5-2 рази на чашках Петрі та знижує на аналогічні величини зазначені показники у ґрунті.

Список літератури

1. Авраменко И. Ф. Микробиология. М.: Колос, 1970.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: «Колос», 1973. – С.175–178.
3. Бурова Ю.А., Ибрагимова С.А., Ревин В.В. Действие культуральной жидкости бактерии *Pseudomonas aureofaciens* на развитие семян пшеницы и фитопатогенных грибов, Известие ТулГУ. 2012. Естественные науки. №3.
4. Гажеева Азизбекян Р. Р. Использование спорообразующих бактерий в качестве биологических средств защиты растений. Биотехнология. 2013. № 1(29). С. 69–77.
5. Воробьев А.В., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбакова А.М. Микробиология. М.: Медицина, 2003. 336 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНИХ ВЗАЄМОДІЙ ДВОХ ШТАМІВ Y-ВІРУСА КАРТОПЛІ (PVY) З ЛІГАНДАМИ ППР-БІОСЕНСОРА

Кудрявцева А.І., магістерка
Таран О.П к.б.н, старший викладач

Дослідження та розробка біосенсорів стають найбільш широко досліджуваною дисципліною, оскільки легкі, швидкі, недорогі, високочутливі та високоселективні. Час реакції біосенсорів на виявлення рослинних вірусів становить переважно кілька хвилин, що значно швидше, ніж ІФА або ПЛР.

Рослини тютюну сорту Самсун вирощували в кліматичній камері за штучного освітлення лампами ДРЛ-40, освітленість становила 24 тис. лм. Світловий період становив 16 годин. Температура середовища - 18-23 °С.

Інокуляцію проводили механічно, наносили гомогенат вірусу на оброблену поверхню листків, далі змивали, рослини видержували на розсіяному освітленні 24 год і переносили у кліматичну камеру та культивували, як описано вище. Після появи симптомів листки збирали і заморожували при температурі - 18 °С до проведення процедури очистки

Ізолят PVY^N спричиняв системні симптоми некрозу на показниках рослин. Некроз розвивається на тканині листя між жилками у вигляді світло-коричневих плям, які з часом збільшуються до невеликих світло-коричневих некротичних плям. У рослин-індикаторів, які прищеплювали ізолят PVY^O, не виявлено помітних симптомів зараження. Загалом інфекція спричиняла лише м'яку мозаїку та певну деформацію тканини між венами. Таким чином, встановлено, що ізоляти PVY, що належать до різних груп штамів і не містили інших вірусів.

У листках рослин тютюну сортів Самсун та Собальцький 34/40 шляхом трансмісійної електронної мікроскопії виявлені ниткоподібні частинки вірусу, які морфологічно ідентичні PVY. Розмір частинок становив 670-710x11-12 нм

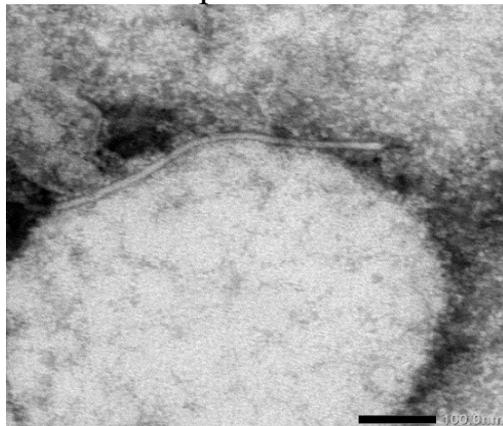


Рис1. Електрограма очищених препаратів ізолятів PVY із рослин тютюну сорту Самсун 155, нитчасті частинки 670-710 нм (бар = 200 нм): а) ізолят ПВИН;

Біосенсорний підхід, призначений для вивчення взаємодії між mAbs та частинками PVY, в ідеалі повинен дозволити захоплення різних ізолятів PVY

поліклональними антитілами, іммобілізованими на поверхні сенсорного чіпа. Для цього в якості захоплюючої молекули використовували універсальний анти-PVУ рAb (Bioreba) без BSA, здатний зв'язувати більшість описаних ізолятів PVУ. рAb ковалентно іммобілізували на чіпі. Створена таким чином поверхня рAb використовували у всіх наступних тестах для захоплення частинок PVУ.

Обидва використані ізоляти вірусу можуть бути успішно захоплені після введення їх на поверхню рAb. Віруси залишалися стабільно зв'язаними, не спостерігаючи жодної дисоціації протягом зареєстрованого часу. Для оцінки стабільності поверхні рAb у часі, незалежно від кількості циклів, було проведено 45 захоплень та регенерацій з ізолятом Irl. Відтворювані рівні реакції та кінетика підтвердили стабільність поверхні рAb у часі.

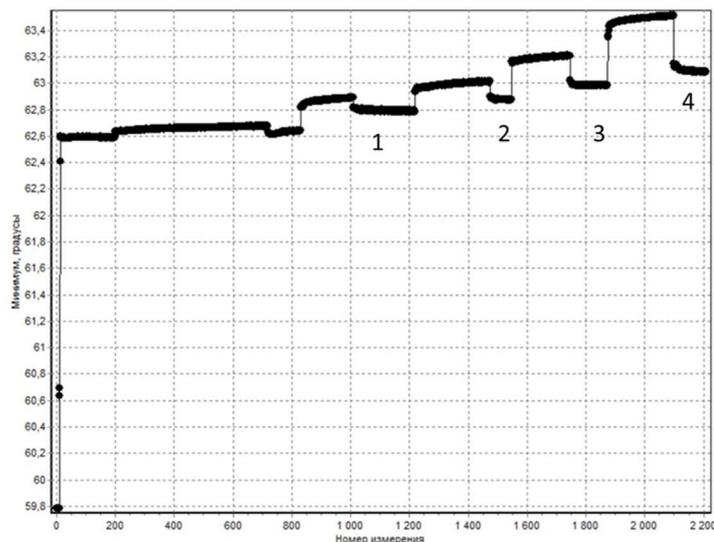


Рис 2. Сенсограма зв'язування вірусу PVУ (ізолят PVУ°) з рAb антитілами в якості ліганду

Висновки. Встановлено що розроблений біосенсор можна легко використовувати для дослідження не тільки спорідненості та специфічності взаємодії між ізолятами PVУ та mAb, але й для оцінки того, чи різні mAbs конкурують за один і той же епітоп. Потенціал біосенсора для оцінки всіх цих особливостей у взаємодії mAb / PVУ є потужним інструментом для точного скринінгу найбільш відповідних mAb, які повинні бути включені в серологічні інструменти.

Список літератури

1. Abreu, V.L.V.; Silva, J.A.; Modena, C.M.; Moreira, É.C.; Figueiredo, M.M.N. Prevalênciadaleucoseenzoóticabovinanos estadosdeRondôniaeAcre. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. –1990. –42. –P.203–210.
2. M. Mehrvar, M. Abdi, Recent developments, characteristics, and potential applications of electrochemical biosensors, Anal. Sci. 20 (2004) 1113–1126.
3. P. Pattnaik, Surface plasmon resonance: applications in understanding receptor–ligand interaction, Appl. Biochem. Biotechnol. 126 (2005) 079–092.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БАКТЕРІЙ *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS* – АНТАГОНІСТІВ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ

Мамчур К.М., магістерка
Бородай В.В., д. с.-г наук, доцент

В світі все більше уваги приділяють проблемам захисту рослин від фітопатогенних грибів, які викликають різні захворювання. Використання пестицидів приводить як до забруднення ґрунтів, так і до їх накопичення в рослин, що в свою чергу погано впливає на екологію навколишнього середовища. Щоб отримати хороший урожай, культуру рослин необхідно захищати від шкідників та різноманітних хвороб, якщо раніше ці проблеми вирішувались лише за допомогою хімічних засобів, то сьогодні все більше використовують саме біопрепарати [1].

Бактерії роду *Pseudomonas* відносяться до числа найбільш перспективних агентів біологічного захисту сільськогосподарських рослин від різних хвороб, а також для покращення росту та розвитку рослин, які можуть бути хорошою альтернативою хімічним пестицидам.

Можливість застосування в сільському господарстві біологічних засобів захисту рослин, в тому числі і на основі бактерій *Pseudomonas aureofaciens*, вивчається протягом десятків років. Виділення та дослідження біологічних особливостей нових штамів мікроорганізмів *Pseudomonas aureofaciens*, які проявляють антагоністичну активність по відношенню до фітопатогенних грибів, і їх вивчення з точки зору можливості застосування для захисту сільськогосподарських рослин від хвороб є актуальним питанням [2,5].

Бактерії роду *Pseudomonas* є типовими представниками ґрунтового біоценозу, здатні швидко і успішно колонізувати ризосферу рослини-господаря [2].

Pseudomonas aureofaciens – вид бактерії роду *Pseudomonas*, є жовтуватою, аеробною, паличкоподібною, грамнегативною, рухливою бактерією. Вперше бактерія була виділена з глини поблизу річки Маас. Розміщена в групі *P. chlororaphis*.

Існує два штами *Pseudomonas aureofaciens*, які використовують для захисту рослин від фітопатогенних грибів та для підвищення урожайності:

1. *Pseudomonas aureofaciens* штам BS 1393;
2. *Pseudomonas aureofaciens* штам ІБ51 [1,3].

Штами *Pseudomonas aureofaciens* здійснюють ріст стимулюючу дію та покращують живлення рослини. Вони продукують цитокініни і ауксини, а також здатні до азотфіксації та засвоєнню фосфору. А також дана бактерія володіє антифугіцидними властивостями і здатна стримувати ріст фітопатогенів.

На основі даних штамів створені такі біопрепарати: Гаупсин + та Псевдобактерин. Їх використовують проти хвороб зернових та інших культур, а

також деяких овочевих та коренеплодів. Їх можна використовувати в складі бакових сумішей з іншими препаратами [3].

Гаупсин вважається одним із найкращих. Він захищає рослини не лише від хвороб, але і від шкідників, також він володіє такими властивостями : збільшує схожість насіння, підвищує стійкість до низьких температур і нестачі вологи, стимулює зростання культур, збільшує врожайність та насичує рослини азотом, фіксуючи його з повітря [4].

Отже, *Pseudomonas aureofaciens* є перспективною бактерією та створені препарати на її основі є ефективними та безпечними для довкілля. Застосування препаратів на основі даної бактерії дозволить, крім прямого підвищення кількості та якості врожаю, також оздоровити ризосферні зони рослин.

