

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна
Інститут Європейської освіти м. Софія, Болгарія
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Chemistry Department,
Astana, Kazakhstan
Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, USA
Національний аграрний університет Вірменії, Єреван, Вірменія
Опольський політехнічний університет, Польща



VI Міжнародна науково-практичної конференції

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»

27 травня 2024 року м. Полтава, Україна

Друкується за ухвалою Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології (Протокол № 15 від 19 травня 2024 року.) та кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля (Протокол № 22 від 27 травня 2024 року.)

Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2024, Полтава – 90с.

У збірнику представлені матеріали конференції за наступними напрямками: аналіз, оцінка, моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища; екологічні та соціально-економічні аспекти сталого розвитку урбанізованих територій; . сучасні проблеми використання, відтворення та охорони природних ресурсів в контексті сталого розвитку; зміни клімату та їх наслідки для природних екосистем; екологізація урбосистем та створення екополісів: органічна продукція, екобудівництво, екотуризм; екологічна освіта та етика. участь громадськості у вирішенні екологічних проблем.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку екологічного господарювання, суспільства, сільського господарства й економіки.

Матеріали видані в авторській редакції.

Рецензенти:

Дегтярьов В. В. - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків

Харитонов М. М. - доктор сільськогосподарських наук, професор, керівник центру природного агровиробництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт

©Полтавський державний аграрний університет, 2024

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

- Писаренко В.М.** - завідувач кафедри "Захист рослин", доктор сільськогосподарських наук, професор. Професор кафедри "Екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля" доктор сільськогосподарських наук, ПДАУ
- Тошко Крістов** - професор, директор інституту Європейської освіти, м. Софія, Болгарія
- Гаспарян Г.А.** - протектор, завідуючий аспірантурою Національного аграрного університет Єреван, Вірменія.
- Іргібаєва І.С.** - доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії Євразійського національного університету ім.Л. М. Гумільова, Казахстан
- Калініченко А. В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу відновлювальних джерел енергії, Опольський політехнічний університет (м. Ополь, Польща);

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

- Писаренко П.В.** - завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, ПДАУ

Відповідальний секретар

- Галицька М.А.** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, завідувач науковою лабораторією Агроекологічного моніторингу, ПДАУ

Члени організаційного комітету

- Самойлік М.С.** д.е.н., професор, кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Піщаленко М.А.** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Диченко О. Ю.** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Тараненко А. О.** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Калініченко В.М. -** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ

ЗМІСТ

Розділ І. АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	8
ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	8
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Лисенко Р.О., Гладка С.А., Вівчаренко С.О., Висоцька Т.Є</i>	
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ АГРОЦЕНОЗІВ	15
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Жилін О.С., Серета Б.С.</i>	
ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОБІОТИКІВ НА ЯКІСТЬ ҐРУНТУ	
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Дем'яненко В.В., Жадан Т.Я., Кісельчук В.М.</i>	21
ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ УДОБРЕННЯ ҐРУНТУ НА ФЕРМЕНТАТИВНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ	
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Поцелуйко Є.І., Оченаш А.Д., Овчаренко Е.О.</i>	27
ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ	
<i>Самойлік М.С., Галицька М.А., Швець А.С., Рябуха К.А., Рибальченко Д.О.</i>	30
БІОМОНІТОРИНГ ЯК НЕВІДЄМНА СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	
<i>Піщаленко М. А., Даценко Я., Пятак В</i>	32
ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВІЙНИ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОГО ДОВКІЛЛЯ	
<i>Диченко О. Ю., Королькова А. О.</i>	36
ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЯКІСТЬ РОЗСАДИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ	
<i>Піщаленко М. А., Груздев В. О.</i>	39
АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГОРОХУ	
<i>Піщаленко М. А., Мулер М. О.</i>	43
ЕНЕРГІЯ МІСКАНТУСУ, ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВОЇ КУЛЬТУРИ	
<i>Біленко О. П., Філіпась Л. П.</i>	48

ОЦІНЮВАННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ СОРТІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ <i>Діянова А. О., Білявська Л. Г</i>	24
Розділ II. ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ	27
НАСЛІДКИ МОЖЛИВОГО ВИБУХУ НА ЗАПОРІЗЬКІЙ АЕС: ОЦІНКА РИЗИКІВ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ <i>Диченко О. Ю., Лисенко Р. О.</i>	27
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ <i>Піщаленко М. А., Алферов А. Б.</i>	30
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СПВ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ <i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Олійник А.О., Бібік І.Ю.</i>	33
ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА МІКРОБІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ <i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Ластовка В.П., Гушинський Д.В.</i>	37
Розділ III. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	43
БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ – ОСНОВА ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ҐРУНТУ <i>Тараненко А. О., Тараненко С. В.</i>	43
АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПИТАННЯХ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ <i>Міленко О. Г., Приймак Я. О., Мальченко С. О.</i>	46
ОЦІНКА ВПЛИВУ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ МІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА ПРОРОСТАННЯ СПОР ЗБУДНИКІВ ПИЛЬНОЇ ГОЛОВНІ ПРОСА <i>Самойлік. М. С., Диченко О. Ю.</i>	49

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО (<i>MISCANTHUS GIGANTEUS</i>) <i>Галицька М.А., Нестерець М.І.</i>	52
Розділ IV. ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.	59
СУЧАСНИЙ СТАН ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ І ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ <i>Диченко О. Ю., Троян Б. М.</i>	59
ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ФОРМУВАННЯ І ЗРОСТАННЯ РОЗСАДИ ОГІРКА <i>Піщаленко М. А., П'ятак С. В.</i>	61
ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ <i>Піщаленко М. А., Маюренко А. В.</i>	65
ЕКОЛОГІЧНЕ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ <i>Білявська Л. Г., Білявський Ю.В., Хворостяний О. І., Дикий В.С.</i>	68
ВЛАСТИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ АЛТЕЇ ЛІКАРСЬКОЇ <i>Міленко О.Г., Невідничий О.С.</i>	71
МОНІТОРИНГ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА МИРУ <i>Біленко О.П.</i>	102

Розділ I.
АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ	СИСТЕМИ	УДОБРЕННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР		

Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А.
Лисенко Р.О., Гладка С.А.,
Вівчаренко С.О., Висоцька Т.Є.
здобувачі ОПП Екологія 4-го курсу
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Екологічне (біологічне або альтернативне) землеробство відрізняється від інших систем землеробства вирощуванням сільськогосподарських культур без застосування мінеральних добрив, пестицидів та інших засобів хімізації. Узагальнюючи літературні дані [1-10], можна виділити основні методи виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва: удосконалення районування виробництва сільськогосподарських культур у межах регіонів і господарств - розміщення їх на ділянках, властивості котрих (грунтові і кліматичні) найбільше повно відповідають вимогам даної культури; підвищення ефективності використання органічних добрив (застосування в якості органічних добрив відходів сільськогосподарського і промислового виробництва; розширення їхнього асортименту); посилення ролі багаторічних трав у підвищенні родючості ґрунту; розширення площ під проміжними культурами, удосконалювання їхньої технології оброблення і використання для посилення їхньої ролі у відновленні родючості ґрунтів; збільшення в структурі посівних площ частки змішаних посівів продовольчих і технічних культур із культурами, що фіксують біологічний азот; заміна чистих парів сидеральними; використання в якості органічних добрив побічної і нетоварної продукції

сільськогосподарських культур; оптимізація системи обробітку ґрунту; удосконалювання агротехнічних заходів боротьби з бур'янами як альтернативи гербіцидам; посилення ролі біологічних методів захисту рослин.

Українськими мікробіологами створено низку мікробних препаратів на основі активних штамів азотофіксувальних, фосфатмобілізувальних, рістстимулювальних мікроорганізмів. Це Альобактерин, Біогран, Діазобактерин, Мікрогумін, Поліміксобактерин, Ризогумін, Хетомік (Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН), Біополіцид, Ризоактив, Ризобофіт (Інститут агроєкології і природокористування НААН), Азогран (Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України) та ін. Розроблені біопрепарати характеризуються високою ефективністю. Більшість із них сертифіковані для використання в технологіях органічного виробництва сільськогосподарської продукції [11-12].

Наступним надзвичайно важливим питанням, яке вирішує ґрунтова мікробіологія вже сьогодні, є встановлення фізіологічно оптимальних норм добрив, у першу чергу, азотних. Їх доцільність має бути обґрунтованою не лише з економічних міркувань, а й екологічної та фізіологічної доцільностей їх застосування, адже надлишкові азотні добрива забруднюють довкілля, сприяють погіршенню фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунтів. Є різні способи визначення фізіологічно прийнятних доз добрив. Проте найнадійнішими індикаторами допустимих меж навантаження агрохімікатів на агроценози є ґрунтові мікроорганізми. За результатами досліджень в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН ряд дослідників [13-16] запропонували нову стратегію застосування добрив у сільськогосподарському виробництві — як у межах фізіологічного оптимуму, так і в поєднанні з біопрепаратами.

Дослідженнями Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН встановлено, що за надлишкової кількості мінеральних сполук азоту і дефіциту свіжої органічної речовини в ґрунті невикористана рослинами його частина через активізацію розвитку

специфічних мікроорганізмів ініціює деструкцію гумусу. Показано, що для уникнення цього явища ґрунт має бути забезпечений свіжою органічною речовиною (у вигляді біомаси проміжних сидеральних культур та соломи). Це забезпечує тимчасове зв'язування надлишку мінерального азоту мікроорганізмами, його трансформацію в органічні сполуки [17].

Останнім часом активно досліджується питання щодо використання пробіотичних препаратів для відновлення родючості ґрунтів. Зокрема можливості використання пробіотиків для обробки посліду птахівництва досліджено багатьма науковцями та визначені рекомендовані препарати та дози [18-22].

Пробіотичні препарати (пробіотики) складаються з пробіотичних бактерій і ферментів та не містять хімічних і мінеральних забруднювачів. За способом застосування пробіотики можна умовно віднести до класу реагентів, але завдяки своїй екологічності, вони не мають негативного впливу на якість ґрунту, у порівнянні з хімічними препаратами. Пробіотичні бактерії за визначенням є непатогенними, нетоксичними, володіють високою адгезивною та антагоністичною здатністю до патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів.

Більшість пробіотиків містять в своєму складі, як правило, факультативно анаеробні бактерії (в основному родів *Bifidobacterium* і *Lactobacillus*) і спороутворюючі аеробні бактерії роду *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium* і ін.). Вироблення молочнокислими бактеріями *Bifidobacterium* і *Lactobacillus* органічних кислот, а також великої кількості біологічно активних компонентів (антибіотиків, бактеріоцинів, лізоциму, перекису водню), як і конкуренція за поживні речовини, пригнічує ріст і витісняє з харчової ніші патогенні мікроорганізми, а також гнилісні бактерії. Відмічається також здатність бактерій роду *Bacillus* виробляти вітаміни, амінокислоти і біологічно активні речовини.

Сінна паличка (*Bacillus subtilis*) продукує різноманітні антимікробні метаболіти: ліпопептиди, поліпептиди, ферменти, непептидні сполуки, що

значною мірою зумовлює її фунгіцидний ефект щодо особливо небезпечних фітопатогенних грибів. Найбільш докладно вивчено структуру та механізм дії ліпопептидних фунгіцидів, до яких відносять активні пептиди з сімейств ітуринів, сурфактинів, фенгіцині. Синтез ліпопептидів *Bacillus subtilis* відіграє ключову роль придушенні фітопатогенів у природних умовах, при цьому продукція ітуринів та фенгіцинів визначається присутністю фітопатогенів у навколишньому середовищі.

Висока ефективність проти міцеліальних грибів пов'язана зі здатністю метаболітів *Bacillus subtilis* впливати на мембрани за допомогою взаємодії з ергостеролом, при цьому відбувається утворення пір з наступним виходом одновалентних катіонів з клітин, які у зв'язку з цим лізуються. Для ліпопептидів з різних сімейств специфічні механізми утворення пір різні. Як правило, штами бактерій з високим вмістом ліпопептидних антибіотиків мають більш високу антагоністичну активність і широкий спектр дії. З іншого боку, рослинні полісахариди стимулюють утворення сурфактину, що продукується в перші години взаємодії бацил з тканинами коренів.

Фунгіцидну активність пов'язують також з наявністю у бацил поверхнево-активних речовин, які являють собою амфіпатичні молекули з полярними та гідрофобними ділянками. Сурфактини відносяться до найбільш ефективних біосурфактантів - поверхнево-активних речовин біологічного походження. Маючи подібну до ітуринів структуру та антагоністичні властивості, молекули сурфактинів, на відміну від ітуринів, містять амінокислоти з гідрофобними радикалами та β -гідроксильованою жирною кислотою. Крім прямої дії, сурфактини та фенгіцини *Bacillus subtilis* запобігають адгезії конкурентних мікробів і можуть індукувати в рослинах системну стійкість до патогенів та несприятливих абіотичних факторів. Ліпопептидні антибіотики можуть сприйматися клітинами рослин як сигнал ініціації захисних механізмів, тобто бути еліситорами.

Таким чином здатність *Bacillus subtilis* продукувати різноманітні за структурою та властивостями біологічно активні метаболіти значною мірою

обумовлює її фунгіцидний ефект щодо особливо небезпечних фітопатогенних грибів. Але на даний час питання щодо використання пробіотиків у процесах відновлення родючості ґрунту є малодослідженим, яке тільки починає розвиватися.

Насьогодні особливу увагу при складанні зональних систем землеробства приділяють використанню місцевих сировинних ресурсів з метою підвищення ефективної родючості ґрунту та біологізації землеробства, зокрема природні розсоли та мінерали. Дослідження проведені у [23-24] дозволили встановити оптимальну дозу використання мінералізованої пластової води (МПВ) для покращення якості органічних добрив. Використання мінералізованої пластової води вигідно відрізняється від запропонованих раніше методів тим, що МПВ містить у своєму складі до 3% нафти, яка при потраплянні на гній сприяє зменшенню втрат аміаку; завдяки унікальному природному складу МПВ збагачує гній не тільки на головні елементи живлення, але і на мікроелементи, яких у гноєві невелика кількість; МПВ значно знижує схожість насіння бур'янів які знаходяться у гноєві.

Таким чином, ґрунтуючись на попередні вітчизняні та зарубіжні дослідження, можна констатувати найбільшу перспективність використання мінералізованої пластової води (МПВ або в інших літературних джерелах [25-26] – СПВ) та мікробіологічних препаратів, зокрема пробіотиків, у якості органічних добрив та у технології отримання гною. Враховуючи, що використання МПВ і пробіотиків не суперечить технології ведення землеробства в контексті сталого функціонування агроєкосистем, комплексне використання даних препаратів є актуальним для подальшого наукового дослідження.

Література

1.Esping-Andersen G. Trzy światy kapitalistycznego państwa dobrobytu. Warszawa, PWO, 2010. 234p.

2. Hubeni Y., Bitter O., Hoshko B. Supply of the factor of food safety. *Konkurencyjnosc przedsiebiorstw – ujece makroekonomiczne*. Olsztyn: UWM, 2009. P. 183-187
3. Тринько Р. Продовольча безпека: аналітична діагностика: монографія. Львів: ФОП Войтович, 2010. 168 с.
4. Семенда Д.К., Семенда О.В. Розвиток органічного виробництва в сільськогосподарських підприємствах. *Агросвіт*. 2014. №7. С. 42–46.
5. Романенко Т.Б. Екологізація сільськогосподарського землекористування як шлях до ефективного органічного землеробства. *Агросвіт*. 2017. №14. С. 45–49
6. Прутська О.О. Органічне сільське господарство в США: реалії та перспективи для України. *Економіка АПК*. 2011. №12. С. 142–151.
7. Милованов Є. Значення органічного сільського господарства у системі розвитку сільських територій. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Економіка АПК*. 2018. №25. С. 87–98.
8. Мельник Л.Л. Наукові й практичні аспекти розвитку вітчизняного органічного землеробства. *Агросвіт*. 2014. №14. С. 9–13
9. Литвинов А.І. Органічна продукція: проблеми ринку і перспективи для виробників. *Вісник ХНАУ*. 2017. №1. С. 78–89.
10. Зубець М.В., Медведєв В.В., Балюк С.А. Розвиток і наукове забезпечення органічного землеробства в європейських країнах. *Вісник аграрної науки*. 2010. №10. С. 5–8.
11. [Волкогон В.В.](#) Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві. *Сільськогосподарська мікробіологія*. Чернігів, 2005. Вип. 1-2. С. 6-29.
12. Шевчук М. И., Ковальчук Н. С., Колесник Т. Н. Влияние микробиологических препаратов на повышение агрохимической эффективности ферментированного органического удобрения. *Scientific Journal Science Rise*. 2015. № 14. С. 42 – 50.
13. Гриник І. В., Заришняк А. С., Волкогон В. В. та ін. Визначення фізіологічно (екологічно) доцільних доз мінерального азоту в технологіях

вирощування сільськогосподарських культур (науково-методичні рекомендації). Київ, 2010. 31 с.

14. Волкогон В. В., Заришняк А. С., Гриник І. В. та ін. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Аграрна наука. 2011. 156 с.

15. Волкогон В. В., Гаценко М. В., Токмакова Л. М., Луценко Н. В. Мікробіологічні аспекти біокомпостування гною ВРХ з фосфоритами за участі фосфатмобілізуювальних бактерій. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2010. № 11. С. 75–90.

16. Гаценко М. В., Волкогон В. В. Оптимізація вермикомпостування органіки, збагаченої фосфоритами, за участі фосфатмобілізуювальних мікроорганізмів. *Мікробіол. журнал*. 2010. Т. 72, № 3. С. 14–18

17. Волкогон В.В. Биологическая трансформация азота. Направленность процессов при различных уровнях удобрения сельскохозяйственных культур. *Palmarium Academic publishing*. 2013. 116 с.

18. Кравченко Н. О., Передерій М. Г. Антагоністична активність штамів *Bacillus subtilis*, перспективних для створення консервантів вологого плющеного зерна кукурудзи. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2017. Вип. 26. С. 49–55.

19. Дерев'янюк С. В., Дяченко Г. М., Божок Л. В. Ефективність пробіотичного препарату БПС-44. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2005. Вип. 1–2. С. 128–135.