Список літератури

1. Боронин, А.М Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas* //Соросовский образовательный журнал. 1998г. - №10. - С.25-31
2. Билай, В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В.И. Билай, Р.И. Гвоздяк, И.Г. Скрипаль //Под ред. Билай В.И. Киев: Наук. думка, 1988. –С. 522.
3. Смирнов, В.В Бактерии рода *Pseudomonas* / В.В. Смирнов, Е.А.Киприанова // Киев: Наукова думка - 1990. -264 с.
4. Carrie, S. Phenazines are not essential for *P.aureofaciens* PA23 biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum*, but do play a role in biofilm formation /S.Carrie, R. Habibian, N. Poritsanos, S. N.P. Athukorala, D. Fernando // FEMS Microbiol Ecol 71. 2010. – P.73-83.
5. Rosas Susana, B. Efficacy of *P.aureofaciens* subsp. *Aurantiaca* SR1 for Improving Productivity of Several Crops. / B. Rosas Susana, A. Pastor Nicolás, B.L. Guiñazú, A.A. Javier., E. Carlier, V. Vogt, J. Bergesse, M. Rovera. // Crop Production Technologies.- 2012.- P. 209-212.

УДК 606:575.224.2:582.4752

МУТАЦІЇ, ЯК ОСНОВНИЙ ЧИННИК ЕВОЛЮЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМІВ НА ПРИКЛАДІ РОДУ ЯЛИЦІ (*ABIES*;MILL.)

Мельніченко А.С., магістр

Патика М.В., д.с.-г.н., с.н.с., Коломієць Ю.В., д.с.-г.н., доцент

Однією з центральних проблем популяційної екології та генетики хвойних, а саме представників роду ялиці (*Abies Mill.*), що грають важливу біосферну роль, є вивчення їх генетичного різноманіття, особливостей формування генетичної структури в різних екологічних умовах, підрозділ і ступеня

диференціації популяцій [1]. Мутації, розглядають, як рушійну силу еволюції, де менш сприятливі чи шкідливі мутації видаляються з генофонду природним відбором, тоді як сприятливі або вигідні мутації накопичуються [3].

З метою вивчення мутацій які зачіпали філогенетичні взаємини і еволюційну історію ялиць була проведена молекулярна систематика і філогенетична реконструкція роду ялиць на основі маркерів AFLP [1].

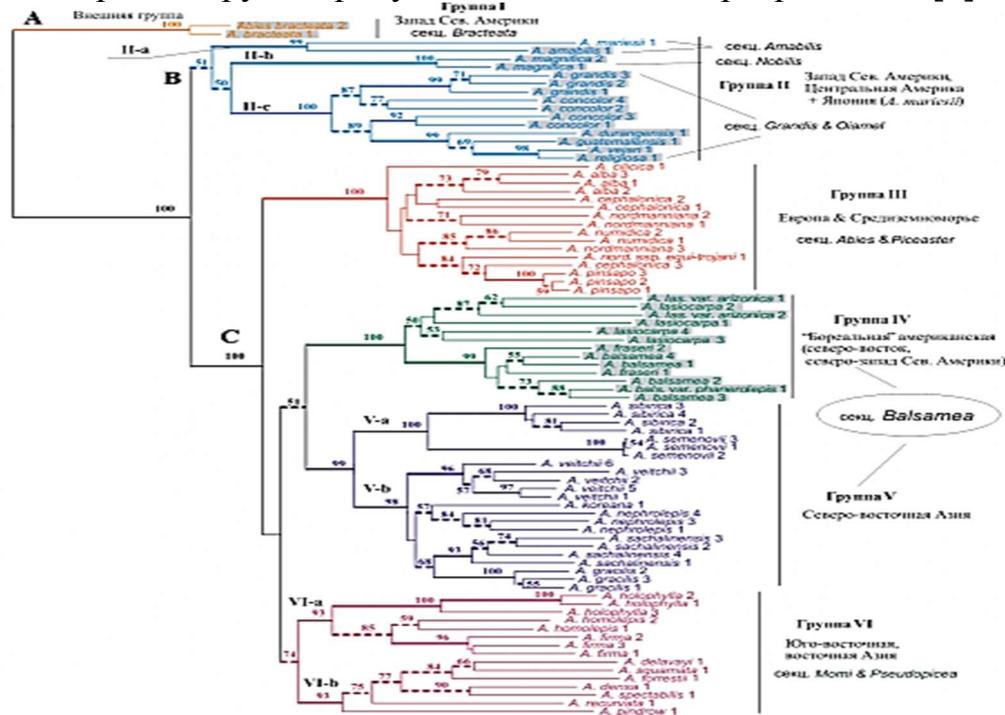


Рис 1. Філогенетичне дерево 84 зразків 39 таксонів *Abies*, отримане на основі даних AFLP (553 поліморфних локусів, сім комбінацій селективних AFLP праймерів) методом об'єднання сусідніх.

З використанням семи комбінацій селективних праймерів 84 зразка 39 таксонів ялиць були генотиповані по 553 поліморфним AFLP локусам. Порівняння з отриманими хлоропластної і мітохондріальної філогенії роду показує, що ядерна філогенія в цілому більш конгруентна хлоропластному дереву. Більшість клад хлоропластної філогенії були підтримані також на дереві AFLP. **ДНК-маркер (молекулярно-генетичні маркери)** — це ген або послідовність ДНК с відомим положенням в хромосомі. Використовуються в порівнянні різних генотипів, особин, ліній, сортів, порід. AFLP — молекулярний маркер, в якому розділення фрагментів ДНК проводять в поліакриламідному гелі с флуорисцентною міткою і тандемні повтори із довжиною в 2-6 нуклеотиди [2].

Комбінації праймерів, використаних в аналізі AFLP [1]

| Комбінації селективних праймерів | Кількість поліморфних фрагментів |
|---|---|
| <i>EcoRI</i> -ACG JOE TM / <i>MseI</i> -CCTG | 74 |
| <i>EcoRI</i> -AGC NED TM / <i>MseI</i> -CCGC | 117 |
| <i>EcoRI</i> -ACT FAM / <i>MseI</i> -CCGC | 133 |
| <i>EcoRI</i> -ACG JOE TM / <i>MseI</i> -CCGC | 80 |
| <i>EcoRI</i> -AGC NED TM / <i>MseI</i> -CCTG | 49 |
| <i>EcoRI</i> -ACT FAM / <i>MseI</i> -CCTG | 44 |
| <i>EcoRI</i> -ACG JOE TM / <i>MseI</i> -CCTC | 56 |
| Всього | 553 |

Отже, щоб визначити механізми мутації на організмів, в дослідженнях використовують філогенетичні дерева, в яких власне і відображається походження, поширення та видову диференціацію організмів філогенетичні дерева будують з використанням молекулярно-генетичних маркерів. На прикладі роду ялиці (*Abies*; *Mill*) використовували зразки представників роду, на основі даних селективних AFLP праймерів, які визначили, що серед мутацій переважно проходили гомоплазії, а за змінами у спадковому апараті хромосомні мутації, а саме делеції та інверсії.

Список літератури

1. Семерикова С.А., Семериков В.Л. Филогения пихт (Род *Abies*) по данным мультилокусных ядерных маркеров (AFLP) Российская академия наук. Москва. 2016. С 1299
2. Молекулярные маркеры — инструмент исследования генетического разнообразия, Современное состояние управления генетическими ресурсами животных — Часть «В», С.380
3. Глазер В. М. Генетическая рекомбинация без гомологии: процессы, ведущие к перестройкам в геноме. // Молекулярные основы биологических процессов / Ред. тома Ю. А. Владимиров.. — Магистр-пресс, 2001. — Т. 8. С. 401

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БАКТЕРІЙ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ ЗЕРНОВИХ

Немтирьов Д. С. магістр
Коломієць Ю. В. д.с.-г.н. доцент

Зернові культури є основою здорового харчування людини. А запорукою отримання якісної сільськогосподарської продукції є захист рослин від хвороб та шкідників. Одним з найбільш розповсюджених та шкодочинних захворювань зернових культур в Україні є базальний бактеріоз, що спричинюються *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (McCulloch 1920) Young et al. 1978.

В роботі використовувалось 12 генотипів пшениці, одержаних з Інституту пшениці УААН: Шестопалівка, Кубус, Скаген, Богдана, Куяльник, Мулан, Антонівка, Фаворитка, Смутлянка, Подолянка, Землячка одеська, Богемія, 1 генотип пшениці – Рання 93.

В дослідженнях використовували штами бактерій, одержані із колекції живих культур Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України:

Pseudomonas syringae pv. *aptata* (Brown & Jamieson 1913) Young, Dye & Wilkie 1978 штам 8544. Виділені Кучеренко Л.В. в 1967 р. із уражених тканин пшениці.

Pseudomonas wieringae (Elliot) Savulesku (1947) штам 7922. Виділені Бельтюковою К.Г. та Айзенберг С.З. в 1956 р. із уражених тканин пшениці (Корсунь-Шевченківські сільські угіддя).

В результаті кластерного аналізу встановлено, що всі патовари утворюють близькоспоріднену групу (рис. 1). В середині якої однак можна прослідкувати наявність двох груп. В першу увійшли переважно збудники захворювань зерно-бобових культур, а в іншу патовари, що є збудниками захворювань овочевих культур.

Проте отримані нами дані не достатні для ствердження про наявність генетичної відмінності між цими збудниками і потребує подальшого дослідження.