20. Kishko Y. G., Vasylenko M. I., Kovalenko E. A. Influence of *Bacillus subtilis* lektin on functional activity of phagocytes. *Microbiol. Zhurn.* 1998. № 1. P. 20–26.

21. Смирнов В. В., Козачко І. А., Вьюницкая В. А. Эндوفитные бактерии рода *Bacillus* — перспективные культуры для создания биологических средств защиты растений от болезней. *Микробиол. журнал*. 1995. 57, № 5. С. 69–78.

22. Надкерничний С. П. Перспективи використання нових мікробних препаратів для захисту рослин від кореневих патогенів. *Бюл. Інституту сільськогосподарської мікробіології*. 1997. № 1. С. 3–8.

23. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Диченко О. Ю., Тараненко А. О. Агроекологічні особливості дії природних розсолів та мінералів на ґрунтові мікроорганізми. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. №2. С. 157-164
24. Pisarenko P. V., Samoilik M. S., Taranenko A.O., Tsova Yu. A. Improvement of technology of obtaining high quality of organic fertilizers with the use of associated layer water and probiotics. *Scientific journals of Vinnitsa national agrarian university. Agriculture and forestry*. 2022. №24. P.192-202. doi:10.37128/2707-5826-2022-1-14.
25. Рева М. А. Супутньо-пластова вода в Східному нафтогазоносному регіоні України як джерело небезпеки або цінний ресурс. *Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Геологія*. 2016. №1. С. 81-85.
26. Obire O., Amusan F. The Environmental Impact of Oilfield Formation Water on a Freshwater Stream in Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*. 2013. Vol. 7 (1), P. 61–66. <https://doi.org/10.4314/jasem.v7i1.17167>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ АГРОЦЕНОЗІВ

Писаренко Павло Вікторович

доктор сільськогосподарських наук, професор

Самойлік Марина Сергіївна

доктор економічних наук, професор

Жилін О. С, Серeda Б. С.

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Ґрунтовий покрив є саморегулюючим біологічною системою, найважливішою частиною біосфери в цілому. Серед безлічі техногенних факторів, які впливають на ґрунтовий покрив, особливе місце займає забруднення ґрунтів важкими металами, такими як цинк, свинець, кадмій, а також нафтопродуктами. Особливо дане питання актуалізується в сучасних умовах ведення воєнних дій в Україні.

Забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами відбувається унаслідок руху та пошкоджень сухопутної військової техніки. У ґрунтах, просочених паливно-мастильними матеріалами, знижується водопроникність, витісняється кисень, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси. Внаслідок цього погіршується водний, повітряний режими та колообіг поживних речовин, порушується кореневе живлення рослин, гальмується їх ріст і розвиток, що спричиняє загибель. Все актуалізує питання зменшення техногенного забруднення на агроценози, спричиненого воєнними діями на Україні.

На даний час, при всьому комплексі методів відновлення техногенно порушених земель, що наводиться у науковій літературі, питання використання біологічних методів, зокрема пробіотичних препаратів, для очищення ґрунтів від важких металів, нафтопродуктів, мікробіологічного забруднення, є на сьогодні недостатньо вивченими. Це, в свою чергу, потребує обґрунтування та експериментального дослідження ефективності використання пробіотичних

препаратів, як інноваційних екологоорієнтованих методів очищення та відновлення техногенно забруднених ґрунтів.

Для визначення можливих шляхів ремедіації ґрунту, забрудненого важкими металами та нафтопродуктами проведено низку дослідів. Для експрес-тестів фітотоксичності використано *Triticum aestivum*. Очищення забрудненого ґрунту проводилося біологічними методами, використовуючи пробіотик *Sviteko-Agrobiotic-01* (розведення 1:100). Порівняння біометричних показників *Triticum aestivum* на зразках ґрунту до і після очистки пробіотичними препаратами (дані фіксувалися на 7 добу після очищення) приведено на рис. 1.

За результатами одержаних даних встановлено, що використання пробіотичних препаратів на найбільш забрудненому ґрунті (Zn+Pb+НП) покращення біометричних показників у порівнянні з неочищеним ґрунтом склало: на 61 % по пророслому насінню; на 50–55 % по довжині сходів та довжині коренів; на 28–30 % по масі наземної частини та кореневої системи.

Таблиця 1

Біометричні показники зразків ґрунту, забруднених важкими металами нафтопродуктами, до і після біологічної очистки за допомогою пробіотику

Варіанти	Частка пророщеного насіння, %	Довжина сходів, см	Середня довжина коренів, см.	Вага наземної частин, г	Вага кореневої системи, г.
До біологічної очистки за допомогою пробіотику					
К	89	15,1	11,2	2,98	1,1
НП	69	10,9	7,6	2,18	0,81
Zn	74	12,5	8,9	2,17	0,84
Pb	70	11,8	8,6	2,29	0,95
Zn+Pb	60	10,3	7,9	2,15	0,8
Zn+Pb+НП	51	9,2	6,5	1,98	0,72
Після біологічної очистки за допомогою пробіотику					
К	95	16,8	11,8	3,12	1,3
НП	90	15,5	10,8	3,02	1,08
Zn	84	14,5	10,1	2,71	1,02
Pb	80	14,1	10	2,64	0,98
Zn+Pb	77	13,1	9,6	2,5	0,93
Zn+Pb+НП	82	13,8	10,1	2,54	0,97

Встановлено, що у результаті використання пробіотичних препаратів на найбільш забрудненому ґрунті (Zn+Pb+НП) покращення біометричних показників у порівнянні з неочищеним ґрунтом склало: на 61 % по пророслому насінню; на 50–55 % по довжині сходів та довжині коренів; на 28–30 % по масі наземної частини та кореневої системи. Також на найбільш забрудненому ґрунті покращення біометричних показників склало 86–92 % від чистого контролю.

Тобто, якщо погіршення даних показників на забрудненому ґрунті склало 33–43 % у порівнянні з чистим контролем, то на очищеному ґрунті дані показники погіршилися тільки на 7–10 %.

Результати оцінки фітотоксичності до і після ремедіації ґрунту пробіотичним препаратом *Sviteko-Agrobiotic-01* (1:100 розведення) приведені у таблиці 2.

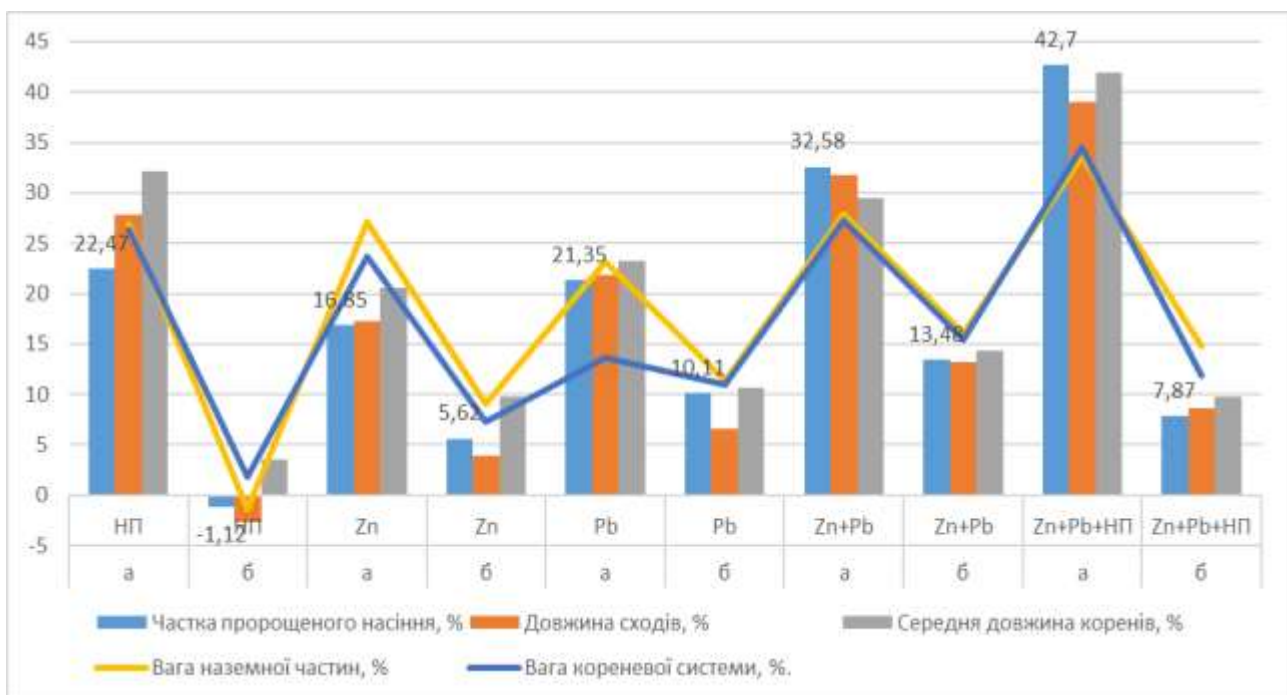


Рис. 1 - Фітотоксичний ефект зразків ґрунту, забруднених важкими металами нафтопродуктами, до і після біологічної очистки за допомогою пробіотику, % (а – до очистки, б – після очистки)

Таким чином, у результаті проведеної біологічної очистки ґрунту пробіотичними препаратами *Sviteko-Agrobiotic-01* (розведення 1: 100) із різними забрудненнями (важкими металами та нафтопродуктами) фітотоксичність усіх зразків склала менше 20 % за біометричними показниками *Triticum aestivum*,

тобто фітотоксичність відсутня. Окрім того, у результаті очистки контрольного зразка та зразка, забрудненого нафтопродуктами спостерігається значне покращення біометричних показників *Triticum aestivum*. Це можна пояснити покращенням мікробіологічного ценозу ґрунту у результаті внесення пробіотику, а також тим, що нафтопродукти виступають середовищем живлення для пробіотичних мікроорганізмів, тому при їх наявності збільшується ефективність дії пробіотиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. [Писаренко П.В., Самойлік М.С., Тараненко А.О., Цьова Ю.А., Серeda М.С.](#) Біоремедіація ґрунтів, забруднених нафтопродуктами. *Вісник Вінницького державного сільськогосподарського інституту*. 2021. № 22. С. 145–160.
2. Karpenko V.P., Poltoretskyi S.P., Liubych V.V., Patyka V.P. [Microbiota in the Rhizosphere of Cereal Crops](#). *Microbiological Journal*. №1. 2021. P. 215–218.
3. Crini G., Montiel A., Badot P. Traitement et épuration des eaux industrielles polluées: Procédés membranaires, bioadsorption et oxydation chimique. *Presses universitaires de French-Comte*, 2017. 348 p.
4. Anjaneyulu Y., Sreedhara Chary & D N., Samuel Suman Raj. Decolourization of Industrial Effluents—Available Methods and Emerging Technologies—A Reviewю. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*. 2005. Volume 4. P. 245–273.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОБІОТИКІВ НА ЯКІСТЬ ҐРУНТУ

Писаренко Павло Вікторович

доктор сільськогосподарських наук, професор

Самойлік Марина Сергіївна

доктор економічних наук, професор

Дем'яненко В.В., Жадан Т.Я., Кісельчук В.М

ЗВО 101Екологія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

У комплексі природних і антропогенних факторів, що позначаються на формуванні родючості ґрунту, провідна роль належить біохімічній діяльності мікроорганізмів, яка зумовлює специфіку трансформації органічної речовини і синтезу гумусу

Відомо також, що використання пестицидів на полі, істотно впливає на об'єм і структурно-функціональні особливості мікробних угруповань, процеси ґрунтової біодинаміки. Це дає підставу вважати, що зміни у мікробному комплексі ґрунту будуть визначати певну спрямованість гуміфікаційних процесів. У зв'язку з цим за сучасних умов енергетичної та екологічної кризи пошук нових речовин, що забезпечували б формування мікробного ценозу з багатим складом агрономічно цінних груп мікроорганізмів, оптимальний рівень гуміфікації і збільшення органічної речовини в ґрунті, дасть змогу діагностувати спрямованість еволюції його родючості для обґрунтування природоохоронної, ресурсозберігаючої системи використання нових видів добрив та захисту рослин в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Враховуючи це, на першому етапі даного дослідження основним завданням було вивчити специфіку формування і функціонування мікробного ценозу та встановити залежності між мікробіологічною та ферментативною активністю чорнозему опідзоленого за умов застосування пробіотичних препаратів різної концентрації.

Експеримент передбачав дослідження пробіотичного препарату *Sviteko* (*Sviteko-Агробіотик-01*) різної концентрації (розбавлення 1:10, 1:100, 1:1000) та

їх вплив на чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті, кількість клітин в 1 грамі абсолютно сухого ґрунту агроценозу. Також проведено дослідження щодо різної дози внесення пробіотику у ґрунт: 50 л/га, 100 л/га; 150 л/га.

Для цього відбирали зразки ґрунту у ФГ "АРСЕЛОНА"(Полтавська обл., Шишацький р-н, село Баранівка) у весінній та літній період. Зразки ґрунту відбиралися розміром 30*30*30 см та закладалися у чотирьохкратній повторюваності. Закладалися наступні експериментальні ділянки, які враховували два фактори - концентрацію та дозу пробіотику:

1 - контроль;

2a - полив пробіотиком у розведенні 1:10 з розрахунку 50 л/га;

2b - полив пробіотиком у розведенні 1:10 з розрахунку 100 л/га;

2c - полив пробіотиком у розведенні 1:10 з розрахунку 150 л/га;

3a - полив пробіотиком у розведенні 1:100 з розрахунку 50 л/га;

3b - полив пробіотиком у розведенні 1:100 з розрахунку 100 л/га;

3c - полив пробіотиком у розведенні 1:100 з розрахунку 150 л/га;

4a - полив пробіотиком у розведенні 1:1000 з розрахунку 50 л/га;

4b - полив пробіотиком у розведенні 1:1000 з розрахунку 100 л/га;

4c - полив пробіотиком у розведенні 1:1000 з розрахунку 150 л/га.

Мікробіологічна індикація досліджуваного ґрунту проводилася на 15 день після закладання експерименту, яка показала, що внесення пробіотичних препаратів сприяли створенню в верхньому шарі ґрунту певного рівня біологічної активності, що зумовила специфічні умови трансформації органічної речовини і продуктивності агробіоценозу.

Аналіз отриманих результатів протягом 2017-2022 рр. (табл. 1) показав, що при використанні пробіотиків складаються сприятливі умови для життєдіяльності цілого ряду ґрунтових мікроорганізмів. Визначено, що найкращою дозою у всіх варіантах розбавлення пробіотику є 100 л/га. При даній дозі найкраще стимулюється ріст і розвиток целюлозоруйнівних мікроорганізмів (з 117 шт. колоній на контролі до 245 шт. колоній у весняний

період, з 105 шт. колоній на контролі до 300 шт. колоній у весняний період при варіанті розведення пробіотику 1:10), які приймають участь у розкладанні поживних решток.

1

Вплив внесення препарату *Sviteko-Агробіотик-01* на мікробний ценоз ґрунту (усереднені дані 2017-2022 рр.)

Варіант		Кількість мікробних колоній, шт.			
		целюлозо- руйнуючі	автох- тонні	олігонітро- фільні	усього мікробних тіл
<i>Весняний відбір</i>					
1	Контроль	117	75	-	188
2	Світеко-Агробіотик-01:				
2a	розведення 1:10	127	94	-	230
2b		245	194	24	470
2c		175	107	10	300
3a	розведення 1:100	110	79	-	190
3b		150	101	8	260
3c		131	90	2	225
4a	розведення 1:1000	119	69	-	188
4b		121	84	-	205
4c		116	80	-	198
<i>Осінній відбір</i>					
1	Контроль	105	64	-	170
2	Світеко-Агробіотик-01:				
2a	розведення 1:10	152	89	5	248
2b		300	155	40	500
2c		210	107	15	340
3a	розведення 1:100	115	72	2	190
3b		162	81	8	250
3c		121	75	5	202
4a	розведення 1:1000	107	65	-	172
4b		115	71	-	187
4c		110	70	-	180

Відмічено значне підвищення життєдіяльності і олігонітрофільних мікроорганізмів, які використовують низькі концентрації мономерів і завершають мінералізацію органічних решток (при розведенні пробіотику 1:10 до 24 шт. у весняний період, та 40 шт. у осінній період).

Питома вага мікроорганізмів в мікробному ценозі значна і становить у весняний період: у ґрунті на контролі - 188, розведення пробіотику 1:10 - 470, розведення пробіотику 1:100 - 260, розведення пробіотику 1:1000 - 205 шт. мікробних колоній. Відповідні значення у осінній період: у ґрунті на контролі - 170, розведення пробіотику 1:10 - 500, розведення пробіотику 1:100 - 250, розведення пробіотику 1:1000 - 187 шт. мікробних колоній. Слід зазначити, що для покращення життєдіяльності ґрунтових мікробних ценозів найкраще себе зарекомендував пробіотик *Sviteko-Агробіотик-01* у розведенні 1:10. При розведенні пробіотику 1:100 спостерігається позитивний вплив на мікробіоту ґрунту, але даний ефект на 50-55% нижче (відносно загальної мікробіоти ґрунту) у порівнянні з розведенням даного препарату 1:10, хоча на 43-47% краще у порівнянні з контролем. При розведенні пробіотику 1:1000 спостерігається незначний позитивний вплив на життєдіяльність ґрунтових мікробних ценозів (на 8-13% краще у порівнянні з контролем).

Таким чином встановлено, що кращою концентрацією пробіотичного препарату *Sviteko-Агробіотик-01* для покращення життєдіяльності ґрунтових мікробних ценозів є 10% розчин (розбавлення 1:10), а доза, яка є оптимальною для внесення на агроценози - 100 л/га.