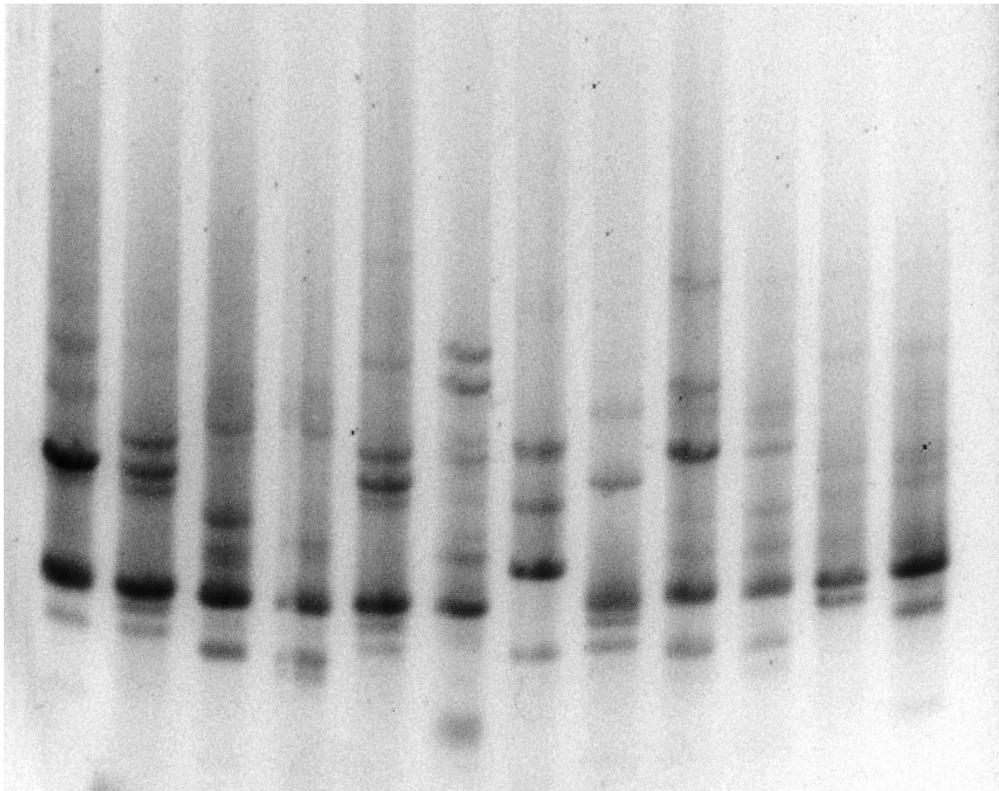


Рис. 1. Електрофоретичний розподіл продуктів RAPD-ПЛР в агарозному гелі

Одержані результати свідчать про різну чутливість калюсних клітин до дії стресового фактора. Причому для калюсних ліній сортів Шестопалівка, Кубус і сортів Подолянка, Богемія, Землячка одеська, Богдана, які були початково більш стійкими до дії патогенів, активність пероксидази у відповідь на дію стресового фактора була значно вище, ніж у клітинах більш чутливих генотипів. В цілому ж найбільша по відношенню до контролю активність пероксидази відмічали у генотипів з підвищеною стійкістю до збудників.

Висновки. Встановлено, що продукти ампліфікації штамів, що належать до різних патоварів відрізнялися більшим різноманіттям, порівняно з продуктами отриманими за ампліфікації ДНК штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens*. В результаті кластерного аналізу встановлено, що всі патовари утворюють близькоспоріднену групу, в середині якої виявлено дві групи. В першу увійшли переважно збудники захворювань зерно-бобових культур, а в іншу патовари, що є збудниками захворювань овочевих культур. Калюсні клітини мали різну чутливість до дії стресового фактора. Для калюсних ліній сортів Шестопалівка, Кубус і сортів Подолянка, Богемія, Землячка одеська, Богдана, які були початково більш стійкими до дії патогенів, активність пероксидази у відповідь на дію стресового фактора була значно вище, ніж у клітинах більш чутливих генотипів. За культивування калюсних тканин на середовищах з ІК не спостерігали появи нових або повного зникнення існуючих ізоферментів, тоді як після селективного відбору спостерігали появу нових форм і зникнення деяких старих форм цього фермента.

БУРОВІ ВІДХОДИ: ПЕРЕРОБКА МЕТОДОМ БІОКОМПОСТУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ

Оне О.-В.З., магістерка

Дрозд П.Ю., к.і.н., доцент, Войтенко Л.В., к.х.н., доцент

Постановка проблеми. При спорудженні свердловин для добування мінеральної сировини виникають ризики для довкілля внаслідок утворення значних об'ємів тампонажних розчинів, промивних рідин, що містять синтетичні домішки, та бурові [1]. Найбільш поширеними способами знешкодження шламу є його гідрофобізація, екстракційний і термічний методи [2]. Одним з перспективних методів для утилізації відходів буріння може бути їх переробка на поживний субстрат шляхом компостування з додаванням органічних відходів аграрного виробництва [3].

Матеріали та методи. Проведено лабораторні дослідження процесу компостування бурових відходів, наданих оператором ГПУ «Полтавагазвидобування», пшенична солома, безпідстилковий гній ВРХ, верховий торф. Для ініціації процесу біоконверсії використали мікробіологічний препарат «Екстракон» (природний консорціум ґрунтових мікроорганізмів). Біокомпостування проводилося за технологією [4] та СОУ 41.00-37-688:2007 Води стічні та їх осади в Тваринництві та птахівництві. Компости на їх основі.

Експериментальні результати. Досліджено 6 варіантів складу компостних сумішей для встановлення оптимальних умов процесу компостування, що відрізнялися вмістом компонентів компосту та впливу на нього присутності мікробного препарату.

Експеримент по компостуванню проводився в реакторах місткістю 10 л в умовах контрольованої температури у повітряному термостаті, де підтримувалася температура 25,5 °С, протягом 60 днів. Температура суміші реєструвалася щоденно. Для забезпечення повітрообміну та гомогенізації, реактори відкривали двічі на тиждень на перемішували вручну.

Встановлено, що найбільш повно біоконверсія реакційної суміші спостерігалася при такому співвідношенні компонентів суміші: 1:3:6 бурові відходи, торф, гній відповідно.

Оскільки при бурінні використовують розчини, які містять поллютанти (нафтові вуглеводні, солі різного хімічного складу, поверхнево-активні речовини) [3], то для оцінювання придатності компостів бурових відходів доцільно провести біотестування їхньої фітотоксичності на рослинах.

Фітотоксичний ефект оцінюють на основі даних ряду ростових параметрів у порівнянні з контрольним зразком (субстрат, який не містить бурових відходів). В якості тест-об'єкту використали пшеницю м'яку *Triticum aestivum L.* Даний тест-об'єкт було висаджено на чашки Петрі за методикою, описаною в роботі [5] в трьохкратній повторності. Результати представлено в табл.

Фітотоксичний ефект поживних субстратів

| Варіант | Середня кількість пророслого насіння | Рівень пригнічення ростових процесів (ФЕ, %) | Рівень токсичності |
|---------|--------------------------------------|--|--------------------|
| 2 | 8 | 12 % | слабкий |
| 3 | 4 | 32 % | середній |
| 4 | 5 | -19 % | відсутній |
| 5 | 6 | -11% | відсутній |
| 6 | 5 | 6 % | слабкий |

Встановлено, що найкраще насіння проросло на контролі та у другому варіанті. В інших варіантах складу поживних субстратів спостерігалось пригнічення ростових процесів, які оцінювали за довжиною кореня рослини, та зниження кількості пророслого насіння. Це свідчить про негативний вплив бурових відходів у складі компостів.

Висновки. В лабораторних умовах досліджено процеси біокомпостування бурових відходів, які утворюються при газовидобуванні в Полтавській області. Встановлено можливість використання у якості мінеральних наповнювачів. Оцінювання фітотоксичності компостів, однак, засвідчило про негативний вплив бурових відходів у складі органо-мінеральної композиції. Зокрема, пригнічуються ростові процеси коренеутворення пшениці, хоча в цілому рівень токсичності відносно слабкий. Другий варіант компостного субстрату, що включав гній, солому та бурові відходи, незважаючи на слабку фіто токсичність, може бути досить перспективним для використання в сільському господарстві, наприклад, для удобрення технічних мало вибагливих культур.

Список літератури

1. Hossain M. E. A critical review of drilling waste management towards sustainable solutions / M. E. Hossain, A. Al-Majed, A. R. Adebayo [et al] // Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ). – 2017. – Vol. 16, Issue 7. – P. 1435-1450.
2. Рикусова Н.І. Сучасні методи переробки та утилізації відходів буріння нафтогазових свердловин / Н.І. Рикусова // Екологічні науки. – 2018. – Т. 2, № 1 (20). – С. 130-135.
3. Paladino G. Bioremediation of heavily hydrocarbon-contaminated drilling wastes by composting / G. Paladino, J. Arrigons, P. Satti [et al] // International Journal of Environmental Science and Technology. – 2016. – Vol. 13. – P. 2227–2238.
4. Деклараційний патент UA 69195A Спосіб одержання органо-мінеральних добрив. Канченко Ю. А., Канченко О. Ю., Чеботько К. О. та ін.

5. Романюк О. Розробка методу оцінки токсичності нафтозабруднених ґрунтів / О. Романюк // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2016. – Вип. 72. – С. 93-100.

УДК 60-048.75:635

БІОТЕХНОЛОГІЯ КОНВЕРСІЇ ПОЛІСАХАРИДНИХ ПЛІВОК В ОВОЧІВНИЦТВІ

Орехова Д. Д., магістерка

Патика М.В., д. с.-г. н., професор, член-кореспондент НААН

Однією з проблем використання поліетиленових плівок для мульчування, що не піддаються біологічному розкладу є пошук шляхів утилізації вже використаних матеріалів після вегетаційного періоду. Укладання плівок для мульчування призводить до утворення сміття, що залишається в ґрунті на дуже довгий час. Плівки на основі органічних сполук мають переваги, оскільки вони можуть потенційно бути повністю мінералізовані мікроорганізмами в ґрунтових екосистемах. Природні полімери (тобто білки, полісахариди, нуклеїнові кислоти) руйнуються в біологічних системах шляхом окислення та гідролізу [1]. Матеріали, що піддаються біодеградації, мають перевірену здатність розкладатись в природному середовищі, де матеріал утилізується протягом одного року шляхом природних біологічних процесів у нетоксичний вуглекислий ґрунт, воду чи вуглекислий газ [2].

Оскільки полісахаридну плівку найчастіше використовують для родини Пасльонові (*Solanaceae*), то об'єктом нашого дослідження ми обрали Перець овочевий (*Capsicum annuum L.*). Для дослідження використали рослини розсади *Capsicum annuum L.* сортів Ред стар, ЖК та Настя з висотою кожного саджанця 10 см. В якості посадкового ґрунту – Флоран (універсальний з кокосом). Вирощування культури *Capsicum annuum L.* з використанням полісахаридної плівки проводилось в домашніх умовах при кімнатній температурі 20-26⁰С впродовж семи місяців (травень – листопад 2020 р.).

Для того, щоб визначити кількість життєздатних клітин у ґрунті користуються загальними методами висіву ґрунтового суспензії на тверді поживні середовища. При підрахунку ґрунтових мікроорганізмів на твердих поживних середовищах, отриману ґрунтову суспензію висівають на поживні середовища, вирощують на них колонії, підраховують та аналізують вирощені мікроорганізми [3].