Література

27. 1. [Мельник Л.Г. Методи оцінки екологічних втрат / заг. ред. Л.Г. Мельник. Суми : Університетська книга, 2010. 287с.](#)
28. Екологічна безпека агропромислового виробництва: монографія / за ред. О.І. Фурдичка, А.Л. Бойка. К.: ДІА, 2013. 416 с.
29. Мікроорганізми та альтернативне землеробство / за ред. В. П. Патики. К. : Урожай, 1993. 176 с

30. Танчик С. П., Сальніков С. М. Вплив систем землеробства на динаміку показників родючості ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових. *Вісник 5*. 2007. 360 с.
31. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Галицька М. А., Цьова Ю. А. Типологізація техногенно порушених земель, які знаходяться під звалищами твердих побутових відходів, з урахуванням локальних особливостей. *Аграрні інновації*. №13 (2022): С. 113-120.
32. [Писаренко П. В., Самойлік М. С., Тараненко А. О., Цьова Ю. А., Серeda М. С.](#) Біоремедіація ґрунтів, забруднених нафтопродуктами. *Agriculture and forestry: Scientific journals of Vinnitsa National Agrarian University*. № 3 (22), 2021 С. 145-160.

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ УДОБРЕННЯ ҐРУНТУ НА ФЕРМЕНТАТИВНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ

Писаренко Павло Вікторович
доктор сільськогосподарських наук, професор
Самойлік Марина Сергіївна
доктор економічних наук, професор
Поцелуйко Є.І., Оченаш А.Д., Овчаренко Е.О.
ЗВО 101Екологія
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Серед показників ґрунту які підтверджують дані про мікробіологічну активність є ферментативна активність [1-4]. Тому наступним кроком нашого дослідження було вивчення основних ґрунтових ферментів при різних варіантах досліду в весняний та осінній періоди.

Результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів свідчать про те, що в ґрунті знаходиться різноманітний асортимент ферментів. Ґрунтовий ензиматичний комплекс складається з двох компонентів - активності живого макро- і мікросвіту ґрунту й активності вільних, тобто не зв'язаних із живою речовиною, ґрунтових ферментів [5]. Ферменти в ґрунті належать не тільки мікробам, грибам, актиноміцетам, водоростям, але значною мірою і вищими рослинами, маса яких у декілька разів перевершує мікронаселення ґрунту. Встановлено також, що мікроорганізми виділяють у субстрат більш активні ферменти, ніж вищі рослини [6].

Виділяють клас ферментів синтаз, що беруть участь у синтезі сполук, і ферментів гідролаз, ліаз і інших, що беруть участь у процесі розпаду органічних речовин у ґрунті [7].

На розмір ферментативної активності позитивно впливають мінеральні й органічні добрива та різко негативно агрохімікати [8-9]. Відзначено також, що активність ферментів у ґрунті не корелює з якоюсь певною групою мікроорганізмів. У посиленні активності ферментів більш важливу роль грає не чисельність, а активність мікроорганізмів.

Із основних ґрунтових ферментів можна виділити уреазу, поліфенолоксидазу, каталазу та пероксидазу. Уреаза - входить у групу амідаз-ферментів, які викликають рідролітичне розчеплення зв'язків між азотом і вуглеводом у молекулах органічних сполук. Її дія суворо специфічна: розчеплює тільки сечовину, кінцевим продуктом якої є вуглекислий газ і аміак. Уреаза знайдена у багатьох видів бактерій, грибів і вищих рослин тому вона може бути показником загальної біологічної активності ґрунту.

Поліфенолоксидаза - каталізує окислення монофенолів, ди- і трифенолів в хінони. Даний фермент відіграє велику роль у перевтіленні органічних сполук ароматичного ряду в компоненти гумусу. Первинна молекула гумінової кислоти утворюється під час конденсації хінонів з амінокислотами і пептидами. Подальші ускладнення молекули гумінової кислоти відбувається за рахунок повторних конденсацій. Реакція конденсації азотних сполук з іншими сполуками можлива тільки при участі хінонів [10].

Пероксидаза діє на поліфенольні сполуки, які знаходяться у вільному стані або у формі складних сполук - глюкозидів, дубільних речовин і ароматичних амінів. Каталітична активність пероксидази тісно пов'язана з залізом, яке приймає участь в переносі електронів [11].

Під час проведення польових дослідів за всі роки досліджень (2017-2022 рр.) нами визначалася ферментативна активність ґрунту після внесення різних доз СПВ (600-2400 л/га) та пробіотику 1:10 розведення (100 л/га) на 30 добу після внесення. Експериментально отримані дані наведені в таблиці 1.

Встановлено, що комплексне застосування СПВ в дозі 900 л/га та пробіотику 100 л/га при розведенні 1:10 покращує ферментативну активність ґрунту на 30 добу (зокрема поліфенолоксидази, пероксидази, каталази та уреазу), в дозі СПВ 600 л/га та пробіотику 100 л/га при розведенні 1:10 - практично не змінює загальну біологічну активність ґрунту, а в дозі СПВ 1200 л/га та пробіотику 100 л/га при розведенні 1:10 спостерігається незначне погіршення поліфенолоксидази, пероксидази у весняний період та поліфенолоксидази, пероксидази та уреазу в осінній період.

Ферментативна активність ґрунту після обробки ґрунту СПВ та пробіотиком *Sviteko-Агробіотик-01* (середнє за 2017-2022 рр.)

Варіанти	Поліфенолоксидаза	Пероксидаза	Каталаза	Уреаза
весняний відбір				
Контроль	5,6	4,1	6,5	14,3
СПВ 600+проб. 1:10	5,8	3,9	6,6	14,2
СПВ 900+проб. 1:10	5,9	4,1	6,9	14,7
СПВ 1200+проб. 1:10	5,5	3,9	6,7	14,4
НІР _{0,05}	0,7	0,5	0,8	0,5
осінній відбір				
Контроль	5,3	3,9	5,2	12,1
СПВ 600+проб. 1:10	5,4	3,8	5,2	12,3
СПВ 900+проб. 1:10	5,7	4,0	5,7	12,9
СПВ 1200+проб. 1:10	4,3	3,8	5,3	11,4
НІР _{0,05}	0,5	0,8	0,7	0,6

Таким чином, встановлено, що комплексне застосування СПВ в дозі 900 л/га та пробіотику 100 л/га при розведенні 1:10 покращує мікробіологічну та ферментативну активність ґрунту, сприяє збільшенню поживних речовин для різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, а також інтенсивності розкладу органічної речовини ґрунту для забезпечення потреб рослин в елементах живлення.

Література

1. Moskalevska Yu.P., Palyka M.V., Karpenko O.Yu. Particularities of microbiota forming in modal black soil in Wooded Steppe of Ukraine and its bioactivity under different systems of crop farming. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. №. 17, С. 324-329.
2. Iutynska H. O. Microbial biotechnology for the implementation of the new global program for sustainable development of the Ukrainian agrosphere. *Agroecological Journal*. 2018. № 2. P. 149 – 155.
3. Karlsson I., Friberg H., Kolseth A.K., Steinberg C., Persson P. Agricultural factors

- affecting *Fusarium* communities in wheat kernels. *International Journal Food Microbiol.* 2017. № 252. P. 53–60. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2017.04.011.
4. Liuta V. A., Kononov O. V. Workshop on Microbiology. Kyiv: Medicine, 2018. 345 p.
5. Хазієв Ф. Х. Ферментативна активність ґрунтів. Київ : Наука, 1976. 180 с
6. Iutynska H. O. Microbial biotechnology for the implementation of the new global program for sustainable development of the Ukrainian agrosphere. *Agroecological Journal.* 2017. № 2. С. 149– 155.
7. Romero-Olivares A. L., Allison S. D., Treseder K. K.. Soil microbes and their response to experimental warming over time: A meta-analysis of field studies. *Soil Biology and Biochemistry.* 2017. № 107. P. 32–40. doi: 10.1016/j.soilbio.2016.12.026
8. Patyka V. P., Pasichnyk L. A. Phytopathogenic bacteria in the system of modern agriculture. *Mikrobiolohichnyi Zhurnal.* 2014. № 76(1). P. 21–26.
9. Barriuso J., Ramos Solano B., Gutiérrez Mañero F.J. Protection against pathogen and salt stress by four plant growth-promoting rhizobacteria isolated from *Pinus* sp. on *Arabidopsis thaliana*. *Phytopathology.* 2018. № 98(6). P. 666–672.
10. Kandenbergh L.P., Garcia L.M, Rodrigues C., Camara M.C.. Potential applications of plant probiotic microorganisms in agriculture and forestry. *AIMS Microbiology.* 2017. № 3(3). P. 629–648. DOI: 10.3934/ microbiol.2017.3.629
11. La marque AB / L'Agriculture Biologique [Electronic resource]. – Available from : <http://www.agencebio.org/la-marque-ab>.

ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ

Самойлік Марина Сергіївна

доктор економічних наук, професор

Галицька Марина Анатоліївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Швець А.С., Рябуха К.А., Рибальченко Д.О.

ЗВО 101Екологія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Важкі метали в основному характеризуються змінною валентністю, низькою розчинністю їх гідроксидів, високою здатністю утворювати комплексні сполуки і, природно, катіонної (вбирної) здатності [1]. До факторів, що сприяють утримання важких металів ґрунтом відносяться: обмінна адсорбція поверхні глин і гумусу, формування комплексних сполук з гумусом, адсорбція поверхнева і оклюзування (розчиняючі або поглинаючі здатності газів розчиненими або твердими металами) гідратованими оксидами алюмінію, заліза, марганцю тощо, а також формування нерозчинних сполук, особливо при відновленні [2].

Під час експерименту з оцінки дії важких металів на ґрунт в якості тест-рослини використовували пшеницю озиму (*Triticum aestivum*). Важкі метали в ґрунт вносили у вигляді ацетатів цинку і свинцю: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ і $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ в концентраціях 2,0 ГДК, тобто відповідно Наказу МОЗ від 14.07.2020 № 1595 «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті» [288] при перерахунку на свинець (II) – 64 мг/кг (валовий вміст), з них 12,0 мг/кг (рухлива форма), при перерахунку на цинк (II) – 200 мг/кг (валовий вміст), з них 46,0 мг/кг (рухлива форма, рухливу форму елемента вилучають з ґрунту ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8). Дані концентрації важких металів відповідають середньому рівню забруднення територій за даними ОБСЄ на території Сходу України внаслідок воєнних дій [3].

Дослід проводився за наступною схемою: контрольні зразки (К); зразки, що містять нафтопродукти у розмірі 2 ГДК (2000 мг/кг); зразки, що містять цинк (Zn); зразки, що містять свинець (Pb); зразки, що містять свинець і цинк (Pb + Zn); зразки,

містять свинець, цинк і нафтопродукти (НП + Me). Останнє обумовлено тим, що на території воєнних дій фіксують високі значення концентрацій нафтопродуктів (1500-5000 мг/кг). В окремі посудини висаджено насіння *Triticum aestivum* (по 100 шт.). Закладено чотири дослідні ділянки з трикратним повторенням.

Результати оцінки фітотоксичності ділянок із різними видами забруднень приведено на рис. 1. Встановлено, що вища за середню токсичність по частці пророщеного насіння та довжині коренів характерна тільки для ділянки із сумішшю важких металів та нафтопродуктів, усі інші зразки характеризуються середньою токсичністю, окрім ділянок із забрудненням цинку (по частці пророщеного насіння та довжині коренів) та свинцю (по ваги кореневої системи) для яких фітотоксичність склала менше 20%.

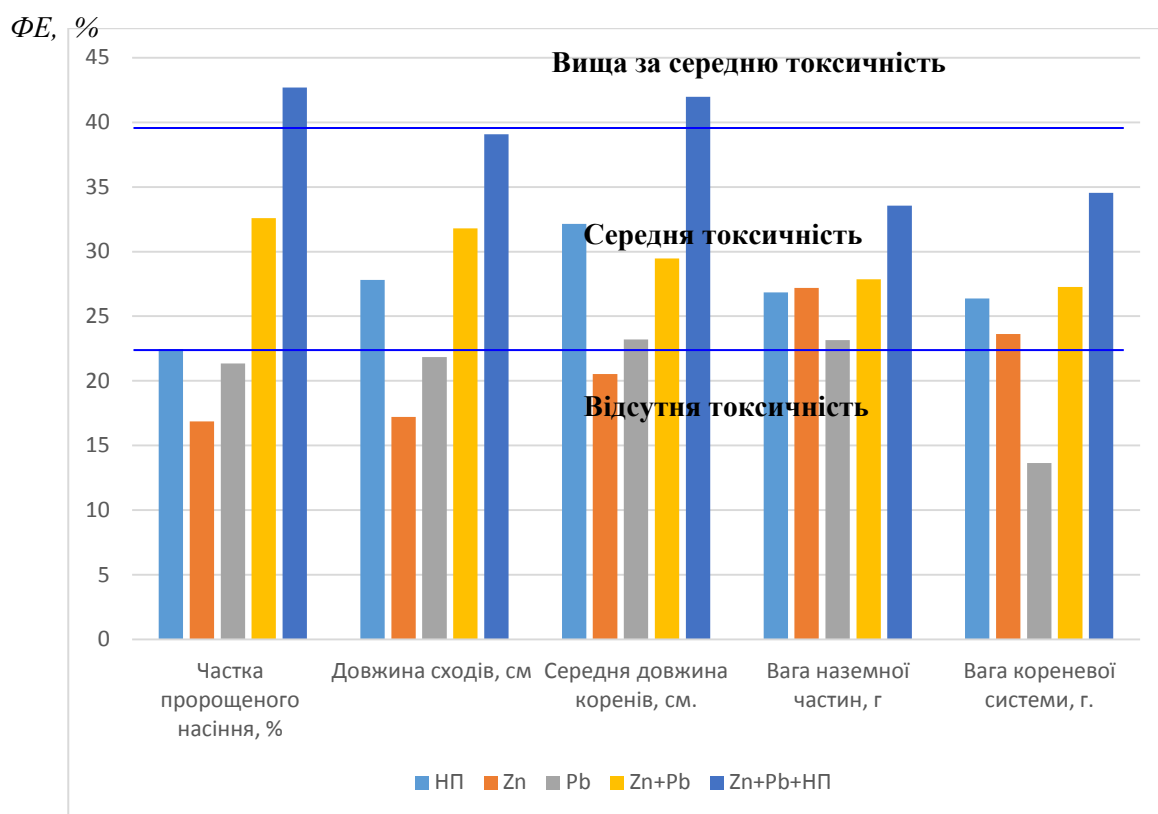


Рис. 1- Оцінка фітотоксичності ґрунту при різних забрудненнях на основі вирощування *Triticum aestivum*

Таким чином, постає необхідність у розроблені комплексних методів очистки земель, що зазнають техногенного впливу воєнних дій, з метою відновлення даних територій та повернення їх у господарських обіг у контексті

забезпечення екологічної, продовольчої безпеки регіону та створення сталих агроєкосистем.

Література.

12. Гришко В. М., Сишиков Д. В., Піскова О. М., Данильчук О. В. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна безпека. Донецьк: Донбас, 2012. 304 с.
13. Martin T. A., Ruby M. V. Review of in situ remediation technologies for lead, zinc, and cadmium in soil. *Wiley Periodicals*. 2004. № 10. С. 115-120. doi: 10.1002/rem.20011.
14. Vasyliuk O., Shyriaieva D., Kolomytsev G., Spinova J. Steppe protected areas on the territory of Ukraine in the context of the armed conflict in the Donbas region and Russian annexation of the Crimean Peninsula. *Grassland research and conservation (Bulletin of the Eurasian Dry Grassland Group)*. 2017. № 1 (33). P. 15–23.
15. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Цьова Ю.А., Серета М.С. Ресурсно-екологічна безпека регіону : монографія. Полтава: ПДАУ, 2022. 317 с.
16. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Цьова Ю.А., Серета М.С. Теоретичні засади відновлення техногенно порушених агроценозів : монографія. Полтава: ПДАУ, 2022. 255 с.
17. Pysarenko P., Samojlik M., Taranenko A., Tsova Y. Taranenko S. Microbial remediation of petroleum-polluted soil. *Agraarteadus, Journal of agricultural science*. 2022. Vol.33(2). P. 256-264. DOI: 10.15159/jas.22.30
18. Pysarenko P., Samojlik M., Galytska M., Tsova Y., Kalinichenko A. Ecotoxicological assessment of mineralized stratum water as an environmentally friendly substitute for agrochemicals. *Agronomy Research*. 2022 Vol. 20. №4. P. 785-792. doi.org/10.15159/AR.22.045.

БІОМОНІТОРИНГ ЯК НЕВІДЄМНА СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

Даценко Я., Пятак В.

ЗВО 101Екологія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Чистота повітряного басейну суттєвий чинник збереження екологічного благополуччя. Проведення інструментального контролю та отримані результати не завжди дозволяють оцінити справжню небезпеку забруднення, прогнозувати наслідки впливу поллютантів на живі організми. У зв'язку з цим дедалі більшої цінності набувають біоіндикаційні методи, головна перевага яких полягає у наданні інтегральної оцінки якості довкілля.

Моніторинг - багатоцільова інформаційна система спостережень, аналізу, діагнозу та прогнозу стану природного середовища, що не включає управління якістю середовища, але дає необхідну інформацію для такого управління [1].

Екологічний моніторинг охоплює питання біологічного та геофізичного моніторингу в їх тісному взаємозв'язку. Основним завданням геофізичного моніторингу є визначення реакції абіотичної складової в мікро- та макро масштабі, включаючи погоду, клімат, метеорологічні та гідрологічні характеристики середовища.

Основним завданням біологічного моніторингу є визначення стану біотичної складової біосфери, її відгуку, реакції на антропогенний вплив, визначення функції стану та відхилення цієї функції від нормального, природного стану на різних рівнях: молекулярному, клітинному, організмівому, популяційному, біологічному та екосистемний. Фундаментальним принципом екологічного моніторингу є комплексність:

необхідність спільного спостереження та дослідження абіотичної та біотичної складових [2].

Кінцевим результатом, метою екологічного моніторингу є оцінка та прогноз рівноваги та стабільності. В даний час діє система екологічного контролю за станом навколишнього середовища, заснована на концепції гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин. Згідно з цією концепцією, дотримання нормативів забезпечує відсутність прямого або непрямого впливу на здоров'я населення та умови його проживання.

Концепція здоров'я середовища дедалі ширше поширюється серед екологів усього світу. Це поняття стає одним із центральних і в екологічній політиці кожної цивілізованої держави, оскільки основним індикатором сталого розвитку, зрештою, є якість довкілля. Під здоров'ям середовища, у загальному сенсі, розуміється його стан (якість), необхідний для забезпечення здоров'я людини та інших видів живих істот.