Висів на виявлення бактеріальної мікробіоти проводився з розведення 1:10⁴ та 10⁵ на середовищі ГПА (Звягінцева). Чисельність мікроорганізмів виявляли за кількістю колонієутворюючих одиниць в 1 г абсолютно сухого ґрунту.

Визначення кількості КУО/1 г ґрунту бактерій на ГПА у ґрунті з використанням полісахаридної плівки (Табл. 1):

Таблиця 1

Кількість КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту

| Варіант 1. | 10^4 | 10^5 |
|------------|--------------|------------|
| Повтори | 540 | 320 |
| | 610 | 274 |
| | 637 | 360 |
| Середнє | 595,6 | 344 |

Визначення кількості КУО/1 г ґрунту бактерій на ГПА у ґрунті без полісахаридної плівки (Табл. 2):

Таблиця 2

Кількість КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту

| Варіант 2. | 10^4 | 10^5 |
|------------|------------|------------|
| Повтори | 340 | 264 |
| | 410 | 378 |
| | 384 | 390 |
| Середнє | 378 | 318 |

Висів на визначення грибної мікробіоти проводився у розведенні $1:10^{-3}$. Висів мікроміцетів проводили на твердому поживному середовищі Чапека. Нами був виявлений невеликий кількісний та якісний склад мікроміцетів, а саме 2 види грибів типу *Alternaria* та *Botrytis*.

Висновки. У ході встановлення впливу застосування полісахаридної плівки на мікробіом ґрунту виявлено:

- найвища біологічна активність ґрунту спостерігається при використанні прозорої (білої) полісахаридної плівки.

- нами був виявлений невеликий кількісний та якісний склад мікроміцетів, а саме 2 види грибів типу *Alternaria* та *Botrytis*. Представники виділеної мікробіоти є звичайними ґрунтовими мікроорганізмами та сапротрофами. Родини цих мікроміцетів належать до групи анаморфних, мітоспорових або недосконалих грибів – це об'єднана в клас група організмів, яка втратила в ході еволюції статеву стадію (сумчасту, рідше базидіальну) і розмножується лише безстатевим шляхом.

Список літератури

1. KYRIKOU J., BRIASSOULIS D. Biodegradation of Agricultural Plastic Films: A Critical Review. J Polym Environ. 15, 125, 2007.
2. VAN DER ZEE M. Structure-Biodegradability Relationships of Polymeric Materials. 1, 1, 2017.
3. Гадзало Я.М. Агробиологія ризосфери рослин/Я.М. Гадзало, Н.В. Патыка, А.С. Заришняк. — К.: Аграр. наука, 2015. — 386 с.

БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС МЕТАНОГЕНЕЗУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ В ОВОЧІВНИЦТВІ

Остапенко А.О., магістерка
Лісовий М.М., д.с.-г.н., професор

Розкриття суті метанового бродіння поставило задачу практичного його використання для одержання газу в таких масштабах, які дали б можливість широко використовувати його як енергоносіє.

Одним із шляхів раціонального використання енергії рідкого гною тваринницьких ферм є його метанове зброджування, при якому знешкоджуються стоки, утворюється біогаз (метан), і зберігається гній як органічне добриво.

Органічні добрива – добрива, що містять елементи живлення рослин переважно у формі органічних сполук. Органічні добрива мають повний багатосторонній вплив на продуктивність сільськогосподарських культур, якість врожаю і родючість ґрунту. Гній, компост або пташиний послід містять у своєму складі всі необхідні рослинам елементи живлення, є джерелом живлення та енергії для розвитку ґрунтових мікроорганізмів і незамінними запасами органічних речовин для підтримки гумусу ґрунту.

Застосування органічних добрив істотно покращує мікробіологічну активність ґрунту, внаслідок чого помітно підвищується здатність ґрунтів мінералізувати залишки пестицидів і зв'язувати важкі метали. Внесення гною значною мірою усуває негативний наслідок використання засобів захисту рослин і мінеральних добрив і тим самим значно підвищує санітарно-гігієнічну роль ґрунтів в охороні навколишнього середовища.

Біодобриво, що виробляється в біогазових установках, підвищує урожайність пшениці, жита, цукрових буряків, картоплі та інших культур на 35–40% порівняно з врожайми тих же культур, одержаних на полях, удобрених необробленим рідким гноєм. Такий наслідок аж ніяк не випадковий. Адже під час метанового бродіння в герметичних метантенках поживні елементи цілком зберігаються.

Переробка сировини на метан відбувається в ході складних взаємодій у змішаних популяціях бактерій, що належать до групи археїв, відомих під загальною назвою метаногенів. Сюди відносяться бактерії групи: *Methanobacterium*, *Methanobrevibacter*, *Methanococcus*, *Methanocorpusculum*, *Methanoculleus*, *Methanofollis*, *Methanogenium*, *Methanomicrobium*, *Methanopyrus*, *Methanoregula*, *Methanoscieta*, *Methanosarcina*, *Methanosphaera*, *Methanospirillum*, *Methanothermobacter*, *Methanotherrix* тощо (всього відомо близько 40 видів метаноутворюючих бактерій).

Органічна речовина служить потужним енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів, тому після внесення в ґрунт відбувається активізація азотофіксуючих та інших мікробіологічних процесів. Ці фактори позитивно впливають на ґрунт, поліпшення фізико-механічних властивостей

грунту, і як наслідок при використанні збалансованих біодобрих після біогазової установки, врожайність підвищується на 30–50%.

За сезон з ґрунту вимивається близько 80% мінеральних добрив, тому їх доводиться щорічно додавати у величезних кількостях. За цей же час з ґрунту вимивається всього до 15% біодобрих. Внесені біодобрива працюватимуть на 3–5 років довше, ніж звичайні.

Список літератури

1. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А.К. Шидловського. Київ.: Українські енциклопедичні знання, 2007.- 560 с.
2. Баков Б. Производство биогаза - способ утилизации и обезвреживания навоза в промышленных животноводческих комплексах // Межд. с/х журнал. - 1983. - № 1. - С. 64 - 68.
3. Никитин Г.А. Метановое брожение в биотехнологии / Е.А. Никитин. - К.: Выща шк., 1990. - 207 с.
4. Дубровський В.С. Метановое сбраживание сельськохозяйственных отходов/ В.С. Дубровський, У.Е. Виетур. - Рига: Зинатне, 1988. - 204 с.
5. Майстренко О. Ю. Біогазові установки та методи їх розрахунку: Міжнародна конференція «Nauka I Inowascja 2009» І О. Ю Майстренко, Ю. В. Куріс, О. В. Рянова // Poland. - 2009. - С. 6-14.
6. Шомин А. А. Біогаз на сільському обійсті. - Балаклія: Інформаційно-видавнича компанія «Балаклійщина», 2002. - 68 с.
7. Якушко С.І. Установка комплексної переробки органічних відходів за енергозберігаючою технологією / С.І. Якушко, С.М. Яхненко // Вісник «СумДу».- 2006. - № 12(96) - С. 81 -84.

УДК 574.2:579.64:58.08:581.557:631.46

БІОТЕХНОЛОГІЯ ПРЕПАРАТИВНИХ ФОРМ НА ОСНОВІ ҐРУНТОВИХ АСОЦІАЦІЙ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ

Петрикаус А.О. магістр

Патика М.В., д.с.-г.н., професор, член-кореспондент НААН

Трансформація органічних решток складний і різноспрямований поступовий біологічний процес, який здійснюється різними мікроорганізмами [1]. Аналіз стану проблеми трансформації органічної речовини, відновлення й оздоровлення ґрунтів та результати різнопланових досліджень свідчать, що найбільш прийнятним й ефективним є використання біологічних (мікробних) препаратів на основі адаптованої культури асоціації ґрунтових мікроорганізмів,

яка вирощується на різних поживних середовищах, де в якості субстрату-носія використовуються недорогі природні матеріали (наприклад, ґрунт, торф, солома, рослинні рештки та ін.) [4,5]. При використанні таких біопрепаратів (біоагенти – ґрунтові целюлозоруйнівні мікроорганізми) відбувається відновлення і збільшення корисної мікробіоти, покращуються властивості ґрунту, формується якісний врожай культурних рослин [1,3].

Біотехнологічні розробки у вигляді мікробного препарату на основі асоціації мікроорганізмів може використовуватись на всіх стадіях вирощування зернових, технічних, овочевих, фруктових, декоративних культур, а саме:

- ✓ підготовка і оздоровлення субстратів та ґрунту;
- ✓ передпосівна обробка насіння, розсади, саджанців;
- ✓ підживлення рослин під час вегетації;
- ✓ післяжнивне використання для активізації трансформації органічних решток;
- ✓ компостування органічних целюлозовмісних решток.

Висновки. В результаті проведення науково-дослідної магістерської роботи проаналізовано комплекс сучасних даних щодо мікробних угруповань ґрунту та розвитку досліджень з вивчення метагеному прокариот, що беруть участь у трансформації органічної речовини. Показано перспективу біотехнологій мікробного синтезу. На підставі теоретичного аналізу джерел та експериментальної частини роботи сформовано й обґрунтовано основні напрями досліджень з розробки біотехнологічних критеріїв та параметрів експериментального виробництва препаративних форм на основі ґрунтових асоціацій мікроорганізмів для трансформації органічної речовини.

Встановлено, що асоціація ґрунтових мікроорганізмів перебуває у функціонально-активному стані, титр спор в культурі на 7 добу росту в оптимізованих поживних середовищах в межах 3-3,5 млрд. спор (*Bacillus*) та до 9,0- 10,0 x 10⁸ спор/см² для мікроміцетів.

Встановлено, що асоціація ґрунтових мікроорганізмів збільшує довжину коренів на 84,3% відносно контролю та на 42,2% у варіанті з використанням асоціації (інокуляційне навантаження 1,5%). Довжина проростків на 33,7% та 16,0% відповідно — без розведення.

Список літератури

1. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. /Патика Т.І., Патика М.В. - Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018: 272.
2. Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С. Агробиологія ризосфери рослин: монографія К.: Аграрна наука, 2015. - 386 с.
3. Ленгелер И. Современная микробиология. Прокариоты: в 2 т. /И. Ленгелер, Г. Древис, Г. Шлегель. – М.: Мир, 2005. – Т.1. –2005. – 656 с.; Т.2. – 2005. – 496 с.
4. Микроорганизмы и охрана почв / Под ред. Д.Г Звягинцева. – М.: МГУ, 1989. – 206 с.

ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ЕФЕКТУ МІКРОБНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ПЕЧЕРИЧНИХ СУБСТРАТІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОДЕСТРУКТОРІВ

Іванова Т.В., к.с.-г.н., доцент

Підмаркова К.А., магістерка

Дефіцит білка в раціоні харчування людини є однією з основних проблем сучасного людства. Для вирішення цієї проблеми у великих масштабах культивують їстівні гриби, завдяки чому можна отримувати свіжий продукт з високим вмістом білка протягом усього року. Разом зі збільшенням попиту на їстівні гриби, збільшується і кількість грибних ферм. Нині найважливішою екологічною проблемою грибних ферм є шляхи повторного використання відпрацьованого субстрату після культивування грибів [1]. Основна проблема полягає в тому, що через незнання правильного поводження з відпрацьованим грибним субстратом, більшість підприємців велику частину відпрацьованих блоків субстрату просто вивозять на санкціоновані і несанкціоновані звалища, викидають в яри або поруч з основним виробництвом, що призводить до постійного високого інфекційного фону на території звалища або господарства.

Головним методом застосування відпрацьованого грибного субстрату є його використання в якості органічного добрива при вирощуванні овочевих культур. Відпрацьований грибний субстрат є незамінним компонентом при виробництві біогумусу [2].

Для дослідження біологічного ефекту мікробної трансформації органічних речовин відпрацьованих печеричних субстратів були використані вітчизняні біопрепарати Екстракон та Деструктор Біонорма. Нами була розроблена схема досліду (Рис. 1), що була створена на основі досліджених нами літературних джерел [3, 4, 5]. Через 16 діб після внесення насіння пшениці озимої на середовища водних витяжок з ВПС нами був проведений облік ростових параметрів для порівняння. Результати вимірювань наведені на Рис. 2 та Рис. 3.



Рис. 1. Схема дослідю

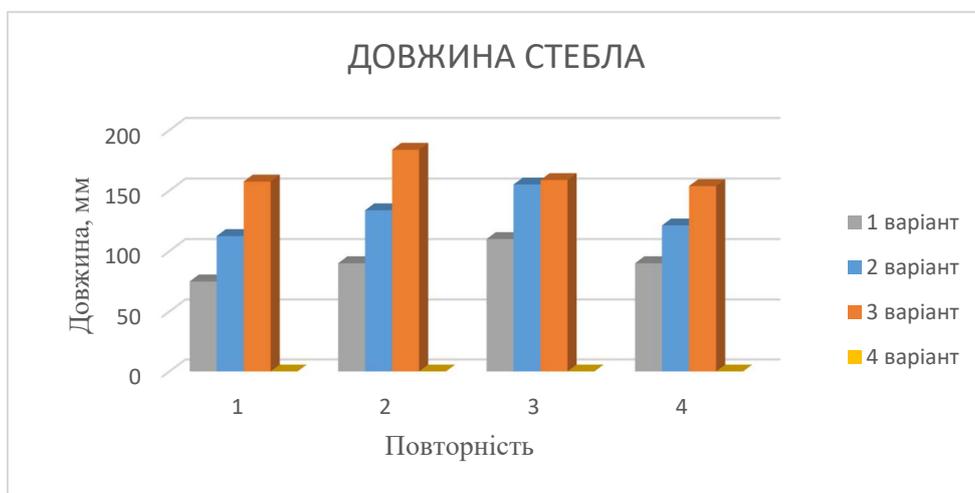


Рис. 2. Порівняння довжини стебла пшениці: 1 варіант – дистильована вода; 2 варіант – витяжка з неферментованого печеричного субстрату; 3 варіант – витяжка з ферментованого Екстраконом печеричного субстрату; 4 варіант – витяжка з ферментованого Деструктором печеричного субстрату

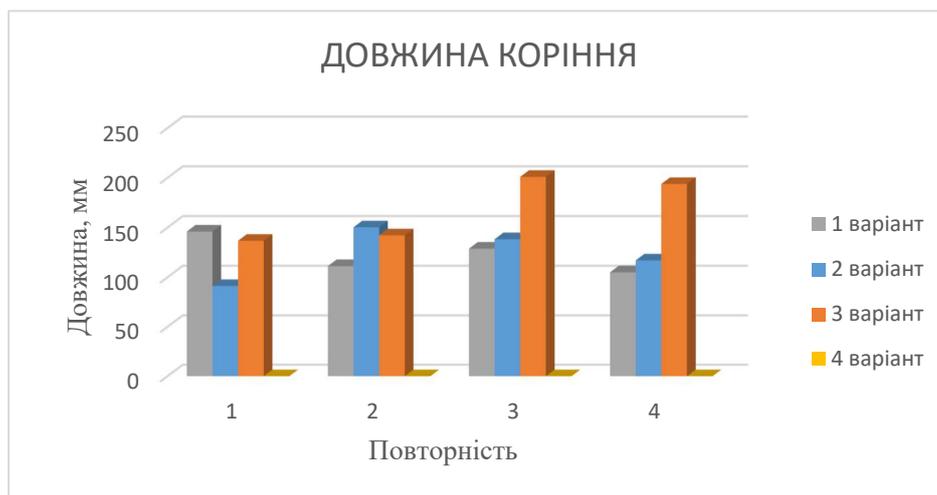


Рис. 3. Порівняння довжини коріння пшениці: 1 варіант – дистильована вода; 2 варіант – витяжка з неферментованого печеричного субстрату; 3 варіант – витяжка з ферментованого Екстраконом печеричного субстрату; 4 варіант – витяжка з ферментованого Деструктором печеричного субстрату

Висновки. В ході дослідження нами було встановлено, що при використанні витяжки з відпрацьованого печеричного субстрату довжина стебла модельного об'єкту більша на 43.15%, а довжина коріння на 1.16% більша в порівнянні з дистильованою водою. При використанні витяжки з ферментованого Екстраконом відпрацьованого печеричного субстрату довжина стебла модельного об'єкту більша на 25.12%, довжина коріння більша на 35,66% в порівнянні з використанням витяжки з неферментованого відпрацьованого печеричного субстрату. При використанні Деструктору Біонорма спостерігається пригнічення росту модельного об'єкту. Як видно з результатів, при застосуванні Екстракону з відпрацьованим печеричним субстратом у рослин збільшується коренева система за рахунок цього і збільшується площа живлення. Це відбувається через те, що препарат Екстракон розрахований для внесення в ґрунт і за його використання активізується корисна мікрофлора ґрунту, що трансформує компоненти відпрацьованого печеричного субстрату, які потім поглинаються рослинами та позитивно впливають на живлення кореневої системи.

Список використаної літератури

1. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Нурметов Р.Д., Разин О.А., Девочкина Н.Л. Промышленное грибоводство как инновационное направление экономической деятельности в сфере АПК РФ//Овощи России. – № 3. – 2018.
2. Гайденко О.М. Біоконверсія соломи із виробництвом гливи звичайної. – 2006.
3. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво / За ред. О.І. Зінченка. Практикум. – Вінниця: Нова Книга, 2008 – 536 с.
4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. –254 с.

5. Спосіб трансформації органічних речовин в біогумус у садівництві: пат. 95221 Україна. № u201407869; заявл. 14.07.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.

УДК 606:579:631.879.3:635.8

ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ЕФЕКТУ МІКРОБНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ПЕЧЕРИЧНИХ СУБСТРАТІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОДЕСТРУКТОРІВ

Підмаркова К.А., магістерка
Іванова Т.В., к.с.-г.н., доцент

Дефіцит білка в раціоні харчування людини є однією з основних проблем сучасного людства. Для вирішення цієї проблеми у великих масштабах культивують їстівні гриби, завдяки чому можна отримувати свіжий продукт з високим вмістом білка протягом усього року. Разом зі збільшенням попиту на їстівні гриби, збільшується і кількість грибних ферм. Нині найважливішою екологічною проблемою грибних ферм є шляхи повторного використання відпрацьованого субстрату після культивування грибів [1]. Основна проблема полягає в тому, що через незнання правильного поводження з відпрацьованим грибним субстратом, більшість підприємців велику частину відпрацьованих блоків субстрату просто вивозять на санкціоновані і несанкціоновані звалища, викидають в яри або поруч з основним виробництвом, що призводить до постійного високого інфекційного фону на території звалища або господарства.

Головним методом застосування відпрацьованого грибного субстрату є його використання в якості органічного добрива при вирощуванні овочевих культур. Відпрацьований грибний субстрат є незамінним компонентом при виробництві біогумусу [2].

Для дослідження біологічного ефекту мікробної трансформації органічних речовин відпрацьованих печеричних субстратів були використані вітчизняні біопрепарати Екстракон та Деструктор Біонорма. Нами була розроблена схема досліду (Рис. 1), що була створена на основі досліджених нами літературних джерел [3, 4, 5]. Через 16 діб після внесення насіння пшениці озимої на середовища водних витяжок з ВПС нами був проведений облік ростових параметрів для порівняння. Результати вимірювань наведені на Рис. 2 та Рис. 3.