Біомоніторинг, як складова частина моніторингу навколишнього середовища, визначається провідними фахівцями-екологами як система спостережень, оцінки та прогнозу будь-яких змін у біоті, викликаних факторами антропогенного походження та як система стеження за біологічними об'єктами та моніторинг за допомогою біоіндикаторів [2,3]

Біомоніторинг має свої розділи, такі як моніторинг забруднення біоти, моніторинг продуктивності біосфери, моніторинг фено- та генотипного розмаїття, моніторинг біорізноманіття, моніторинг рідкісних та зникаючих видів. Завдяки біомоніторингу є можливість оцінити синергетичний ефект або отримати інтегральну характеристику якості середовища, що знаходиться під впливом всієї різноманітності фізичних, хімічних та інших факторів, так як саме живі організми несуть найбільшу кількість інформації про навколишнє середовище проживання. Суть методу полягає у визначенні та аналізі реакції реакції рослин і дрібних тварин, що постійно проживають на досліджуваній місцевості, на умови існування. Живий організм, як біологічна система, замикає він всі процеси, які у екосистемі. В нормальних умовах організм реагує на

вплив середовища за допомогою складної фізіологічної системи буферних гомеостатичних механізмів. Під впливом несприятливих умов ці механізми можуть бути пошкоджені, що призводить до порушення розвитку.

Одним з можливих варіантів вирішення даної проблеми є використання як доповнення методів біомоніторингу: біоіндикації та біотестування.

Спосіб оцінки антропогенного навантаження по реакції на неї живих організмів та їх угруповань отримав назву біоіндикації, а самі організми біоіндикаторів. Біоіндикація спирається на закон екологічної індивідуальності видів. Біоіндикатори мають ряд властивостей, що дозволяють успішно застосовувати їх для вирішення задач екологічного моніторингу. Вони надають інтегральну оцінку стану навколишнього середовища, так як підсумовують всі без винятку біотично важливі дані про навколишнє середовище і відображають її стан в цілому [3].

Список використаних джерел

- 1.Клименко М. О. Моніторинг довкілля: підручник / Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М. – К.: Академія, 2006. – 360 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник /[Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.
3. Лисиця А.В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій. Методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Рівне: Дока-центр, 2018. – 94 с.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВІЙНИ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОГО ДОВКІЛЛЯ

Диченко Оксана Юрїївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Королькова Анастасія Олександрівна

ЗВО 101 Екологія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Військові конфлікти мають серйозні наслідки для економічного та соціального становища країни, а також для довкілля. Недбалість до екологічних проблем може призвести до соціальної кризи [1].

Російська військова агресія в Україні викликає техногенні катастрофи та створює загрозу для екологічної безпеки тисяч людей. Війна може негативно вплинути на окремі природні компоненти та екосистеми. За даними Міністерства охорони навколишнього середовища, повномасштабна війна, яку почала Росія в лютому 2022 року, вже завдала непоправної шкоди українському довкіллю [1-2].

Найбільшою складністю в нинішній час є відстеження масштабів екологічних проблем та швидке реагування на них. Державна служба України з надзвичайних ситуацій докладає зусиль, щоб якнайшвидше локалізувати наслідки екологічних катастроф та мінімізувати завдану навколишньому середовищу шкоду. У свою чергу, Держекоінспекція України оперативно оцінює обсяги забруднення та фіксує збитки, завдані природним ресурсам.

Україна стала свідком найбільшої екологічної катастрофи через російське вторгнення, яке спричинило серйозну шкоду для Донецької, Луганської, Запорізької, Херсонської, Київської, Чернігівської та Сумської областей. Серед наслідків можна відзначити забруднення атмосфери, ґрунту та водойм, знищення природних заповідників, підтоплення територій, знищення тваринного світу та лісових масивів, а також виникнення лісових пожеж, зокрема в зоні відчуження Чорнобильської АЕС. На жаль, військові конфлікти ускладнюють відстеження масштабів шкоди та швидке ліквідування її

наслідків. Незважаючи на це, Мінприроди підтвердило 254 екоциди та нарахувало 1,5 тис. випадків шкоди довкіллю в Україні станом на 24 травня 2022 року [3]. На щастя, завдяки героїзму Збройних Сил України та успішному перебігу інциденту вдалося уникнути масштабної екологічної катастрофи в деяких випадках. Але існують й інциденти, які загрожують екосистемам, наприклад, затонувші водні об'єкти, які містять багато нафтопродуктів.

Продовження бойових дій у Чорному та Азовському морях може призвести до серйозної екологічної катастрофи, але через відсутність доступу фахівців Державної екологічної інспекції до місць подій, масштаби можуть бути складно передбачити.

Проблемою забруднення повітря під час військових дій є наступні фактори: руйнування снарядами, які містять токсичні і небезпечні речовини; вибухи на сховищах, складах нафтопродуктів, аеропортах та аеродромах, що викликають загоряння та випуск шкідливих викидів; викид небезпечних хімічних речовин під час бомбардування підприємств та пошкодження ємностей, де зберігаються ці речовини; пошкодження техніки та систем очищення на виробничих об'єктах, таких як ТЕС/ТЕЦ, коксохімічні заводи, металургійні виробництва тощо; пожежі на місцях зберігання відходів та звалищах; розпалення вогню в лісах, житлових будинках, на ринках, складах товарів, що може призвести до спалення шкідливих для довкілля матеріалів, таких як пластмаси та гумові вироби.

Локальне серйозне забруднення навколишнього середовища виникає в результаті вибуху, який супроводжується викидом токсичних газів, діоксиду сірки, пилу, сажі, золи-винесення, свинцю, міді, нікелю та інших канцерогенних сполук. Бомбардування об'єктів паливно-енергетичного комплексу також негативно впливає на довкілля. З початку повномасштабної збройної агресії Російської Федерації проти України було зруйновано щонайменше 30 складів паливно-мастильних матеріалів, крім АЗС.

Забруднення родючих шарів ґрунту та гірських порід має наступні причини: снаряди, які розриваються, спричиняють потрапляння хімічних

речовин до ґрунту; розлив забруднюючих і небезпечних речовин з пошкодженої тари, нафтопродуктів і паливно-мастильних матеріалів, у тому числі з пошкодженої військової техніки; виливання відходів на рельєф місцевості внаслідок руйнування дамб фільтраційного майданчика, очисної або гідротехнічної споруди; забруднення ґрунтів та підземних вод трупними отрутами внаслідок масової загибелі тварин та людей; деградація рослинного покриву, посилення вітрової та водної ерозії внаслідок переміщення важкої техніки, фортифікаційних споруд та військових дій.; пошкодження рельєфу спричинили аварії ракет та авіаційних бомб, які утворили великі воронки на місцевості.

Забруднення, яке виникло в результаті бойових дій, матиме довготривалий вплив на навколишнє середовище. Серед наслідків забруднення можна відзначити забруднення поверхневих та підземних вод, що сталося внаслідок пошкодження промислових споруд, переробних потужностей, обладнання та хімічних складів. Також відбувалися розливи паливно-мастильних матеріалів та нафтопродуктів, які походили від пошкодженої військової техніки, яка перебувала на річкових переправах та кораблях у Чорному та Азовському морях. Були виявлені вибухи снарядів, ракет та мін у водах водойм, які були мінувані, а також забруднення внаслідок стихійних поховань, несанкціонованих звалищ, побутових відходів у містах з пошкодженою громадською інфраструктурою та пошкодження техніки в районах активних бойових дій поблизу водойм. Насосні станції, які подають воду з невидобутих вугільних шахт, також можуть спричиняти забруднення води внаслідок несправності.

Руйнування дамб може також спричинити забруднення водойм та мілководдя, які можуть руйнувати цілі екосистеми водойм. На рослинний світ та лісові ресурси впливають лісові пожежі, які спричинені розривами артилерійських снарядів та військової техніки, які знищили сотні тисяч гектарів рослинності та цінних видів рослин. Рослинність також постраждала від руху бронетехніки та згубного впливу кислотних дощів, що виникають в результаті

численних вибухів і масштабних пожеж. Деревина також спалюється для задоволення життєво важливих потреб людей у містах, де комунікації порушені, а також використовується для військових цілей за межами міст, що може призводити до несанкціонованих та несанкціонованих рубок.

Тваринний світ може постраждати через забруднення водою, вибухи та вібрації, що порушують існування тварин, а також через лісові пожежі та вибухові снаряди, що можуть призвести до загибелі диких тварин, включаючи види з Червоної книги. Екологічний вплив військових дій на екосистеми особливо важливий для природоохоронних територій, які потребують спеціальної системи заходів моніторингу. Крім того, військові дії в межах ПЗФ та навколо об'єктів атомної енергетики та в Чорнобильській зоні відчуження можуть мати комплексний екологічний вплив і значні ризики, так як радіоактивний фон підвищується внаслідок руйнування поверхневого захисного шару ґрунту на радіоактивно забруднених територіях.

Більшість збільшуючихся лісових пожеж мають широкомасштабний екологічний вплив, який пошкоджує всі складові природи. Вони призводять до знищення рослинного покриву, загибелі тварин, забруднення атмосфери, а також забруднення поверхневих вод та ґрунту через опади.

Вплив війни на природні об'єкти знижує можливості для ефективного розвитку цивілізованого світу. Тому, щоб забезпечити стійкий розвиток людства, необхідно припинити військові конфлікти.

Список використаної літератури

1. Сак Т.В., Більо І.О., Ткачук Ю. Е. Еколого-економічні наслідки російсько-української війни: Економіка та суспільство, 2022., №38. 25-31 с.
2. Деніфсов Н., Аверін Д. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017. 88 с.

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЯКІСТЬ РОЗСАДИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

Груздев Владислав Олегович

здобувач ступеня Магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Капуста одна з найпоширеніших овочевих культур що вирощуються на території України і в світі. Велику кількість цієї цінної овочевої культури вирощують в умовах захищеного ґрунту. В таких умовах велике значення має комплекс абіотичних чинників, які формують в теплиці. Одним з яких є особливий режим живлення розсади, від якого в першу чергу залежить її фізіологічний стан а значить і майбутній урожай.

Застосування мінеральних добрив стимулює наростання як надземної, так і кореневої системи рослин. Винесення елементів мінерального живлення розсадою є головною статтею витрати на балансі поживних речовин. Розмір винесення залежить головним чином від величини вмісту в ньому елементів живлення. Овочеві культури найвибагливіші до родючості ґрунту [1].

Загальна потреба рослин в елементах живлення характеризується кількістю поживних елементів, яку рослина виносить із ґрунту разом із урожаєм. Винесення елементів із ґрунту залежить як від біологічних особливостей культури, так і від агротехнічних прийомів обробітку і коливається у дуже великих межах. Не однозначний підхід до питання внесення добрив [2]. Навесні неможливо передбачити точні терміни висадження розсади у відкритий ґрунт.

З метою запобігання переростанню фахівці пропонують новий спосіб інгібування росту розсади шляхом збільшення вмісту солей у поживному субстраті.

Невеликий обсяг осередків сприяє як швидкому накопиченню солей, так і швидкому їх вимиванню. Для створення сольового стресу електропровідність

грунтового розчину має становити 2,5-5,0 мм. Хороші результати отримані при використанні сульфатів у концентрації відповідно 1-2 та 1% [1]. При необхідності короткочасного уповільнення зростання достатньо 4-8 разового поливу. Перед висадкою розсади солі вимивають рясним поливом. В результаті сольової обробки змінюється габітус рослин, вони стають компактнішими

Одним з найважливіших аспектів на який необхідно звернути увагу, говорячи про капусту ранню білокачану це терміни надходження продукції.

Зазвичай, що раніше отримана продукція, то вище вартість її реалізації і, як наслідок, вищий рівень рентабельності виробництва. Вплив на скоростиглість капусти ранньої білокачанної надають багато факторів, одним з яких є обсяг кореневого живлення при вирощуванні розсади.

При різних обсягах кореневого живлення, період вирощування та отримання продукції може бути розтягнутий до 10 - 30 днів. Найбільший вплив обсяг кореневого живлення при вирощуванні розсади має більш скоростиглі сорти і гібриди. Найбільш скоростиглими гібридами капусти білокачанної ранньої є Етма (вегетаційний період 79-125 днів.), Експрес (вегетаційний період 79-130 днів) Чесма (вегетаційний період 80-130 днів).

У сортів з тривалішим періодом вегетації Атлета (вегетаційний період 90-133 днів), Силема (вегетаційний період 90-137 днів), Номер перший Грибовський 147 (вегетаційний період 94-136 днів), вплив обсягу кореневого харчування набагато менший. Більш раннє дозрівання качанів у всіх гібридів, що досліджувалися, спостерігалось при обсязі кореневого харчування 460 см³, при його зменшенні в розсадний період продукцію отримують в пізніші терміни. З використанням встановленої закономірності можливе створення конвеєрного надходження продукції капусти у межах окремого господарства під час обробітку одного сорту.

Список використаних джерел

1. Корнієнко С.І. Особливості технології вирощування малопоширених овочевих рослин, Вінниця.: ТОВ «Нілан- ЛТД», 2015, 133 с.

2. Яровий Г.І, І.В. Лебединський І.В., Сергієнко О.В. Технології вирощування огірка: монографія. – Харків: ХНАУ, 2018. – 190 с.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГОРОХУ

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

Мулєр Михайло Олексійович

здобувач ступеня доктор філософії

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Забезпечення населення екологічно чистими продуктами харчування, багатими протеїном має важливе значення. Однією із культур, яка може відіграти вагомий роль у вирішенні цієї проблеми є горох овочевий. В Україні продукції з гороху овочевого виробляється недостатньо, що не задовольняє потреби населення та рекомендовані норми споживання (3,3 кг зеленого горошку та інших бобових у рік). Горох здатен забезпечувати себе азотом на 60-70% і залишати в ґрунті 60-140 кг/га його біологічного еквіваленту. Але для цього необхідно забезпечити рослини мікроелементами, покращити їх доступність, крім того вони є мало витратними при внесенні та не шкодять довкіллю. Дану проблематику вивчали науковці Гамаюнова В.В., (2008); Алмашова В.С., (2009); Антипін Р.А., (2007); Гончар Т.М., (2008); Дідур І.М., (2009); Жарінов В.І., (2005); Онищенко С.О., (2006). Однак, не достатньо вивченими залишилися питання розробки технологічних прийомів вирощування, шляхом покращення дії азотфіксуючих бульбочкових бактерій за рахунок чого підвищуватиметься врожайність і якість продукції. Тому виникла потреба розробити елементи ресурсозберігаючої технології його вирощування із застосуванням невисоких доз добрив синтетичного походження шляхом стимуляції дії азотфіксуючих бульбочкових бактерій, що є симбіонтами гороху овочевого, з допомогою бактеріальних і мікродобрив, які значно дешевші за мінеральні добрива, мало витратні при внесенні. Крім збільшення врожайності, такі технологічні прийоми сприятимуть підвищенню родючості ґрунту завдяки

накопиченню більшої кількості в ньому біологічно чистого азоту після збирання гороху овочевого.

За даними О.І. Зінченка та інших авторів, на формування 1 ц зерна горох виносить з ґрунту таку кількість поживних речовин: азоту – 4,5 кг, калію – 2- 3 кг, кальцію – 2,5-3 кг, магнію – 0,8-1,3 кг, а також мікроелементи: молібден, бор та інші [1]. Високе винесення 35 поживних речовин з ґрунту пояснюється насамперед високим вмістом білків, вуглеводів і жирів у кінцевому врожаї гороху. За показником винесення азоту горох овочевий стоїть поряд з такими енергоємними культурами, як соя, соняшник і рицина [2]. Для отримання високих урожаїв необхідне повне забезпечення гороху азотом. Ізотопним методом було встановлено, що горох володіє високою азотфіксуючою здатністю: він фіксує з повітря до 80% всього накопиченого в рослині азоту. Азотфіксація відбувається найактивніше при співвідношенні калію до фосфору як 2,5:1 і при невисокій концентрації азоту в ґрунті. Підвищені дози азоту припиняють азотфіксацію навіть при оптимальному співвідношенні калію та фосфору [1]. Високу ефективність на посівах гороху забезпечує припосівне внесення амофосу чи суперфосфату, збагаченого бором і молібденом. Норма P_2O_5 при цьому становить 10–20 кг/га [1]. Бор є необхідним елементом мінерального живлення рослин. Усі тканини рослин містять бор. До того ж залежно від виду рослин і ґрунтово-кліматичних умов кількість його в рослинах коливається у досить широких межах. Якщо у сухій масі зернових культур міститься лише 1–3 мг бору на 1кг абсолютно сухої маси рослин, то в листках соняшнику – 50-60 мг, а у бобових культурах – 30-60 мг на 1 кг абсолютно сухої маси [1]. Які функції виконує бор у живленні рослин? Насамперед дія його тісно пов'язана з окислювально-відновлювальними процесами в організмі, з вуглеводним, білковим і нуклеїновими обмінами. Цінні дослідження в цьому напрямі проведені працівниками Ботанічного інституту АН ім. В.Л. Комарова. Знаходячись у тканинах рослин, бор може створювати комплексні сполуки з органічними окислосолотами, вуглеводами та багатоатомними спиртами. Вітаміни – рибофлавін і аскорбінова кислота - також вступають у сполуки з

бором. Рядом дослідів встановлена дія бору на активність ферментів: каталази, дегідраз, інвертази. Бор збільшує гідролітичну активність ферментів інвертази та сприяє пересуванню цукрів з листків до коренів буряку цукрового. Він посилює приток цукрів до точок росту рослин, коренів, квіток і плодів. Відомо, що борно-цукрові комплекси переміщуються тканинами швидше, ніж цукрові у чистому вигляді. Нестача бору в живленні рослин затримує синтез білків і нуклеїнових кислот. Бор впливає також на осмотичні процеси та гідратацію колоїдів. Встановлено позитивну дію бору на посухостійкість і солестійкість рослин. За нестачі бору в листках зменшується вміст вітамінів: аскорбінової кислоти, тіаміну та рибофлавіну [1]. Бор відіграє важливу роль у процесах запліднення рослин: він посилює проростання пилку, ріст пилкових трубок і є необхідними для формування життєдіяльності пилку. Розвиток зав'язей і насіння за нестачі бору відстає від нормального, а процеси досягання насіння порушуються, тому бор позитивно впливає на насінневу продуктивність багатьох сільськогосподарських культур й утворення плодів і ягід у плодових і ягідних рослин. Отже горох позитивно реагує на внесення борних добрив. Бор відіграє важливу роль у синтезі вуглеводів, що є необхідним для встановлення нормального симбіозу між бульбочковими бактеріями і рослиною. Кращі результати забезпечує бор у поєднанні з молібденом, оскільки останній необхідний для біохімічних процесів фіксації молекулярного азоту.