Рис. 1. Схема дослідю

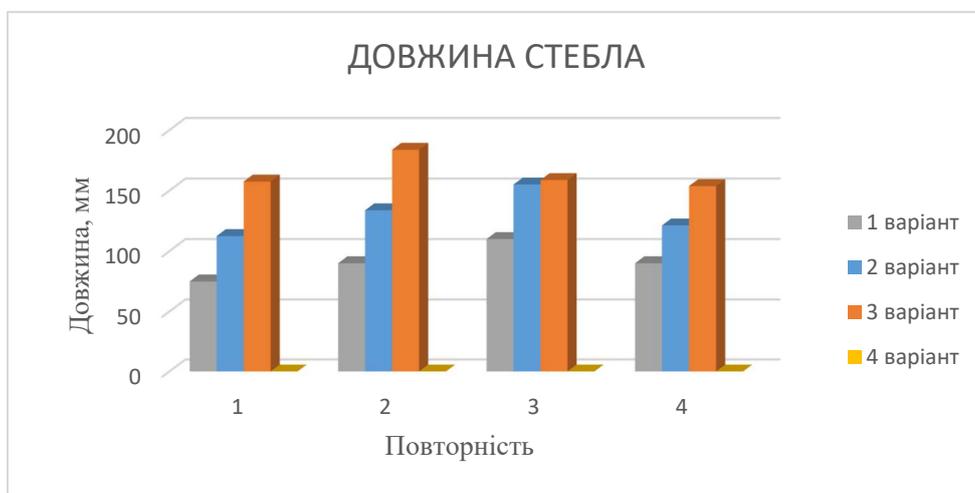


Рис. 2. Порівняння довжини стебла пшениці: 1 варіант – дистильована вода; 2 варіант – витяжка з неферментованого печеричного субстрату; 3 варіант – витяжка з ферментованого Екстраконом печеричного субстрату; 4 варіант – витяжка з ферментованого Деструктором печеричного субстрату

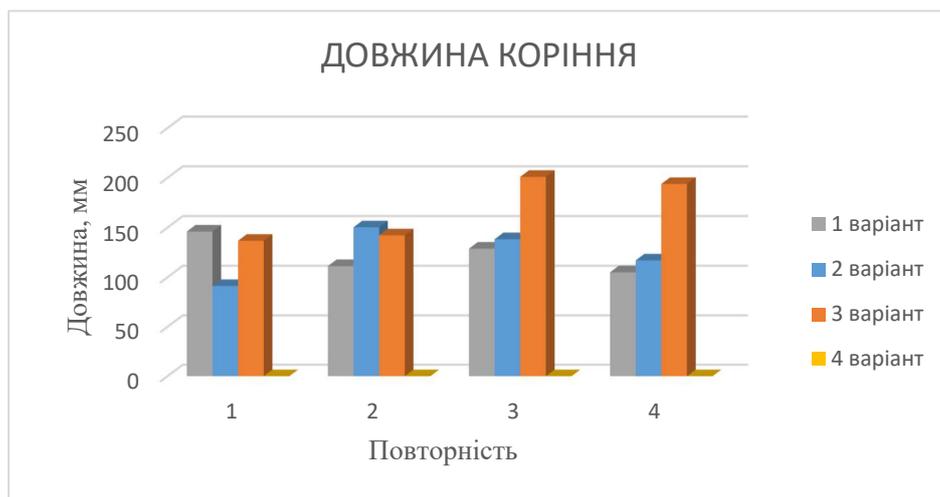


Рис. 3. Порівняння довжини коріння пшениці: 1 варіант – дистильована вода; 2 варіант – витяжка з неферментованого печеричного субстрату; 3 варіант – витяжка з ферментованого Екстраконом печеричного субстрату; 4 варіант – витяжка з ферментованого Деструктором печеричного субстрату

Висновки. В ході дослідження нами було встановлено, що при використанні витяжки з відпрацьованого печеричного субстрату довжина стебла модельного об'єкту більша на 43.15%, а довжина коріння на 1.16% більша в порівнянні з дистильованою водою. При використанні витяжки з ферментованого Екстраконом відпрацьованого печеричного субстрату довжина стебла модельного об'єкту більша на 25.12%, довжина коріння більша на 35,66% в порівнянні з використанням витяжки з неферментованого відпрацьованого печеричного субстрату. При використанні Деструктору Біонорма спостерігається пригнічення росту модельного об'єкту. Як видно з результатів, при застосуванні Екстракону з відпрацьованим печеричним субстратом у рослин збільшується коренева система за рахунок цього і збільшується площа живлення. Це відбувається через те, що препарат Екстракон розрахований для внесення в ґрунт і за його використання активізується корисна мікрофлора ґрунту, що трансформує компоненти відпрацьованого печеричного субстрату, які потім поглинаються рослинами та позитивно впливають на живлення кореневої системи.

Список літератури

1. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Нурметов Р.Д., Разин О.А., Девочкина Н.Л. Промышленное грибоводство как инновационное направление экономической деятельности в сфере АПК РФ//Овощи России. – № 3. – 2018.
2. Гайденко О.М. Біоконверсія соломи із виробництвом гливи звичайної. – 2006.
3. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво / За ред. О.І. Зінченка. Практикум. – Вінниця: Нова Книга, 2008 – 536 с.
4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. –254 с.

5. Спосіб трансформації органічних речовин в біогумус у садівництві: пат. 95221 Україна. № u201407869; заявл. 14.07.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.

УДК 606:631.811.98:633.854.79

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ІНДУКЦІЮ АДАПТИВНИХ РЕАКЦІЙ РОСЛИН РІПАКУ ЗА ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕННЯ

Поляков І.М., магістр

Коломієць Ю.В., д.с.-г.н., доцент

Метою роботи було дослідження стресової відповіді рослин ріпаку на інтенсивне засолення і з'ясування фізіологічних механізмів захисної дії регуляторів росту. Стероїдні гормони рослин – брасиностероїди надають всебічний вплив на розвиток рослин в процесі їх онтогенезу, від активації проростання насіння до затримування старінні рослин.[1] Відомо, що вони змінюють активність ферментів, мембранний потенціал, активують синтез білків і нуклеїнових кислот, змінюють склад амінокислот і жирних кислот, викликають зрушення в гормональному балансі інших ендогенних гормонів, тим самим, стимулюючи подовження і поділ клітин.[2] Захисний ефект 24-епібрасиноліда (ЕБЛ) проявлявся на різних етапах відповіді рослин на засолення, проте найбільший протекторний ефект гормону на ростові процеси (ріст стебла, збільшення площі листя, акумуляція сирої та сухої біомаси) спостерігався на етапах сольового стресу. Це дозволяє припускати, що ЕБЛ, активує захисні системи організму під час шкідливої дії фактора або втягується в репарацію клітинного метаболізму на етапі відновлення.[3] В умовах засолення екзогенний ЕБЛ (10^{-10} М) знижував інтенсивність окисного стресу, практично повністю відновлював ріст стебла, збільшував асимілюючу поверхню рослин (до 67-76%), сиру і суху біомаси (до 85-92% від контрольних значень), знижував інгібуючу дію солі на фотосинтетичні пігменти. Показано, що стимуляція ростових процесів при обробці рослин ріпаку стифуном пов'язана з підвищенням активності амілаз, протеїназ. Встановлено, що у рослин ріпаку стифун запобігає обумовлене впливом натрій-хлоридного засолення зниження активності амілаз, протеїназ.

Список літератури

1. Калитухо Л.Н., Кабашникова Л.Ф., Чайка М.Т. Влияние эписинтонолида на процессы роста и накопление фотосинтетических пигментов в проростках тритикале // Докл. АН Беларуси. 2017.

2. Манжелесова Н.Е. Роль брассиностероидов во взаимоотношении ячменя и возбудителя сетчатой пятнистости: Автореф. дис. канд. биол. наук / Нац. АН Беларуси. Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича Минск, 2018.
3. Деева В.П., Санько Н.В., Хрипач В.Н. Генетические и физиолого-биохимические аспекты действия синтетических регуляторов роста растений // II Конференция «Регуляторы роста и развития растений» Тез. докл., М. 2013.

УДК 606:631.526.3:635.21

МЕТОД КУЛЬТУРИ ВЕРХІВКОВОЇ МЕРИСТЕМИ ТА ТЕРМОТЕРАПІЇ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ В НАСІННИЦТВІ

Радовільська О.О., магістерка
Лісовий М.М., д.с-г. наук, професор

Серед чисельних хвороб картоплі, вірусні інфекції є важливим фактором зниження продуктивності культури, товарності, та якості бульб.

Вірусні захворювання мають повсюдне поширення з тенденцією зростання їхньої шкідливості в основних регіонах вирощування картоплі на багатьох сортах, що знаходяться в господарському і комерційному обігу.

За останні роки змінились значимість окремих патогенів і шкідників на картоплі та їх співвідношення в агроценозі.

На відміну від інших патогенів, вірус в інфікованій рослині зберігається протягом всього її життя, а також у її вегетативному (для ряду патогенів – і генеративному) потомстві, що призводить до накопичення вірусів у продукції рослинництва та насіннєвому матеріалі, а також в агроценозах. Шкідливість вірусних хвороб рослин проявляється у зниженні врожайності рослин, погіршенні товарності та якості продукції. До найбільш поширених у регіонах вирощування культури відносять: вірус скручування листків картоплі, Y, A, X, M, S – віруси картоплі (ВСЛК, YBK, ABK, XBK, MBK, SBK).

Одним з важливих шляхів одержання високоякісного садивного матеріалу картоплі є масштабне оздоровлення районованих та перспективних сортів методом культури меристем та прискорене розмноження вихідного безвірусного матеріалу.

Процес оздоровлення є багатоетапним і включає попередню польову оцінку матеріалу сорту, що потребує оздоровлення, двофазну хіміотерапію з використанням природних та штучно синтезованих антивірусних речовин, ізолювання меристем та регенерацію експлантів з кількарізним електронномікроскопічним тестуванням первинних регенерантів та мікроклонів з них, а також додаткове оцінювання відібраних безвірусних ліній на продуктивність та тотожність сортових ознак.

Оздоровлення сортів – це перший найбільш відповідальний етап роботи з виробництва оздоровленого вихідного матеріалу. У технології оздоровлення

сортів картоплі виділяють такі методи: метод верхівкової меристеми, термотерапія, хіміотерапія. Кожен метод проводять поетапно: термотерапія, виділення меристеми – хіміотерапія – регенерація рослин із меристем клональне мікророзмноження рослин *in vitro* – вирощування рослин в культиваційних спорудах та в полі.

Найбільший оздоровчий ефект досягнуто з використанням методу хіміотерапії у поєднанні з методами термотерапії та верхівкової меристеми, ефективність оздоровлення в середньому становила 30,5%.

Таким чином, поєднання методів верхівкової меристеми, термотерапії, хіміотерапії є більш ефективним ніж застосування лише методу верхівкової меристеми.

Господарську ефективність визначають за кількістю та якістю збереженої продукції. Застосування методів біотехнології в сільськогосподарському виробництві є надзвичайно актуальним, оскільки дозволяє значно підвищити урожайність і якість сільськогосподарських культур, в тому числі картоплі. Застосування термотерапії, методу верхівкової меристеми для оздоровлення сортів картоплі від вірусної інфекції дозволяє зберегти урожай картоплі та її якість. Застосування оздоровленого посадкового матеріалу картоплі дозволить зменшити втрати урожаю від вірусів, які становлять 10 – 15%, а в окремих випадках – 50% і навіть 85%

Отже, в результаті застосування у сільськогосподарському виробництві безвірусного посадкового матеріалу картоплі, отриманого методами біотехнології, можливо зберегти урожай на 75% .