Молібденові добрива знаходять все більш широке застосування при вирощуванні бобових, овочевих і деяких інших культур. Це пояснюється тим, що молібден суттєво впливає на азотний обмін рослин, азотофіксуючих бактерій, а також деяких водоростей і грибів. Молібден бере участь у фіксації молекулярного азоту бульбочковими бактеріями в симбіозі з бобовими рослинами. Він є також й активною складовою частиною ферментів, які беруть участь у відновленні нітратів у тканинах до аміаку, який у подальшому використовують у процесах утворення амінокислот і білків. Молібден, змінюючи свою валентність, бере участь в окислювально-відновлювальних реакціях і є важливою ланкою в ланцюзі переносу елементів від субстрату, що

окислюється (донором електронів чи водню), до речовини, яка відновлюється (акцептор електронів чи водню). Роль молібдену полягає насамперед у тому, що він підсилює активність флавопротеїдних ферментів, пов'язаних з азотними обмінами, і бере участь у ферментативній активізації молекулярного водню, який так чи інакше бере участь у відновленні азоту.

Бульбочки бобових культур, де здійснюється фіксація молекулярного азоту, містять більше молібдену, ніж інші тканини бобових рослин. Так, за даними де-яких авторів, у зеленій масі бобових рослин міститься від 1,9 до 38 9,1 мг молібдену на 1 кг, у той час як у бульбочках конюшини і люпину 11– 17 мг на 1 кг сирової маси [5].

Горох дуже добре реагує на застосування молібденових добрив. Молібден підвищує врожай зеленої маси й зерна гороху, збільшує у ньому вміст білків. Зв'язування атмосферного азоту бульбочковими бактеріями у симбіозі з рослинами підвищується. Оброблений молібденом горох залишає у ґрунті більше кореневих залишків і зв'язаного азоту, що підвищує родючість ґрунтів і врожайність наступних за горохом культур. Передпосівна обробка насіння молібденом позитивно впливає на врожай зерна гороху. Практика показала, що більш доцільно проводили передпосівну обробку насіння молібденовими добривами, особливо при поєднанні їх із сухими протруйниками. Для обприскування насіння гороху 25–50 г молібдену амонію розчиняють у 2 л води. На 10 ц гороху витрата складає 20 л розчину, який наносять на насіння за допомогою обприскування, або лійкою в два заходи з ретельним перемішуванням.

Хороші результати забезпечує також обпилювання насіння гороху тонко подрібненими молібденовими добривами у поєднанні з бордатолітом і фунгіцидами. Молібден позитивно впливає на утворення бульбочок на корінцях гороху. Оброблені рослини менше страждають від грибкових захворювань. Урожай збільшується майже вдвічі.

Бібліографічний список

1. Дідур І.М., Мостовенко В.В. Вплив технологічних прийомів вирощування та формування елементів структури врожаю гороху овочевого в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 4 (15). С. 21-29.
2. Мазур В.А., Гончарук І.В., Панцирева Г.В., Телекало Н.В. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур: монографія. Вінниця: Твори, 2020. 192 с.
3. Стригун В.М. Створення сортів гороху овочевого в Україні. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.05 / НУБіП України. Київ, 2016. 236 с. 48.
4. Телекало Н.В. Економічна оцінка ефективності технології вирощування гороху посівного. Сільське господарство та лісівництво. 2016. № 4. С. 63-71.
5. Telekalo N., Mordvaniuk M., Shafar H. Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. № 9 (1). 169-175.

ЕНЕРГІЯ МІСКАНТУСУ, ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВОЇ КУЛЬТУРИ

Біленко О. П.,

Філіпась Л. П.

Полтавський державний аграрний університет
М. Полтава, Україна

В загальних потребах України в первинній енергії велику частку має комунальне господарство. Опалення чисельних відносно невеликих приміщень - житлових будинків, приміщень різних контор, майстерень тощо в сільській місцевості може бути вирішено за рахунок місцевих палив, доступних для отримання енергії. Потенціал таких палив складає біомаса – до 24 млн. т у.т./рік [1]. Основними складовими потенціалу біомаси є солома (5,6 млн. т у.т./рік) та інші відходи сільського господарства (стебла, качани, лушпиння тощо – 4,7 млн. т у.т./рік). Разом з спеціально вирощеними енергетичними культурами - верба, тополя, міскантус, свічграс можна забезпечити понад 10% загальної потреби України в первинній енергії [1]. Тому, актуальною є тема

впровадження у виробництво механізованої технології вирощування цих енергетичних культур для виробництва твердого біопалива у вигляді паливних гранул та брикетів.

Розглянемо вирощування багаторічної злакової культури міскантусу (*Miscanthus Giganteus*). Це багаторічна кореневищна кущиста трав'яна рослина родини злакових має тип фотосинтезу C_4 [2]. Завдяки цьому знижуються втрати води в ході транспірації, бо відпадає необхідність тримати продихи увесь час відкритими. Отже C_4 -рослини здатні рости в посушливих місцях, при високих температурах, в умовах засолення і недостачі CO_2 , але для оптимального росту потребують вищий рівень інсоляції. Рослини однодомні, короткого дня вегетації, тому цвітуть з кінця серпня до початку жовтня, насіння в наших умовах не досягає. Це є позитивною якістю для контролювання розповсюдження культури. У виробництві міскантус гігантський висаджується ризомами (rhizome) - частинами кореневища, котре має бруньки і шляхом ділення може використовуватися для вегетативного розмноження.

За статистичними даними в Україні налічується від 5 до 8 млн. га малопродуктивних та деградованих земель, виведених із сівозмін через їх низьку родючість та схильність до ерозій, тощо. Використання їх для виробництва біопалива допоможе зберегти від ерозії гумусовий шар. Міскантус не дуже вимогливий до якості ґрунту, не розмножується неконтрольованим насінням, а тільки ризомами, дає велику біологічну масу та ще й накопичує у ґрунті до 15-20 т/га біологічної маси, що розкладаючись поповнює запаси гумусу.

Позитивним у вирощуванні міскантусу є те, що закладена плантація даватиме урожай 15-20 років, а при відповідному догляді і до 30 років з мінімальними укладеннями як праці так і фінансів. В умовах України міскантус має підвищену стійкість до хвороб та шкідників, тому не потребує фітосанітарної обробки. Інтенсивний ріст культури пригнічує розвиток бур'янів. Витрати на догляд за міскантусом мінімальні і додаткового забруднення навколишнього середовища не відбувається. Збирання біологічної маси відбувається після висихання рослин, тобто після морозів взимку або на початку весни. Затягувати з уборкою не можна, при прогріванні ґрунту ризоми починають рости бруньок і їм потрібен простір і сонце.

На Веселоподільській дослідно-селекційній станції, яка розташована в підзоні недостатнього зволоження лівобережної частини Лісостепу України, були проведені експерименти з міскантусом гігантським сорту «Осінній зорецвіт» з метою удосконалення та обґрунтування елементів технології його вирощування. У 2013 р. було закладено досліди із загальною площею 0,23 га. У них визначали продуктивність міскантусу залежно від схеми садіння, маси ризом та норм добрив. Досліди проводились на чорноземі типовому слабкосолонцюватому малогумусному середньосуглинковому, який характеризується наступними агрохімічними показниками орного шару: рН сольової витяжки – 7,2-7,7; ємність поглинання коливається в межах 37-39 мг-екв. на 100 г ґрунту; гумус за Тюрінім – 4,5-4,7 %, забезпеченість рухомим фосфором і обмінним калієм (за Мачигінім) складає 19,4-20,2 і 100,6-110,5 мг/кг ґрунту відповідно, площа ділянки - 50 м², облікової - 17,2 м², загальна – 646 м².

Результати досліджень. За нашими спостереженнями пробудження рослин весною, тобто сходи з'являються залежно від погодних умов при достатньому прогріванні ґрунту. Але на срок сходів в перші роки має вплив і розмір ризом, що були застосовані при посадці плантації. Так до сьомого року досліду зберіглось розходження між ризомами 90г і меншими:

- поява сходів -	13.04 – маса ризом 90 г,
	12.05 – маса ризом 60 г,
	15.05 – маса ризом 30 г;
- вихід у трубку -	18.05 – маса ризом 90 г,
	10.06 – маса ризом 60 г,
	14.06 – маса ризом 30 г;

В подальшому ця різниця зникає. Початок цвітіння та висихання біомаси практично залежать тільки від погодних умов осені.

Проведені нами обліки свідчать, що висота рослин міскантусу з роками поступово зростала, на розвиток рослин маса ризом, яку використали для садіння, впливала в найменшій мірі. Висота рослин міскантусу складала від 320 до 370 см, діаметр стебла склав в середньому 10-12мм, кількість стебел в кущі багато в чому залежить від погодних умов весни, але з роками прослідковується тенденція до збільшення куща до 6-10 стебел. А також спостерігали тенденцію більшої кількості листків на одному стеблі - 12 до 20

шт./стебло, з зростанням довжини і ширини листків з 60 до 90 см та від 22 до 35 мм відповідно.

Урожайність біомаси міскантусу за п'ять років інтенсивної експлуатації ділянки без застосування добрив варіювалась від 78т/га до 108т/га (Таблиця 1). При досить стабільному вмісті сухої речовини отримано від 42 до 54т/га сухої біомаси.

Таблиця 1.

Вплив різної маси ризом для садіння і густоти на продуктивність міскантусу

Маса ризом, г	Норма садіння, тис./га	Урожайність сирі біомаси, т/га	Вміст сухої речовини, %	Урожайність сухої біомаси, т/га
30	20	99	50	49,5
	15	102	52	53,0
	10	102	50	51,0
60	20	86	52	45,0
	15	93	50	46,0
	10	108	50	54,0
90	20	78	54	42,0
	15	95	54	51,0
	10	97	55	53,0

Найбільш стабільними виявилися посадки ризомами 30 і 60 г при нормі садіння 10тисю/га, тобто при схемі 70 x 70 см.

Потрібно відзначити, що вихід твердого біопалива більше залежить від погодних умов року ніж від інших чинників.(таблиця 2), але і тут загущені посадки міскантусу – 20тис./га - показують гірший результат при усіх розмірах посадкового матеріалу. Тому можемо зробити висновок про неефективність загущених посадок.

Позитивно позначилися на виході твердого біопалива з одиниці площі вік посадок. З часом зростає продуктивність біомаси та відповідний вихід енергії. Саме тому потрібно довгострокове використання плантації міскантусу. Це добре відбивається і на ґрунті – за п'ять років кількість гумусу під посадками міскантусу зросла на 0,1%.

Таблиця 2.

Вихід твердого біопалива й енергії з міскантусу.

Маса ризом, г	Норма садіння, тис./га	Вихід твердого біопалива, т/га	Вихід енергії ГДж/га
30	20	54	871
	15	58	933
	10	56	898
60	20	49	787
	15	51	818
	10	59	950
90	20	46	741
	15	56	902
	10	59	938

Ми виготували експериментальну партію гранул з міскантусу і далі наводимо їх характеристику. Так теплотворна здатність від 3930ккал/кг до 5000ккал/кг. Порівняти можна з гранулами з деревини - 4200ккал/кг всередньому. Вологість гранул склала до 13%, що більше стандарту. А от зольність добра і складає 4,5% (порівняно х соняшниковою лузгою 8%). Це цінна для експлуатації паливного обладнання властивість.

Гранулювання та брекетування біомаси міскантусу утруднює низька кількість лігніну в рослині, але це підвищує щільність самих гранул. Тому міскантус є прекрасним паливом для газогенераторів як промислових так і комунальних.

З вище наведеного, можна зробити **висновок**, що міскантус гігантський сорту «Осінній зорецвіт» перспективна культура для енергетичного застосування

Література.

1.Возможности замещения природного газа в Украине за счет местных видов топлива [URL: https://pelleta.com.ua/vozmozhnosti-zameshheniya-prirodnogo-gaza-v-ukrain-o507.html](https://pelleta.com.ua/vozmozhnosti-zameshheniya-prirodnogo-gaza-v-ukrain-o507.html) (дата звернення 12.2.2023).

2.Кателевський В.М., Філіпась Л.П., Біленко О., П. Біоенергетична рослина *Miscanthus* Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд та інновації : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. інтернет–конфер. (м. Полтава, 2 грудня 2020 р.). Полтава: ПДАА, 2020. -С.18-21

3.Біленко О. П. Філіпась Л.П. Вихід твердого біопалива з біомаси різних сортів світчграсу//*Хімія, агрохімія, екологія та освіта*:Збірник матеріалів III Міжнародної науков-практичної інтернет- конференції (м.Полтава,14-15 травня 2019року). – Полтава,2019. – с.203-206

ОЦІНЮВАННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ СОРТІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

Діянова А. О.,

здобувач СВО Доктор філософії

Білявська Л. Г.,

доктор с.-г. н., професор, професор кафедри
селекції, насінництва і генетики, e-mail:

Bilyavska@ukr.net

*Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава*

Дані оцінювання пластичності та стабільності сортів сої в різні роки й за різних умов вирощування мають значну цінність [1, 2]. Пластичність сорту – це властивість формувати задовільний урожай за вирощування у різних умовах. Стабільність є показником стійкості в реалізації селекційно-генетичних властивостей генотипу за вирощування в різних умовах [3]. Пластичність і стабільність характеризують гомеостатичність сорту, його пристосувальні властивості.

За методикою Eberhart S.A., Rassel W K (1969), характеризували реакцію сортів в мінливих умовах вирощування [4]. Чим вище числові значення коефіцієнта, тим більше реакція сорту на покращення умов його вирощування.

Матеріалом слугували сорти української селекції, які вивчали у екологічному сортовипробуванні у різних провінціях України, що різнилися за ґрунтово-кліматичними умовами.

За результатами досліджень, інтенсивним сортом є Алмаз, який впродовж трирічних випробувань формував урожайність (відповідно за роками 2,66; 2,72 і 2,93 т/га). Цей же сорт був і найбільш пластичний. Найбільш наближалися до Алмазу сорти сої Антрацит і Аметист. Стабільними за врожайністю були сорти Білосніжка, Діона і Сузір'я. У цих же сортів було й найменшим стандартне відхилення від середньої врожайності – відповідно 0,02; 0,08 і 0,10 т /га. Коефіцієнти регресії дали можливість оцінити екологічну пластичність сортів сої. Якщо коефіцієнт регресії наближений до 1 ($b_i \square 1,0$), то як правило, сорти

такого типу вважаються пластичними за наявності комплексу несприятливих умов. Високопластичними виявилися сорти Аметист, Антрацит і Алмаз.

Ступінь стабільності врожайності характеризується показником відхилення від загальної дисперсії: чим більший від'ємний показник відхилення від загальної дисперсії, тим сорт має вищу стабільність врожайності; сорти з відхиленнями від регресії, що наближені до нуля, є пластичними і ті, що з позитивним знаком істотно віддалені від нуля, є високопластичними. Високою пластичністю виділялися сорти Антрацит і Алмаз.

За результатами оцінювання сортів сої, яке проведено в 6 провінціях (кліматичне районування в межах ґрунтово-кліматичних зон України) розраховано наступні статистичні показники: середня врожайність, дисперсія та стандартне відхилення від середньої арифметичної; максимальне, мінімальне значення та розмах коливання врожайності, похибка середньої арифметичної; визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності сортів.

Серед досліджуваних провінцій найбільш сприятливими для вирощування досліджуваних сортів сої були Дністровсько-Дніпровська Лісостепова, Причорноморська середньостепова і Донецько-Донська північностепова; порівняно до середньої врожайності в досліді середні прибавки в них становили відповідно - 1,06, 0,10 і 0,01 т/га.

Про залежність стабільності сорту від впливу екологічних умов регіону вирощування можна стверджувати на підставі низки статистичних показників. За розмахом варіації сорти розподілялися в порядку зменшення за даним показником – Анжеліка, Юг-30, Діона і Алмаз. Похибку середньої арифметичної використовують для характеристики середньої арифметичної на 5% рівні значущості ($x \pm t_{05} s_x$) – чим менші коливання в межах середньої, тим більш достовірний результат. За похибкою середньої арифметичної сорти сої розподілились в послідовності аналогічній розмаху варіації – Анжеліка, Юг-30, Діона і Алмаз.

Екологічний коефіцієнт варіації характеризує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10% – низька строкатість, 10-20 – середня і >20 – висока); усі досліджувані сорти сої вкладаються в групу з низьким ступенем мінливості – до 10%. Гомеостатичність характеризує селекційну цінність генотипу сорту – чим цей показник вищий, тим вище оцінюється сорт за придатністю до залучення до наступної селекційної роботи. За гомеостатичністю досліджувані сорти розподілились таким чином: найбільш цінним є сорт Алмаз, рівноцінними між собою є Анжеліка, Юг-30, Діона.

За коефіцієнтом агрономічної стабільності (господарська цінність сорту) сорти розподілилися в наступній послідовності – Анжеліка, Алмаз, Діона і Юг-30.

Оцінка специфічної значущості сорту, яку обумовлюють як генетичний (E_i) потенціал сорту, так і стабільність його реалізації (R_i), дозволяють визначити значення кожного з них і дати комплексну оцінку за рівнем врожайності зерна, низки показників технологічної якості та стійкості до хвороб. За врожайністю зерна за генотиповим ефектом більшість сортів, які досліджували, за винятком Анжеліки, належать до другого рангу.

За пластичністю усі сорти відносяться до другого рангу. За сумою рангів кращими були сорти: Алмаз, Діона і Юг 30 (по 4); у Анжеліки загальний ранг - 5. За сумою рангів обох ефектів перше місце посідає сорт Алмаз (41), друге – Анжеліка (49), третє – Діона (53) і четверте Юг 30 (54).

Список використаної літератури

1. Beliauskaya L. The results of study of ecological stability and plasticity of Ukrainian soybean varieties. Annals of Agrarian Science. Volume 15, Issue 2, June 2017. Pages 247–51.
2. Лещенко А.К., Михайлов В.Г. Пластичность сортов сои по урожайности семян. Селекция и семеноводство. Киев, 1975. Вып. 29. С. 55–60.
3. Литун П. П. Взаимодействие генотип-среда в генетических и селекционных исследованиях и способы его изучения // В сб.: Проблемы отбора и оценки селекционного материала. К.: Наукова думка, 1980. С. 63–92.

4. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 1966. V. 6, № 1. P. 36–40.

Розділ II.

ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

НАСЛІДКИ МОЖЛИВОГО ВИБУХУ НА ЗАПОРІЗЬКІЙ АЕС: ОЦІНКА РИЗИКІВ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Диченко Оксана Юріївна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Лисенко Роман Олександрович
ЗВО 101 Екологія
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Запорізька атомна електростанція – найбільша в Європі й третя у світі за сукупною потужністю атомна електростанція, яка забезпечує значну частину енергетичних потреб України, проте навесні 2022 року вона стала одним із способів багатьох маніпуляцій російської армії під час повномасштабного вторгнення на території України [1].

Актуальність даного дослідження полягає в тому, що у разі вибуху на Запорізькій АЕС можуть виникнути значні людські та екологічні наслідки, подекуди навіть більші ніж це було у 1986 році на Чорнобильській АЕС. Тому, дослідження наслідків можливого вибуху на Запорізькій АЕС та оцінки ризиків є дуже актуальними та необхідними для забезпечення безпеки регіону та всієї країни. Це стосується не лише безпеки працівників АЕС та населення в даному

регіоні, але й має великий вплив на екологію, економіку та соціальний розвиток регіону. Ще більшого значення дана проблема набуває на тлі військового конфлікту на території України, а особливо через окупацію Запорізької АЕС та прилеглих територій. Мета даної роботи полягає у дослідженні теоретичних аспектів проблематики можливого вибуху Запорізької АЕС, а також можливих ризиків та заходів безпеки під час війни.

Багато хто аналізуючи наслідки можливого вибуху на Запорізькій АЕС порівнює їх з Чорнобильською катастрофою, проте порівнювати їх є досить не доречно. По перше, будова реактора Запорізької АЕС має водо-водяну основу, тому вона значно удосконалена порівняно з графітовим реактором ЧАЕС [2]. Крім того, реактор Запорізької АЕС має захисну оболонку "контейнмент" – це велика герметична бетонна конструкція зі стінами завширшки більше метра. (рис. 1.)

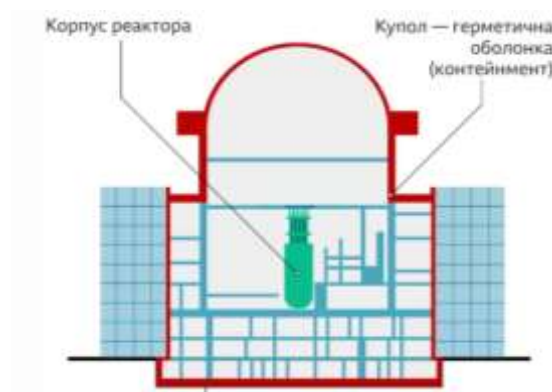


Рис. 1. Будова енергоблоку водо-водяного енергетичного реактора ВВЕР – 1000 ЗАЕС

Переходячи до проектування можливих ризиків, то згідно з оцінками експертів, великий вибух на атомній електростанції може призвести до викиду радіоактивних речовин, що стане серйозною загрозою для життя та здоров'я людей в радіусі декількох кілометрів. Оцінка ризиків в разі вибуху на Запорізькій АЕС передбачає, що великий вибух може призвести до втрати контролю над реактором, що призведе до викиду радіоактивних речовин. Однією з головних загроз може бути обстріл зброєю, включаючи ракети та артилерійську вогневу підтримку

Згідно з останніми оцінками безпеки, проведеними Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ)[3], Запорізька АЕС відповідає вимогам безпеки та є безпечною. Але, у зв'язку з можливими загрозами війни, потрібно посилити заходи безпеки та забезпечити, щоб обладнання було в гарному стані та правильно функціонувало. Враховуючи всі ці фактори, оцінка ризиків можливого вибуху на Запорізькій АЕС під час війни залежить від конкретних обставин та потенційних загроз. Однак, якщо будуть вжиті всі необхідні заходи безпеки, ймовірність вибуху на Запорізькій АЕС буде мінімізована

У разі можливого вибуху на Запорізькій АЕС, необхідно вжити негайних заходів для захисту населення та довкілля від радіоактивного забруднення. Серед заходів, які, в першу чергу, необхідно провести евакуацію населення, адже навіть при можливих розрахунках, неможливо точно розрахувати площу на яку поширяться радіоактивні речовини. Наступним етапом безпеки варто зазначити створення зони відчуження. Ця зона повинна бути віддаленою від населених пунктів та забезпечувати безпеку для рятувальників та працівників АЕС, які беруть участь у ліквідації наслідків вибуху. Проте, важливо не забувати про інформування населення. Цей захід є необхідним для того, щоб населення зберігало спокій та дотримувалось необхідних інструкцій. Крім того, АЕС повинна бути готовою до можливої аварії, включаючи наявність необхідного обладнання та персоналу для ліквідації наслідків вибуху, а також план дій в разі аварії.

Отже, проблема можливого вибуху на Запорізькій АЕС ще й досі залишається досить актуальною в умовах сьогодення, адже війна, як і окупація станції ще досі триває. Проте, навіть на той випадок, якщо вибух відбудеться Україна повинна бути готова до можливих наслідків. Для цього необхідно весь час аналізувати всі ризики та розробляти всі заходи безпеки, адже вибух на Запорізькій атомній електростанції буде катастрофою не лише державного, але і міжнародного значення.

Список використаних джерел

1. Енергоатом: Змін в ситуації навколо тимчасово окупованої Запорізької АЕС немає [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.energoatom.com.ua/o-0605231.html> .
2. Звіт про екологічний аудит ВП «Запорізька АЕС». Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. ДП «Державний науково-інженерний центр систем контролю та аварійного регулювання». Київ, 2015. 484 с.
3. Угода між Україною та Міжнародним агентством з атомної енергії про застосування гарантій у зв'язку з Договором про нерозповсюдження ядерної зброї [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_028#Text.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ

Піщаленко Марина Анатоліївна
канд. с.-г. наук, доцент
ORCID ID: (0000-0001-8954-8256)

Алферов Артем Богданович
здобувач ступеня магістра
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Економічна криза, висока ступінь зношеності технологічного обладнання об'єктів в «старопромислових» секторах економіки, розташування потенційно небезпечних об'єктів в густонаселених районах, стрімке зростання числа і масштабів катастроф створюють проблеми в сфері екологічної безпеки. Це обумовлює необхідність розробки додаткових системних заходів, в числі яких може бути перманентна оцінка, районування рівня екологічної небезпеки і вдосконалення управління екологічною безпекою територій України [3].

Інтенсивні темпи науково-технічного прогресу, зростання обсягів промислового виробництва і збільшення внутрішнього валового продукту в країнах із стійкою економікою, поза сумнівом, мають позитивний соціальний

ефект. Разом з тим, позитивні процеси в економіці супроводжуються зростанням негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище. При цьому, змінюються параметри виробництва і споживання в сучасному світі, які тягнуть за собою і зміни пріоритетності несприятливих факторів за ступенем їх впливу. Стан здоров'я людини значною мірою залежить від стану навколишнього середовища. При цьому ступінь несприятливого впливу визначається як адаптаційно-компенсаторними властивостями організму, так і тривалістю та інтенсивністю впливу несприятливого фактора. Тривалий негативний вплив змінює навколишнє середовище, приводячи в дію закон зворотного зв'язку системи "людина - біосфера" [1].

Визнання істотного значення стану навколишнього середовища у формуванні здоров'я населення в Україні визначається фактом створення та розвитку системи соціально-гігієнічного моніторингу, основними завданнями якої є гігієнічна оцінка (діагностика) факторів середовища проживання людини і стану здоров'я населення та виявлення причинно-наслідкових зв'язків між станом здоров'я населення та впливом факторів середовища проживання людини на основі системного аналізу і оцінки ризику для здоров'я населення.

Значні екологічні зміни, які відбуваються на сьогодні в навколишньому природному середовищі нашої планети змусили вчених різних країн зайнятися розробкою заходів протидії негативним екологічним тенденціям. Однак подібні зусилля не можуть бути ефективними без всебічного вивчення взаємодії суспільства і природи, без глибокого і детального вивчення конкретних історико-економічних і географічних особливостей розвитку суспільства і біосфери. Навколишнє природне середовище є середовищем існування людини і джерелом необхідних йому ресурсів первинної сировини. В умовах науково-технічного прогресу відбуваються значні зміни навколишнього природного середовища, що викликають часто негативні наслідки. Все це і зумовлює необхідність приділяти велику увагу питанням його охорони, захисту від порушення та забруднення, тобто попередження якісної і кількісної деградації.

Проблема взаємодії людського суспільства з навколишнім природним середовищем стала особливо гострою, коли постійно зростаючі масштаби господарської діяльності стали порушувати нормальну природну (екологічну) рівновагу. Територіальна диференціація господарської діяльності, її характер, види і масштаби впливу на навколишнє середовище зумовлюють просторові відмінності в динаміці змін водних і наземних екосистем і призводять до формування неоднорідності в екологічному стані навколишнього середовища різних територій аж до утворення зон хронічного забруднення, де концентрація

промислових виробництв постійно спричиняє сильний і багатосторонній вплив на навколишнє середовище і здоров'я населення [2].

Крім того, економічна криза, високий ступінь зношеності технологічного обладнання підприємств в старопромислових секторах економіки розташування потенційно, небезпечних об'єктів в густонаселених, районах і стрімке зростання числа і масштабів природних катастроф 'створюють потенційні додаткові техногенні і природні' небезпеки тим самим, знижуючи рівень екологічної безпеки. Це диктує необхідність розробки додаткових системних заходів по підвищенню екологічної безпеки, серед яких може бути просторовий аналіз проблем екологічної безпеки, в тому числі у вигляді комплексного районування регіонів з метою - оцінки їх екологічної безпеки. Таке районування, одночасно враховує особливості розміщення, рівні і характер впливу на природне середовище промислового сектора економіки, екологічні, демографічні, соціально-гігієнічні та деякі інші фактори, дозволяє виявити пріоритетні (найбільш вразливі) території для захисту довкілля проживаючого на них населення, водних і наземних екосистем, а під час-обмеженості фінансових і матеріально-технічних ресурсів це актуально для підтримки управлінських рішень, органів влади та місцевого самоврядування щодо пріоритетного і ефективного інвестуванню превентивних, спрямованих на підвищення екологічної безпеки, заходів.

Бібліографічний список

1. Методичні рекомендації із здійснення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування (затверджені Наказом Міністерства екології та природних ресурсів № 296 від 10.08.2018 р.).

2. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: Підручник. Київ, 2014. 550 с.

3. Стратегічна екологічна оцінка: досвід упровадження в містах України. – К., 2019. – 44 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ З ВИКОРИСТАННЯМ СПВ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

**Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А.,
Олійник А.О., Бібік І.Ю.**

Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Інтенсивне землеробство, яке забезпечує отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, прискорює винос поживних речовин з ґрунту і мінералізацію гумусу. регулювання цього процесу стає можливим тільки завдяки внесенню добрив. вже зараз біля 60% поживних речовин вносять у ґрунт з мінеральними добривами [1]. Але на відміну від органічних добрив мінеральні можуть містити у своєму складі небезпечні біохімічно активні речовини, що може завдати шкоди екологічній стабільності агробіоценозу.

Гній містить біля 25% сухої речовини і близько 75% води. В середньому в гної 0,5% азоту, 0,25% фосфору, 0,6% калію і 0,35% кальцію. До складу гною входять також 30-50 г марганцю, 3-5 г бору, 3-4 г міді, 15-25 г цинку, 0,3-0,5 г молібдену на 1 тону [2]. Крім поживних речовин, гній містить велику кількість мікроорганізмів (в 1 т близько 10-15 кг живих мікробних клітин). При внесенні гною ґрунтова мікрофлора збагачується корисними групами бактерій. Органічна речовина гною є енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів, тому після внесення гною в ґрунті відбувається активізація азотфіксуючих та інших мікробіологічних процесів. Але в той же час разом з гектарною нормою гною на поля може бути внесено до 100 млн. насінин бур'янів, що зумовлює високу ступінь засміченості поля.

Тому *метою наших досліджень* стало вивчення комплексного впливу супутньо-пластової води та мікробіологічних препаратів (пробіотиків) на життєздатність насіння бур'янів і якість гною, а також ефективність використання отриманого гною при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Під час використання супутньо-пластової води та пробіотику для обробки буртів гною, відбувається цілий ряд позитивних змін як в якісному складі, так і фітосанітарному стані останнього. СПВ сприяє зменшенню схожості насіння бур'янів під час зберігання гною, а також покращує хімічний склад гною, пробіотики ж знезаражують гній від патогенних мікроорганізмів, у той

же час сприяють розвитку мікрофлори, що опосередковано покращує якісні характеристики гною.

Для перевірки даного припущення на першому етапі досліджу було закладено контрольний варіант отримання гною ВРХ по стандартній технології (компостування відповідно ВНТП-АПК-09.06 [3], 6 місяців) та запропонований інноваційний біологічний метод з комплексним використанням супутньо-пластової води та пробіотиків (Світеко-Агробіотик-01) на період 3 місяці. Концентрація СПВ, відповідно попередніх досліджень [4], складала 150 л/т. Для визначення оптимальної дози пробіотику закладено попередньо експерименти на 3 місяці з різною концентрацією пробіотику об'ємом 100 л/т та СПВ дозою 150 л/т у гної. Так, за результатами бактеріологічних досліджень гною, отриманого по запропонованій методиці встановлено, що рівень патогенних мікроорганізмів після 3-х місяців компостування при нативному та 10% розчині пробіотику значно знизився, а таких патогенів, як сальмонелла та кишкова паличка – не було виявлено (рис. 1). Менша очистка відбувається при 1% та 0,1% розчинах пробіотику.

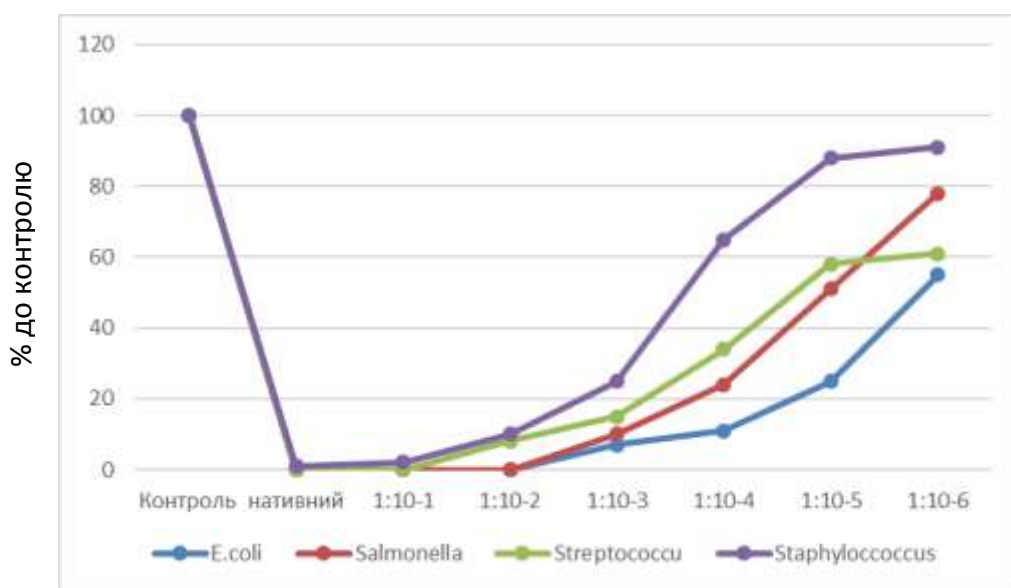


Рис.1 - Використання СПВ та різної концентрації пробіотику (Світеко-Агробіотик-01) для знезараження гною

Використання пробіотиків, які містять бактерії роду *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*) й ін. та є грибовими антагоністами, суттєво знижує рівень патогенних грибів як у компості, так і у ґрунті після його внесення (рис.2). За результатами мікологічних досліджень встановлено, що

загальна кількість грибів у зразках варіювала в межах від 162 тис/г органічної суміші (контроль) до 206,9 тис/г (СПВ+пробіотик). Частка патогенних грибів становила 1,1% (СПВ+пробіотик) та 18,5% на контролі. Слід зазначити, що кількість патогенних грибів у гної після обробки СПВ та пробіотиком була менша на 18%.

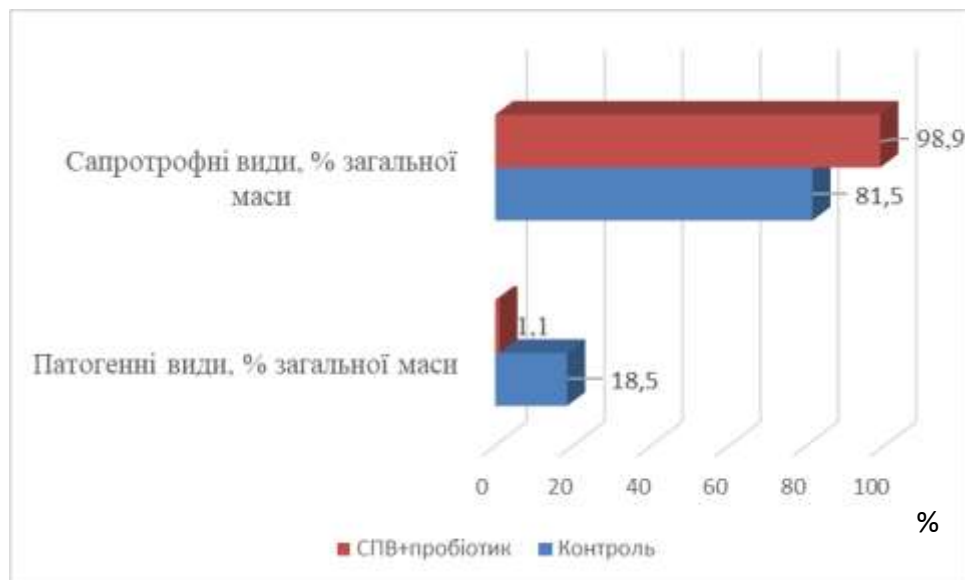


Рис. 2 - Вміст грибів після знезараження гною

Для визначення дії різних доз СПВ та пробіотику на життєздатність насіння бур'янів і культурних рослин в компости були закладені в мішочках насіння різних рослин з різною вихідною схожістю: щиряця (52%), триреберник (59%), осот польовий (12%), пирій повзучий (46%), лобода біла (55%), редька дика (73%). З культурних рослин вивчали озиму пшеницю (89%), кукурудзу (92%), горох (76%), цукровий буряк (79%).