Список літератури

1. Бондар І. В. Основи біотехнології. Монографія / Бондар І. В., Гуляєв В. М. Дніпродзержинськ. Видавництво ДДТУ, 2009.
2. Бойко А. Л. Екологія вірусів рослин / А. Л. Бойко. - К.: Вища школа, 1990.
3. Положенець В. М. Захист картоплі від хвороб і шкідників в агроценозі малопродуктивних земель Полісся / В. М. Положенець, І. Л. Марков, П. О. Мельник, Л. В. Немерицька. - К., 2002.

УДК: 606:631.53.027.34:633.656

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*PISUM SATIVUM* L.) НА СЕРЕДОВИЩІ MRS-1.1 ПІСЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ РЕНТГЕНІВСЬКИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Сіненко Б.В., магістр
Ілленко В.В., к.б.н., ст. викл.

Розробка низки заходів з підвищення стійкості гороху до умов марсіанського реголіту (рихлого пухкому матеріалі поверхні планети) [1], з

використанням технологій закритого ґрунту, дозволить полегшити процес колонізації поверхні Марсу. А також розв'язати проблему росту пустель та зменшення площі територій, придатних для ведення сільськогосподарської діяльності.

Горох посівний є важливою культурою для сільського господарства та наукових досліджень. Він добре досліджений з точки зору фундаментальної біології, генетики та радіобіології та має значне практичне значення при вирощуванні [2].

До того ж горох уже було застосовано у попередніх дослідженнях з моделювання впливу іонізуючого випромінювання на поверхні Марсу на його ріст та розвиток на симуляції марсіанського реголіту [3].

Об'єктом дослідження були процеси росту та розвитку насіння гороху посівного (*Pisum sativum* L.), опроміненого іонізуючим випромінюванням на середовищі MRS-1.1 – селективному середовищі, створеному для дослідження впливу водорозчинних елементів марсіанського реголіту на ріст та розвиток рослин та мікроорганізмів.

Експеримент проводили в Українському науково-дослідному інституті сільськогосподарської радіології НУБіП України.

Насіння гороху посівного було опромінено рентгенівським випромінюванням на рентгенівській установці РУМ-17 (РУТ-250-15-2) в інтервалі доз: 2, 4, 6, 8, 10 Гр. Експеримент паралельно проводився у чашках Петрі (*in vitro*) та у посадкових касетах з піском та торф'яним субстратом «Поліський Універсальний» (*in vivo*).

Вирощування у чашках Петрі проводилося у трьох повторах по 10 насінин на чашку. Перед внесенням у чашки, насіння стерилізували розчином «Білизни» у воді (1:3, V:V) впродовж 15 хв та відмивали у стерильній бідистильованій воді тричі по 10 хв. В контрольну групу вносили по 10 мл стерильної бідистильованої води. В якості модифікаторів, в експериментальні групи вносили по 10 мл 0,5 MS (розчин солей Мурасіге-Скуга у половинні концентрації) та MRS-1.1. Вирощування відбувалося вісім діб, за температури 20°C. Перші чотири доби у «темновій фазі», а наступні чотири у «світловій» з тривалістю світлового дня 16 год.

Вирощування на касетах відбувалося торф'яному субстраті – в якості контрольної групи – та на піску з додаванням бідистильованої води та вищевказаних модифікаторів у розмірі 20 мл. Вирощування відбувалося без попередньої стерилізації, при 20°C, з тривалістю світлового дня 16 год. Для додаткового зволоження, на 4 добу було додано 5 мл бідистильованої води. Вирощування відбувалося впродовж 14 діб.

Наприкінці експериментів з кожною групою, рослини було відмито від залишків середовища та субстрату, просушено на паперовому рушнику, зважено та сфотографовано на міліметровці. Надалі розмір рослин вимірювався методами фотограмметрії за допомогою програми Fiji (Fiji Is Just ImageJ) [4].

Для покращення якості та усунення хроматичних аберацій проводили пакетну обробку фотографій за допомогою колекційної програми Adobe Lightroom Classic [5].

Висновки. За передпосівного опромінення насіння гороху рентгенівським випромінюванням, в інтервалі від 2 до 10 Гр (з інтервалом 2 Гр), спостерігалися ефекти, як пригнічення, так і стимуляції росту та розвитку рослин. Ці ефекти чітко залежали від доз та спостерігалися у схожому прояві, як в умовах *in vitro* (чашки Петрі), так і *in vivo* (касети). За результатами досліджень виживання насіння та оцінки фізіологічного стану рослин, їх розмірів та виходу біомаси, було встановлено, що стимулюючою дозою для гороху на твердому середовищі MRS-1.1 була 4 Гр.

Список літератури

1. Демидов, Н. Э., Базилевский, А. Т., Кузьмин, Р. О. Грунт Марса: разновидности, структура, состав, физические свойства, буримость и опасности для посадочных аппаратов. *Астрономический Вестник*. 2015. Vol. 49, No. 4. С. 243–261.
2. Burstin, J., Kreplak, J., Macas, J., et. al. *Pisum sativum* (Pea). *Trends in Genetics*. 2020. Vol. 36, No. 4. С. 312–313.
3. Sinenko, B., Illienko, V., Schwartau, V. Particularities of pea (*Pisum sativum* L.) growth on MR-2.2 Martian regolith simulation under low doses of ionizing radiation: *9th International Youth Science Forum "Litteris et Artibus,"* Lviv, Lviv Polytechnic National University, 19. С. 248–251.
4. Schindelin, J., Arganda-Carreras, I., Frise, E., та ін. Fiji: An open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods*. 2012. Vol. 9, No. 7. С. 676–682.
5. Wisshak, M., Neumann, C. Dead urchin walking: resilience of an arctic *Strongylocentrotus* to severe skeletal damage. *Polar Biology*. 2020. Vol. 43, No. 4. С. 391–396.

УДК 606.635.8

СПЕЦИФІКА ТРОФІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЖЕРЕЛ КАРБОНУ ПАТОГЕННИМИ БАКТЕРІЯМИ ПЕЧЕРИЦЬ

Тарасюк Т. В., магістерка
Іванова Т. В., к.с.-г. н., доцент

Поживні речовини є незамінними елементами, необхідними для росту всіх живих організмів, включаючи рослини, гриби та патогени. Патогенні бактерії вражають гриба-господаря, щоб набути поживних речовин. Спочатку бактеріальні збудники колонізують грибні поверхні і отримують поживні речовини. Пізніше більшість із них отримують доступ до внутрішніх частин грибних тканин, щоб отримати більше поживних речовин та уникнути суворих і змінних умов навколишнього середовища [2]. Поживні речовини та сприятливі умови навколишнього середовища всередині грибів допомагають патогенам

рости і швидко розмножуватися, що в кінцевому підсумку викликає серйозні захворювання [3].

Ефективне використання джерел вуглецю бактеріями є одним із важливих фізіологічних функцій, оскільки джерела вуглецю необхідні для отримання необхідної енергії.

Бактерії розрізняються за схемою використання різних джерел вуглецю. Метаболічні особливості, характерні для бактеріального виду, генеруються шляхом вивчення закономірності використання певного набору джерел Карбону [1].

Для визначення цукролітичних властивостей дослідних мікроорганізмів, використовували диференціально-діагностичні середовища з різними вуглеводами та індикатором. В роботі застосовували середовище Гісса (з індикатором Андреде): до 100 мл дистильованої води додавали 1 г пептону і 0,5 г хлориду натрію. Пептон і сіль розчиняли при нагріванні протягом декількох хвилин, фільтрували через паперовий фільтр (для прозорості розчину), встановили рН 7,2. Додавали індикатор, потрібний для дослідження вуглевод в кількості 0,5-1 г на 100 мл середовища. Розлили у пробірки по 3 мл і стерилізували в автоклаві за 0,5 атм 20 хв [4]. На 14 день провели оцінку та відзначили утворення кислоти (К) (таблиця 1).

З вуглеводів найбільш часто використовують моно- і олігосахариди: глюкозу, лактозу, мальтозу, сахарозу, галактозу, арабінозу, ксилозу, рамнозу, рафінозу, манозу, трегалозу, целлобіозу, фруктозу; полісахариди: крохмаль, інулін; поліспирти: сорбіт, дульцит, маніт, гліцерин, інозит; глікозиди: ескулін, саліцин [27].

Найчастіше використовують короткий «кольоровий ряд», що містить п'ять вуглеводів: глюкозу, лактозу, мальтозу, сахарозу і маніт[1].

Таблиця 1

Біохімічні властивості бактеріальних штамів, ізольованих із уражених тканин печериці

| Джерела вуглецю | Іоляти | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| | Іолят 9.4 | Іолят 6.2 | Іолят 6.1 | Іолят 13.1 | Іолят 11.1 | Іолят 9.5 |
| Глюкоза (аеробно) | - | К | К | К | К | - |
| Глюкоза (анаеробно) | - | - | - | - | - | - |
| Мальтоза | - | К | - | - | К | К |
| Ксилоза | - | К | К | К | К | - |
| Манноза | К | К | - | К | К | К |
| Лактоза | К | К | К | К | К | К |
| Дульцин | - | - | - | - | - | - |
| Галактоза | К | К | К | К | К | К |
| L-Арабіноза | К | К | К | К | К | К |
| Фруктоза | К | К | К | К | К | К |
| Сахароза | - | К | К | К | - | - |

Примітки: «-» – негативний результат; «К» - утворення кислоти.

Висновки. Реакція на використання джерел Карбону показала, що всі ізоляти утворюють кислоту з лактози, галактози, L-Арабінози, фруктози. Ізолят 9.4 використовує маннозу. Ізолят 6.2 живиться глюкозою (аеробно), мальтозою, ксилозою, маннозою, сахарозою. Ізолят 6.1 та 13.1 використовують глюкозу (аеробно), ксилозу, сахарозу. Ізолят 9.5 утворює кислоту в результаті розщеплення вуглеводів (мальтози та маннози). Жодний ізолят не використовує глюкозу (анаеробно).