Насіння культурних рослин, які використовували в досліджах, після 3-х місяців зберігання втратили свою схожість. Після 3-х місяців зберігання у варіанті де застосовували СПВ (250 л/т) та пробіотик (100 л/т), насіння осоту польового, лободи білої та редьки дикої повністю втратили схожість, насіння інших бур'янів значно її знизилася (щиряця на 55,8%, триреберник - 66,1%, пирій повзучий - 45,6%) (рис. 3).

Крім значного зменшення засміченості гною насінням бур'янів використання СПВ та пробіотику змінює хімічний склад гною. Хоча супутньо-пластова вода не містять у собі великих концентрацій основних елементів мінерального живлення, вони є цінним природним джерелом великої кількості мікроелементів (як і пробіотик), які позитивно впливають на ріст і розвиток сільськогосподарських культур (рис. 4)

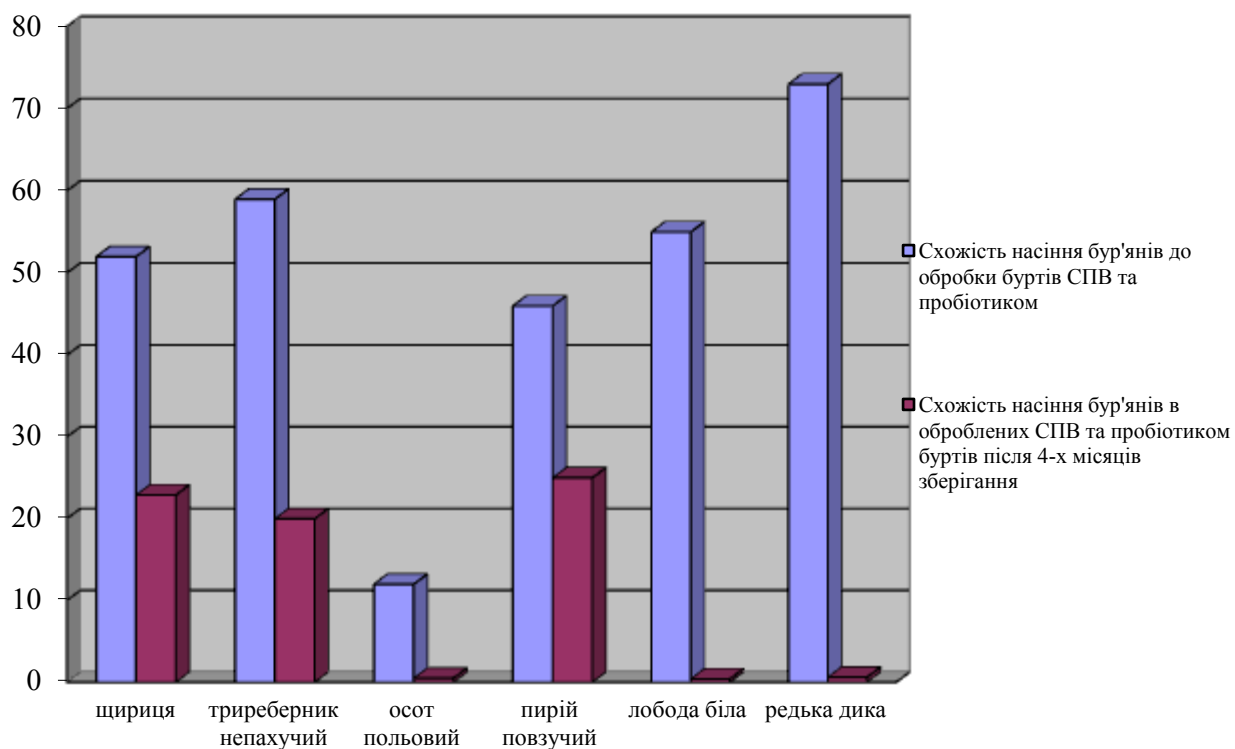


Рис. 3. Схожість насіння бур'янів до та після обробки гною СПВ та пробіотиком.

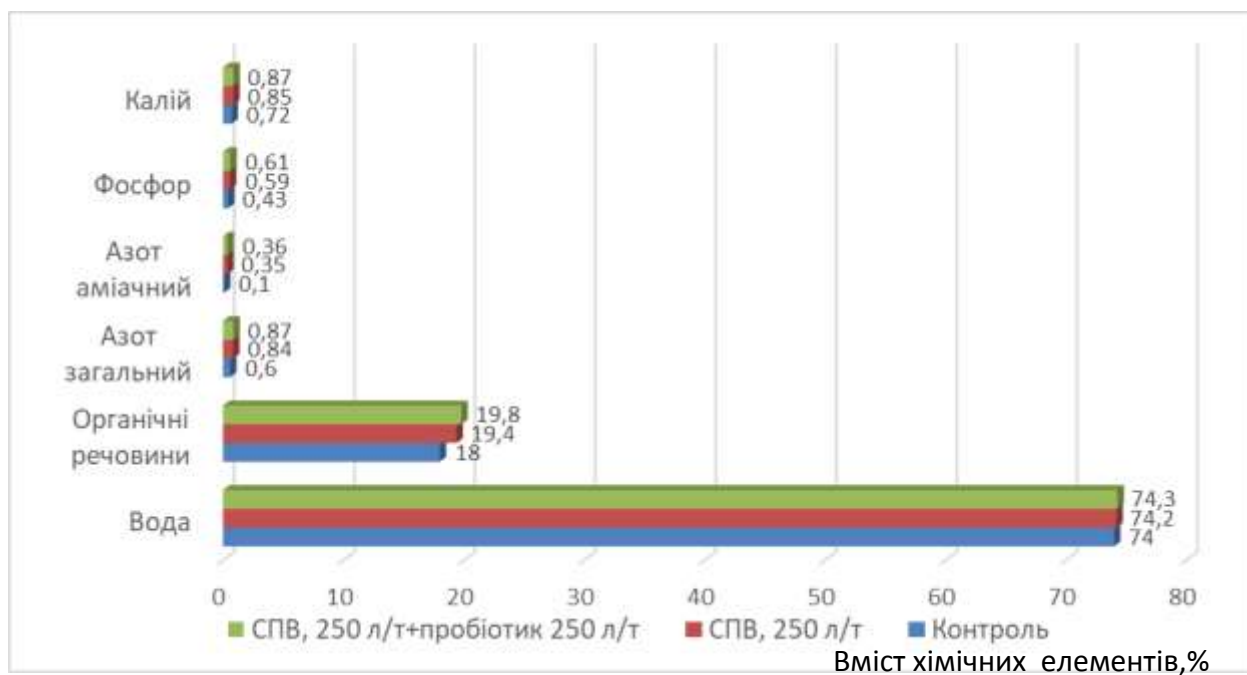


Рис. 3. Вплив різних методів обробки гною на його хімічний склад

Таким чином, комплексне використання супутньо-пластової води та пробіотиків дозволяє знищити рудеральну рослинність яка росте на буртах і збагачує гній на насіння бур'янів, значно знизити схожість насіння бур'янів яке вже міститься у органічних відходах тваринництва, підвищити поживність за рахунок його збагачення на мікроелементи, вміст яких у деяких ґрунтах надто низький, а також повністю знезаразити гній від патогенних мікроорганізмів та грибів. Всі ці переваги дають можливість отримати за допомогою СПВ та пробіотику високоякісне органічне добриво яке не засмічує ґрунт насінням бур'янів, на відміну від необробленого по даній технології гною, і дозволяє оптимізувати поживних режим ґрунту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Альшевський Н.Г., Кривич Н.Я. Добрива і навколишнє середовище. – К.: Вид-во УСХА, 1991. – 34 с.
2. Beck-Broichsitter S., Fleige H., Horn R. Compost quality and its function as a soil conditioner of recultivation layers — a critical review. *International Agrophysics*. 2018. № 32. P. 11–18. DOI: 10.1515/intag-2016-0093
3. Волкогон В. В., Деркач С. М., Дімова С. Б., М'ягка М. В., Луценко Н. В., Штанько Н. П., Наконечна Л. Т. Біокомпостування органічного субстрату на основі пташиного посліду за інтродукції асоціації грибів *Trichoderma harzianum* 128. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 108–115.
4. ВНТП-АПК-09.06. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною. Наказ Міністерство аграрної політики та продовольства України від 01.02.2006 р. № 29.
5. [Писаренко П. В., Самойлік М. С., Диченко О. Ю., Серeda М. С., Погосян А. А. Медико-біологічна та токсикологічна оцінка використання біопрепаратів у землеробстві](#) Вісник ПДАА. №1. 2021 р. – С.187-196.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА МІКРОБІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ

Писаренко П.В., Самойлік М.С., Ластовка В.П., Гушинський Д.В.
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

На сьогодні активно йде науковий пошук методів відновлення природньої якості ґрунту, збільшення органічної речовини в ґрунті та формування мікробного ценозу, зокрема агрономічно цінних груп ґрунтових мікроорганізмів.

Метою роботи стало вивчення специфіки формування і функціонування мікробного ценозу чорнозему опідзоленого та інтенсивність протікання мікробіологічних процесів за умов внесення мікроорганізмів *Bacillus subtilis* у різних концентраціях.

У ґрунт на окремих ділянках вносили різні концентрації мікроорганізмів *Bacillus subtilis* та оцінювали їх вплив на життєдіяльність ґрунтових мікробних ценозів сільськогосподарських угідь у весінній та осінній періоди на 15 та 30 день після їхнього застосування.

Експеримент передбачав дослідження впливу розчинів, які містять *Bacillus subtilis* різної концентрації (розбавлення 1:10, 1:100, 1:1000) при різній дозі його несення у ґрунт (50 л/га, 100 л/га; 150 л/га) на чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті (кількість клітин в 1 грамі абсолютно сухого ґрунту агроценозу).

Закладалися наступні експериментальні ділянки ґрунту, які враховували два фактори - концентрацію та дозу внесення:

- 1 – контроль (питна вода);
- 2a – полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:10 з розрахунку 50 л/га;
- 2b - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:10 з розрахунку 100 л/га;
- 2c - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:10 з розрахунку 150 л/га;
- 3a - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:100 з розрахунку 50 л/га;
- 3b - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:100 з розрахунку 100 л/га;
- 3c - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:100 з розрахунку 150 л/га;
- 4a - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:1000 з розрахунку 50 л/га;
- 4b - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:1000 з розрахунку 100 л/га;
- 4c - полив *Bacillus subtilis* у розведенні 1:1000 з розрахунку 150 л/га.

Найбільший вплив проявився на 30 день після внесення Bacillus subtilis, на 15 день спостерігалася активація мікробіологічних процесів. Визначено, що найкращим варіантом досліду і у весінній, і у осінній періоди, для покращення життєдіяльності ґрунтових мікробних ценозів, був варіант з концентрацією розведення Bacillus subtilis 1:10 та нормою внесення робочого розчину 100 л/га

(рис.1-2). У цьому варіанті досліджу загальна чисельність всіх груп ґрунтових бактерій підвищувалася на 33% у весняний та на 25% у осінній періоди у порівнянні з контролем.

Проведені дослідження з вивчення основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів показали, що в весняний період ґрунт був більш збагачений мікроорганізмами порівняно з осіннім, що пояснюється активним відновленням мікробіоти восени (табл. 1).

Таблиця 1

Чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті, кількість клітин в 1 грамі абсолютно сухого ґрунту (весняний твдбір, середнє за 2016-2021 рр., млн КУО/г ґрунту)

Варіант досліджу		Загальна кількість бактерій, млн	Педотрофні мікроорганізми (ПА), млн.	Оліготрофні мікроорганізми (ГА), млн	Амоніфікатори (МПА), млн	Амілолітичні мікроорганізми (КАА), млн	Актиноміцети, млн	Мікроскопічні гриби, тис.
Концентрація <i>Bacillus subtilis</i> , розбавлення	Доза <i>Bacillus subtilis</i> , л/га							
15 день								
Контроль		4.5 ± 0.05	7.0 ± 0.13	10.0 ± 0.04	9.2 ± 0.40	9.4 ± 0.09	0.310 ± 0.011	22.5 ± 1.00
1:10 (10%)	50	5.0 ± 0.03	10.3 ± 0.32	9.5 ± 0.20	9.5 ± 0.15	9.1 ± 0.03	0.371 ± 0.014	24.8 ± 0.31
	100	6.0 ± 0.10	12.5 ± 0.15	9.5 ± 0.31	10.3 ± 0.12	9.0 ± 0.03	0.452 ± 0.020	35.2 ± 0.15
	150	5.5 ± 0.07	10.5 ± 0.28	9.4 ± 0.40	9.9 ± 0.22	9.0 ± 0.22	0.220 ± 0.011	27.1 ± 0.08
1:100 (1%)	50	4.8 ± 0.09	8.1 ± 0.33	9.5 ± 0.25	9.0 ± 0.20	9.1 ± 0.17	0.340 ± 0.015	23.5 ± 0.25
	100	5.5 ± 0.21	9.8 ± 0.22	9.2 ± 0.17	9.5 ± 0.40	8.5 ± 0.08	0.380 ± 0.01	28.4 ± 0.15
	150	4.1 ± 0.22	8.2 ± 0.20	9.4 ± 0.20	9.5 ± 0.27	9.6 ± 0.02	0.230 ± 0.01	23.6 ± 0.28
1:1000	50	4.7 ± 0.15	8.1 ± 0.12	9.1 ± 0.11	8.5 ± 0.36	8.5 ± 0.10	0.158 ± 0.01	22.1 ± 0.36

(0,1%)	100	4.8± 0.17	8.4± 0.24	9.8± 0.39	10.1± 0.49	9.3± 0.20	0.230± 0.01	25.5± 0.45
	150	4.2± 0.08	7.7± 0.17	9.9± 0.45	9.7± 0.32	9.4± 0.11	0.118± 0.01	22.7± 0.13
30 день								
Контроль		5.9 ± 0.15	7.5 ± 0.24	14.9 ± 0.30	13.5 ± 0.24	14.2 ± 0.19	0.505 ± 0.022	38.4 ± 1.05
1:10 (10%)	50	6.1± 0.10	15.7± 0.19	13.7± 0.32	14.1± 0.42	13.8± 0.60	0.577± 0.021	40.1± 1.15
	100	7.4± 0.11	20.5± 0.45	12.5± 0.55	15.8± 0.28	14.5± 0.46	0.590± 0.025	50.2± 1.42
	150	6.5± 0.22	10.5± 0.25	13.2± 0.15	15.1± 0.33	14.0± 0.40	0.304± 0.010	45.9± 0.78
1:100 (1%)	50	5.5± 0.14	10.5± 0.32	14.0± 0.29	13.9± 0.21	14.1± 0.28	0.320± 0.012	23.5± 0.46
	100	5.8± 0.17	15.5± 0.54	13.5± 0.60	14.0± 0.40	13.9± 0.13	0.371± 0.014	28.4± 0.80
	150	5.3± 0.20	9.5± 0.40	14.4± 0.39	13.9± 0.39	14.2± 0.48	0.280± 0.013	23.6± 1.05
1:10 (10%)	50	5.8± 0.15	9.1± 0.15	14.8± 0.42	13.6± 0.08	14.4± 0.06	0.127± 0.006	22.1± 0.98
	100	6.0± 0.10	10.0± 0.18	14.9± 0.18	14.2± 0.36	13.8± 0.12	0.129± 0.004	25.5± 0.40
	150	5.9± 0.08	7.4± 0.10	14.2± 0.42	12.9± 0.40	13.5± 0.48	0.118± 0.001	22.7± 0.78

Таблиця 2

Чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті, кількість клітин в 1 грамі абсолютно сухого ґрунту (осінній твдбір, середнє за 2016-2021 рр., млн КУО/г ґрунту)

Варіант досліджу		Загальна кількість бактерій, млн	Педотрофні мікроорганізми (ПА), млн.	Оліготрофні мікроорганізми (ГА), млн	Амоніфікатори (МПА), млн	Амілолітичні мікроорганізми (КАА), млн	Актиноміцети, млн	Мікроскопічні гриби, тис.
Концентрація	Доза <i>Bacillus subtilis</i> , л/га							
розбавлення								

15 день								
Контроль		2.2± 0.01	4.6± 0.11	9.0± 0.12	6.8± 0.10	6.9± 0.10	0.056± 0.002	15.5± 0.30
1:10 (10%)	50	2.5± 0.04	5.5± 0.15	9.1± 0.15	7.9± 0.25	6.3± 0.25	0.060± 0.002	17.7± 0.37
	100	4.1± 0.11	9.5± 0.22	8.3± 0.23	9.4± 0.39	6.5± 0.08	0.069± 0.001	22.5± 0.50
	150	3.5± 0.14	7.1± 0.30	8.9± 0.36	7.7± 0.40	7.0± 0.36	0.048± 0.002	16.9± 0.78
1:100 (1%)	50	2.4± 0.08	5.1± 0.24	8.7± 0.32	7.9± 0.32	6.5± 0.25	0.055± 0.001	16.3± 0.52
	100	3.2± 0.09	8.4± 0.36	8.5± 0.10	9.1± 0.45	6.9± 0.13	0.062± 0.002	19.2± 0.72
	150	3.0± 0.10	4.1± 0.45	8.9± 0.15	8.0± 0.11	6.1± 0.10	0.060± 0.003	17.2± 0.29
1:10 (10%)	50	3.0± 0.14	4.9± 0.12	9.1± 0.25	6.9± 0.08	7.0± 0.25	0.059± 0.002	15.9± 0.46
	100	3.1± 0.15	5.9± 0.20	9.0± 0.08	7.4± 0.10	7.1± 0.13	0.060± 0.003	17.3± 0.12
	150	2.8± 0.07	2.7± 0.10	8.5± 0.42	6.7± 0.12	6.5± 0.17	0.057± 0.000	16.2± 0.38
30 день								
Контроль		3.5± 0.10	5.9± 0.27	10.2± 0.30	8.5± 0.36	9.9± 0.30	0.099± 0.004	20.4± 0.97
1:10 (10%)	50	4.1± 0.11	8.2± 0.32	10.3± 0.24	9.1± 0.12	9.8± 0.05	0.100± 0.003	21.5± 1.01
	100	6.5± 0.22	15.5± 0.41	8.4± 0.13	11.5± 0.25	9.5± 0.45	0.112± 0.003	29.6± 0.91
	150	5.8± 0.13	10.1± 0.13	8.5± 0.07	10.2± 0.12	10.2± 0.12	0.102± 0.002	25.2± 0.30
1:100 (1%)	50	5.5± 0.21	6.8± 0.07	9.8± 0.45	9.4± 0.41	10.2± 0.10	0.095± 0.005	22.1± 0.46
	100	5.8± 0.11	10.1± 0.10	10.1± 0.34	10.2± 0.30	10.0± 0.13	0.108± 0.002	25.1± 0.71
	150	5.3± 0.08	7.1± 0.12	10.0± 0.11	8.7± 0.14	9.9± 0.05	0.087± 0.004	20.3± 0.03
1:10 (10%)	50	3.6± 0.10	6.8± 0.09	10.1± 0.05	8.8± 0.30	10.1± 0.03	0.093± 0.001	19.8± 0.10
	100	4.4± 0.01	7.2± 0.11	9.8± 0.32	9.8± 0.11	9.7± 0.30	0.100± 0.001	22.5± 0.36
	150	3.8± 0.22	7.0± 0.07	10.5± 0.41	9.1± 0.42	10.0± 0.24	0.098± 0.004	20.7± 0.20

Кількість педотрофних мікроорганізмів зростає при внесенні *Bacillus subtilis* розбавленням 1:10 на 47-78% на 15 день внесення та на 50-173% на 30 день відповідно у порівнянні з контролем. Кількість амоніфікуючих бактерій при внесенні *Bacillus subtilis* розведенням 1:10 збільшується на 3-17% у весняний період та на 7-38% у осінній період порівняно з контролем, а при розведенні 1:100 та 1:1000 суттєве збільшення кількості амоніфікуючих бактерій спостерігається тільки при дозі 100 л/га.