Список літератури

1. Діагностика фітопатогенних бактерій. Методичні рекомендації / В. П. Патики, Л. А. Пасічник, Л. А. Данкевич та ін.; за ред. В.П. Патики. – Київ, 2014. – 57.
2. Морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні особливості ізолятів патогенних бактерій печериці двоспорової / Н. В. Житкевич, Т. В. Іванова, Т. В. Тарасюк, М. В. Патики // Захист і карантин рослин. - 2019. - Вип. 65. - С. 60-75.
3. Фітопатогенні бактерії. Методи досліджень. Монографія. Том 2. / В. П. Патики, Л. А. Пасічник, Р. І. Гвоздяк, В. Ф. Петриченко, О. В. Корнійчук, А. В. Калініченко, Л. М. Буценко, Н. В. Житкевич, Л. А. Данкевич, О. А. Литвинчук, Л. В. Кириленко, С. М. Мороз, Г. Б. Гуляєва, Т. Т. Гнатюк, М. А. Хархота, О. В. Томашук, за ред. В. П. Патики – Вінниця: ТОВ Віндрук, 2017. – 432 с.
4. Функціональні особливості трофічного використання джерел вуглецю патогенними бактеріями печериць (*Agaricus bisporus*) / Т. В. Іванова, М. В. Патики, Т. В. Тарасюк // Карантин і захист рослин. - 2019. - № 11-12. - С. 9-13.

УДК 632.3:606:63:635.8

ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ ТА КОНТРОЛЬ ЇХ ПОШИРЕННЯ У БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ КУЛЬТИВУВАННЯ ШТАМУ HEIRLOOM ПЕЧЕРИЦІ ДВОСПОРОВОЇ

Туліветрова К.Р., магістерка
Іванова Т.В., к.с.-г. н., доцент

Збільшення обсягів виробництва печериці є одним із важливих питань індустрії грибівництва. Без успішного розв'язання якого неможливий прогрес галузі в Україні. Разом з тим, практика останніх двох років показує, що через ряд економічних причин рівень ведення промислового грибівництва у нашій країні знизився. Це призвело до накопичення відпрацьованих субстратів грибівництва, котре зумовлює зараження патогенами молодих грибів.

Мікробіологічний аналіз полягає у виділенні збудника з уражених тканин на штучні поживні середовища. У ході досліду розплавлене поживне середовище розлили в стерильні чашки Петрі. Кілька крапель суспензії досліджуваної бактеріальної культури перенесли стерильною піпеткою на поверхню твердого середовища. На кожну чашку поміщали не більше 5-6 різних індикаторних дисків.(рис.1)

Ступінь чутливості прокаріот до антибіотика визначається розміром стерильної зони (чим вона більша, тим чутливіші бактерії до досліджуваного антибіотика).

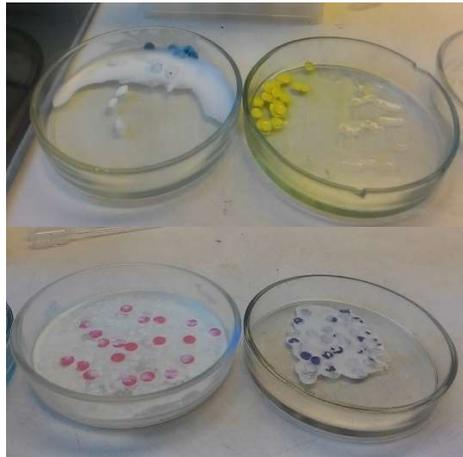


Рис. 1. Використані у досліді антибіотики

Для зручності в роботі паперові диски з антибіотиками розрізняли по кольору і з підписами. Так, індикаторні диски пеніциліну зелені (Пен); стрептоміцину – фіолетові (Стр); левоміцетину – сині (Лев); тетрацикліну – жовті (Тет); неоміцину – темно-фіолетові (Нео); канаміцину – оранжеві (Кан), Використані у досліді антибіотики: Блакитні – Біцилін (Біц), Жовті-Стрептоміцин (Стр), Рожеві-Амоксил (Амо), Сині-Цефритриаксон (Цеф).(рис.2.)

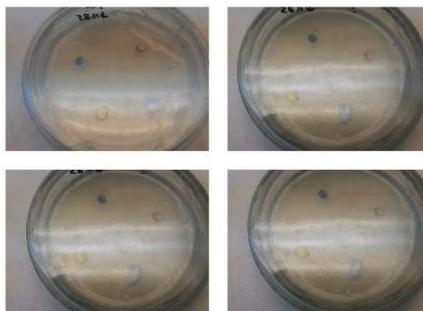


Рис. 2. Чашки Петрі з чистою культурою мікроорганізмів та індикаторними дисками

Чашки підписали і поставили у термостат з температурою 30°C на ніч.

Розглянули чашки і відзначили наявність стерильних зон навколо індикаторних дисків. Виміряли лінійкою діаметр стерильних зон. (табл.1)

Чутливість до досліджуваних антибіотиків

| № п/п | Досліджувана культура бактерій/ | Диски антибіотиків | Діаметр стерильної зони, мм |
|-------|---|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Бактеріальна іржа (плямистість) <i>Pseudomonas tolaasii</i> | (Біц), (Амо) | 17 |
| 2. | Хвороба гіменофора <i>Pseudomonas cichorii</i> | (Біц), (Стр), (Амо), (Цеф) | 29 |
| 3. | Муміфікація <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Schisler (Singer, Sigel</i> | (Біц), (Стр), (Амо), (Цеф) | 27 |
| 4. | Бактеріальне ураження ніжки <i>Pseudomonas agarici</i> | (Біц), (Амо) | 19 |
| 5. | Бактеріальне ураження субстрату <i>Bacillus agarici</i> | (Біц), | 12 |

Висновки. Високочутливими до досліджуваних антибіотиків вважають мікроорганізми, зона затримки росту яких навколо індикаторного диску перевищує 25 мм, чутливими – 15-25 мм, малочутливими – 11-15 мм.

Високочутливими до досліджуваних антибіотиків виявилися зразки Хвороба гіменофора і муміфікації 29 і 27 мм відповідно, чутливими Бактеріальне ураження ніжки і Бактеріальна іржа – 19 і 17 мм, малочутливими Бактеріальне ураження субстрату – 12 мм.

Список літератури

1. Іванова Т.В., Патика М.В., Туліветрова К.Р., Особливості виявлення патогенних бактерій та контроль їх поширення у біотехнологічному процесі культивування печериць, Вісник Уманського національного університету садівництва, - 2020.-№1.
2. Радченко О. С. Фізіолого-біохімічні властивості мікроорганізмів та методи їх визначення: Навчальний посібник. ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. – 211 с.
3. Іванова Т. В., Бойко О. А., Мельничук М. Д., Оценка разных видов болезней шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach // «Живые и биокосные системы». — 2014. — № 8.

ДІАГНОСТИКА ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ У РОГАХ ОЛЕНЕВИХ

Фадєєва В.О., магістерка
Лазарєв М.М., к.б.н., доцент

Зона відчуження Чорнобильської АЕС є чудовим полігоном з довгостроковим радіонуклідним забрудненням. Її вирізняє значна кількість радіоактивних опадів, що містять ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{235}U , ^{241}Am [1].

Більша частина паливних часток окислена, зазнала деструкції та є доступною для міграції по різних харчових ланцюгах.

Відомо основні закономірності міграції більшості радіонуклідів, у тому числі й ^{90}Sr , який може переходити в роги у значній кількості як біологічний аналог Са [2].

Діагностика та порівняльний аналіз накопичення радіонуклідів у рогах оленевих малодосліджена тема, але перспективна для діагностики стану тварин, дозиметричних досліджень на місцевості та побудові моделей фізіологічного розподілу радіонуклідів.

Оскільки роги регулярно скидаються оленевими, за показниками їх вимірювання можна судити не тільки про забруднення місцевості, але й про його динаміку в часі.

Також, це дає можливість дослідити вплив хронічного опромінення на багаті кальцієм тканини та визначити, на якій ділянці рогу концентрація забруднення буде вищою і під які закономірності це підпадає. Наприклад: особливості розвитку рогу в різні періоди, специфіка його будови і мінерального обміну, зміна раціону від ранньої весни до зими [3].

Об'єктами дослідження були скинуті роги, зібрані у різних ділянках Чорнобильської зони відчуження: зокрема, поблизу відносно чистого села Дитятки та забрудненого радіонуклідами села Старі Красниці. Це надало змогу перевірити теорію про можливість використання рогів, як індикаторів забруднення місцевості.

В ході дослідження, було проведено вимірювання маси, довжини та об'єму рогів, а також дозиметрія: визначення потужності гамма-випромінювання на поверхні рогів та щільність потоку бета-частинок.

Гамма-випромінювання не становило статистично значимої різниці у зразках, на відміну від випромінювання бета-частинок: роги із забруднених територій мали вищі показники майже у два десятки разів.

Втім, у кожному випадку, було помічено позитивну кореляцію між збільшення бета-активності по довжині рогу від основи до кінчиків (Рис. 1).



Рис. 1. Порівняння щільності потоку бета-частинок, зареєстрованих у рогах оленів та козуль

Висновки. Встановлено, що щільність забруднення на різних ділянках рогу неоднакова, і збільшується від основи до його кінчика. Ця закономірність зберігалась, як для оленів, так і для козуль, не дивлячись на відмінності та специфіку розвитку у них рогів.

Враховуючи особливості росту рогів, їх мінералізацію та розрихлення основи з метою скидання [4], можна припустити, що разом із Ca та іншими мінералами на кінчиках збирається також і радіонукліди – зокрема, ^{90}Sr , що служить джерелом бета-випромінювання [5].

Також було помічено різницю між результатами дозиметрії рогів із чистої та забрудненої території: на зразках із села Старі Красниці зареєстрована підвищена бета-щільність, що підтверджує теорію про можливість використання рогів як індикаторів забруднення місцевості.

Список літератури

1. Радіобіологія: підручник/ І. М. Гудков. - Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 504 с.; табл.50. Іл. 105. Бібліограф.: 30 назв.
2. Vaughan J. M. The effects of radition on bone //In: The Biochemistry and biology of bone. Ed.: G.H.Boume, Acad. Press, N.-Y. And London, 1971,- v.3. -P, 485-534
3. Fennessy PF, Suttie JM (1985) Antler growth: nutritional and endocrine factors. In Fennessy PF, Drew K (eds) Biology of Deer Production. R Soc N Z Wellington Bull 22: 239 – 250
4. Pathak, N. ., Pattanaik, A. ., Patra, R. ., & Arora, B. . (2001). Mineral composition of antlers of three deer species reared in captivity. Small Ruminant Research, 42(1), 61–65. doi:10.1016/s0921-4488(01)00218-8
5. Cowan, R. L., Hartsook, E. W., & Whelan, J. B. (1968). Calcium-Strontium Metabolism in White Tailed Deer as Related to Age and Antler Growth. Experimental Biology and Medicine, 129(3), 733–737. doi:10.3181/00379727-129-33412