Найкращі показники коефіцієнтів педотрофності та оліготропності по досліді були зафіксовані при внесенні *Bacillus subtilis* дозою 100 л/га та розбавлення 1:10 на 30 добу після внесення, що відповідає збільшенню інтенсивності розкладу органічної речовини ґрунту для забезпечення потреб рослин в елементах живлення.

За результатами аналізу коефіцієнтів мінералізації–іммобілізації, оліготрофності та педотрофності встановлено, що використання *Bacillus subtilis* сприяє збільшенню вмісту поживних речовин у ґрунті для різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, зменшенню швидкості розкладання гумусу і створення сприятливих умов для розвитку ґрунтових мікроорганізмів.

Таким чином, використання пробіотику 1:10 розведення дозою 100 л/га може бути використана як екологічнобезпечне добриво в біологічному землеробстві, що сприятиме покращенню ґрунтово-біологічних показників ґрунту

Розділ III.

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ – ОСНОВА ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ҐРУНТУ

Тараненко А.О.,

к. с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування
та захисту довкілля;

Тараненко С.В.,

к. с.-г. н., доцент кафедри землеробства та агрохімії ім. В.І. Сазанова;

Полтавський державний аграрний університет

E-mail: taranenkoserg@ukr.net, shylikaanna@ukr.net.

м. Полтава, Україна

Ґрунт є важливим компонентом для функціонування наземних екосистем. Найбільша частина наземного біорізноманіття прямо чи опосередковано залежить від ґрунту. Крім того, сам ґрунт є середовищем існування великої різноманітності організмів. Придатність ґрунту для розміщення такого різноманіття тісно пов'язана з його фізико-хімічними особливостями та властивостями навколишнього середовища. Однак, через складність як ґрунту, так і біорізноманіття, важко визначити чіткий і однозначний зв'язок між параметрами навколишнього середовища та ґрунтовою біотою.

Тим не менш, дедалі більше поширення більш інтегрованого погляду на екосистеми, і, зокрема, розвиток концепції екосистемних послуг, підкреслює потребу в кращому розумінні ролі, яку відіграють ґрунти в наданні цих послуг, включаючи забезпечення середовища існування. Оцінка здатності ґрунтів утримувати біорізноманіття сприяла б оцінці якості ґрунтів, щоб допомогти

особам, які розробляють політику, розробити відповідні та стійкі заходи управління. Однак досі неоднорідність ґрунтів була перешкодою для створення широкомасштабної структури, яка безпосередньо пов'язує особливості ґрунту з живими організмами. Сучасні знання про вплив фізико-хімічних властивостей ґрунту на біоту та наявні дані в масштабі континенту відкривають шлях до такої оцінки. Враховуючи дедалі більше визнане значення ґрунтів та їхнього біорізноманіття для надання екосистемних послуг, запропонований підхід видається багатообіцяючим інструментом, який може сприяти відкриттю форуму щодо необхідності включення ґрунтів у майбутні рішення щодо прийняття екологічної політики. Щоб раціонально управляти ґрунтом і захищати його, де це необхідно, необхідні знання про стан ґрунту та те, як він розвивається за поточного та майбутнього управління та кліматичних умов. Здорові ґрунти забезпечують екосистемні послуги якнайкраще. Незаперечні докази показують, що обробіток землі та урбанізація змінили багато властивостей ґрунту, спричинивши погіршення функціонування ґрунту. Такі ґрунти потім деградують, що, як наслідок, шкодить екосистемам та їх функціям життєзабезпечення.

Деградацію ґрунту можна визначити як погіршення якості ґрунту [1], що призводить до зниження функціонування ґрунту. Це включає в себе обмеження та надлишок поживних речовин, обмежену продуктивність, зниження водозбереження та зниження стійкості до посухи та екстремальних опадів. Деградація ґрунту є частиною деградації землі, яка сама по собі є частиною деградації навколишнього середовища [2].

Біологічна деградація ґрунту означає зниження біологічної активності ґрунту, що може супроводжуватися втратою біорізноманіття ґрунту. Це призводить до зниження рівня мінералізації та дихання. Доступність поживних речовин знижується, а органічні речовини накопичуються в верхньому шарі ґрунту. Більшість ґрунтових процесів і функцій керуються ґрунтовою біотою, дуже часто не окремими видами чи групами, а через тісну взаємодію багатьох

різних організмів [3]. Таким чином, будь-яка зміна біорізноманіття ґрунту безпосередньо впливає на екосистемні послуги ґрунту.

На ґрунтову біоту в першу чергу впливає землекористування (що визначає ступінь фізичного порушення, внесення хімікатів, а також кількість і якість органічного матеріалу, такого як підстилка). Інтенсифікація сільського господарства не тільки змінює різноманітність окремих груп ґрунтової біоти, вона також зменшує складність ґрунтових харчових мереж і пов'язану з громадою біомасу ґрунтової фауни [4] і мережу взаємодії між ґрунтовими бактеріями [5]. Таким чином, вибір найбільш підходящої групи організмів-індикаторів або видів є необхідним для дослідження біозахисту ґрунту. Це спостереження узгоджується з очікуванням, що зменшення фізичних і хімічних впливів на ґрунт підтримує розвиток різноманітних угруповань ґрунтових організмів (включаючи збільшення чисельності та біомаси). Для цього потрібен індикатор, який міг би контролювати присутність (різноманітність) і кількість ключових видів і/або функціональних груп у ґрунті.

Індикатори повинні показувати які ґрунти деградують і чому та які заходи можна ініціювати для збереження або відновлення ґрунту. Для цього важлива інформація про потенціал ґрунту у зв'язку з його властивостями та впливами землекористування та зміни клімату. Якість ґрунту описує властиву ґрунту здатність забезпечувати певний рівень функцій і послуг. Нездорові ґрунти відповідно позбавлені певної частини цієї здатності.

Бібліографічний список

1. Bone J., et al., (2010). Soil quality assessment under emerging regulatory requirements. *Environment International*. 36, P. 609-622.
2. Johnson D. L., Ambrose S. H., Bassett T. J., Bowen M. L., Crummey D. E., Isaacson J. S., Johnson D. N., Lamb P., Saul M., Winter-Nelson A. E. (1997). Meanings of environmental terms. *Journal of Environmental Quality* 26, P. 581-589. <https://doi.org/10.2134/jeq1997.00472425002600030002x>.
3. Ritz K., H. Black, C. Campbell, Harris J., Wood C. (2009). Selecting biological indicators for monitoring soils: a framework for balancing scientific and

technical opinion to assist policy development. *Ecological Indicators*. 9(6), P. 1212-122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.02.009>.

4. Tsiafouli M. A., et al. (2015). Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology*. 21, P. 973-985.

Karimi, B., Dequiedt S., Terrat S., Ranjard L., et al. (2019), Biogeography of Soil Bacterial Networks Along a Gradient of Cropping Intensity. *Scientific Reports* 9, 3812 <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40422-y>

АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПИТАННЯХ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Міленко Ольга Григорівна
доцент кафедри рослинництва
Приймак Ярослав Олександрович
Мальченко Станіслав Олександрович
здобувачі освітньо-наукового рівня
доктора філософії за спеціальністю
201 Агрономія
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

У сучасному рослинництві соя – одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур, яка цінна високим умістом білку та рослинної олії. За характером використання – це універсальна культура. Вона відіграє важливу роль у сільському господарстві, харчовій, технічній промисловості, кормовиробництві та медицині [5]. Насіння сої характеризується високою поживністю. Загалом у насіння міститься 38–44 % білку; 18–23 % олії; 25–30 % вуглеводів, а також ферменти, вітаміни, мінеральні речовини [4].

Обсяги виробництва соєвого зерна в світі постійно збільшуються. За останні 15 років спостерігалася така динаміка від 108,4 до 189,5 млн. т. [1].

Потрібно зазначити, що вагомий внесок у розвиток інтенсивних технологій вирощування, підвищення рівня ефективності симбіотичної фіксації азоту і подальшої переробки сої зробили такі вчені України та ближнього зарубіжжя: А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, А. К. Лещенко, В. І. Завірюхін, В. П.

Патика, В. М. Жеребко, В. Ф. Баранов М. Я., Шевніков, П. Е. Губанов і багато інших науковців [4]. Але, в Україні, середня врожайність залишається меншою за 2,2 т/га і низка питань по удосконаленню адаптованої технології вирощування сої, ще залишаються невирішеними [3]. А потреба в отриманні більших обсягів виробництва бобових культур з кожним роком збільшується, так як – це експортоорієнтовані культури [2].

Перед Україною, як сільськогосподарською державою в процесі розвитку виникає ряд важливих проблем. Однією з них є пошук культури, яка б забезпечувала населення основними засобами для існування, тобто була універсальною [8]. Значне місце серед таких культур займає соя. Як і кожна бобова культура вона характеризується підвищеним вмістом повноцінного білка. Саме забезпечення населення повноцінним білком і є основним завданням харчової промисловості. Тому соя використовується як харчова добавка до багатьох продуктів харчування, таких як: масло, кефір, соєвий паштет, кондитерські та інші вироби. Вона широко використовується у виготовленні ковбас, хлібобулочних та макаронних виробів. Крім того вона використовується у миловарній і лакофарбній промисловості [6].

Дуже важливим є те, що соєва олія за харчовою цінністю наближається до соняшникової, а це дозволяє частково зменшити посіви соняшнику, які зараз займають дуже великі площі, що негативно впливає на ґрунт [3].

Соя відіграє досить важливу роль у поповненні ресурсів ґрунтового азоту [7]. За рахунок біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями, що утворюються на коренях, вона фіксує за високого рівня врожайності 150–180 кг/га азоту [9], чим забезпечує свою потребу на 60–80%, залишаючи значну кількість його в ґрунті, тому є одним із кращих попередників у сівозміні [2].

В Україні є можливість щорічно виробляти 2,5–3 млн. т соєвих бобів для задоволення власних потреб та формування експортних ресурсів [8]. Маючи чималі земельні та людські ресурси і великий регіон, сприятливий для вирощування сої (соєвий пояс), наша держава може бути найпотужнішим виробником цієї культури в Європі [8].

В Україні є необхідні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування вітчизняних високопродуктивних сортів сої з потенціалом урожайності 3,5–4,5 т/га, які не поступаються зарубіжним сортам [4]. Розрахунки і передовий досвід свідчать, що вирощувати сою в господарствах доцільно на площі не менше 150–200 га [5]. Це дає можливість впровадити інтенсивну технологію, ефективно застосовувати сучасні комплекси машин а отже, одержувати високі врожаї [6].

Сою можна успішно вирощувати в зоні Лісостепу; північного, центрального і південно-західного Степу; в лісостепових районах; на Поліссі та зрошуваних землях південного Степу [2]. В цьому регіоні можна вже найближчими роками розширити посіви культури до 1 млн. га [3].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва однією із головних проблем аграрного сектору економіки України залишається істотне збільшення й стабілізація виробництва зернобобових культур, зокрема сої, яка є основним джерелом збалансованого за амінокислотним складом і вмістом екологічно чистого білка.

Завдяки азотфіксації соя може значною мірою або навіть цілком задовольнити свою потребу в азоті [1]. Незважаючи на численні наукові роботи по вивченню біологічних особливостей та технології вирощування сої, з розвитком селекції перед рослинництвом постають нові завдання щодо удосконалення сортової агротехніки цієї культури [5].

Бібліографічний список

1. Hanhur, V., Marenych, M., Yeremko, L., Yurchenko, S., Hordieieva, O. & Korotkova, I. (2020). The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 26 (2), 365–374. <https://www.agrojournal.org/26/02-13.pdf>.
2. Vozhehova R.A., Lavrynenko Yu.O., Marchenko T.Iu., Borovyk V.O., & Klubuk V.V. (2019). Minlyvist oznaky «masa nasinnia iz roslyny» u hibrydiv soi riznykh hrup styhlosti. *Faktery eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmv*, (24), 53–58. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1078>.

3. Vozhehova, R. A., Kokovikhin, S. V., Zayets, S. O., Netis, V. I., & Onufran, L. I. (2019). Efektyvnist' vykorystannya sonyachnoyi enerhiyi posivamy soyi v umovakh zroshennya pivdnya Ukrayiny. Zroshuvane Zemlerobstvo, 71, 23–27.
4. Вожегова, Р. А., Боровик, В. О., Марченко, Т. Ю., & Рубцов, Д. К. (2018). Насіннева продуктивність середньостиглого сорту сої Святогор залежно від норми висіву та доз азотних добрив в умовах зрошення півдня України. Зрошуване землеробство, (70), 55-59.
5. Вожегова, Р. А., Боровик, В. О., Рубцов, Д., & Біднина, І. (2020). Сучасні аспекти вирішення проблеми економії азотних добрив під час вирощування сої в умовах зрошення. Аграрні інновації, (1), 11-16.
6. Поспелова Г. Д., Бараболя О. В., Морозова О. О., Вплив біологічних препаратів на фітосанітарний стан насіння сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 4. С. 37-42. DOI 10.31210/visnyk2018.04.05.
7. Поспелова Г.Д. Видовий склад фітопатогенної флори насіння сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015. № 1–2. С. 44–48.
8. Юрченко С.О., Баган А.В. Вплив обробки насіння інокулянтами на формування урожайності сої. Хімія, біотехнологія, екологія та освіта: Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 20-21 травня 2021 року). Полтава, 2021. С. 163-167. <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/10922>.

ОЦІНКА ВПЛИВУ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ МІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА ПРОРОСТАННЯ СПОР ЗБУДНИКІВ ПИЛЬНОЇ ГОЛОВНІ ПРОСА

Самойлік Марина Сергіївна

доктор економічних наук, професор

Диченко Оксана Юріївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Мінеральна пластова вода є основою екологічнобезпечного та ресурсозберігаючого комплексу агрохімічних заходів щодо контролю фітосанітарного стану сільськогосподарських посівів та регулювання кореневого живлення рослин. Звідси, постає необхідність у подальшому

розширенні цього дослідження, зокрема вивчення фунгіцидних властивостей мінералізованої пластової води, а тому головною метою цієї роботи стало дослідження фунгіцидних властивостей мінералізованої пластової води на посівах проса [1].

У дослідженні були використані мінералізовані пластові води Глинсько-Розбишівського родовища. Мінералізована пластова вода містила до 3 % нафти, а тому в польових умовах спочатку проби частково відстоювалися, а остаточний їх розподіл здійснювався в лабораторних умовах.

У процесі досліджень використовувалися такі методи як: польовий, лабораторний та статистичний.

Протягом останніх років були проведені дослідження щодо встановлення фунгіцидних властивостей мінералізованої пластової води (МПВ). Зокрема здійснено оцінку впливу різних концентрацій МПВ на проростання спор збудників пильної головної проса (*Sphacelotheca panici mileaceae* (Pers)). Аналізуючи одержані дані, можна зробити висновки про те, що мінералізована пластова вода досить ефективно пригнічує проростання спор збудників пильної головної проса в будь-яких її концентраціях. Практично майже у всіх розчинів окрім МПВ 15 % (89,7 %), МПВ 20% (70,5 %) та МПВ 25 % (85,4 %) цей показник був не нижче 90 %.

Найбільш ефективними виявилися концентрації МПВ 100 % та МПВ 60 %. На цих варіантах дослідів було отримано пригнічення проростання спор збудників пильної головної проса 98,3 % та 98,8 % відповідно.

Наступним етапом наших досліджень було встановлення лабораторної схожості насіння проса сорту Харківське 56, яке було оброблене МПВ різної концентрації (в розрахунку 20 л/т насіння) та протруювачем Сумі-8 (2 % с.п.) (у розрахунку 2 кг/т + 10 л води). Крім того, визначали схожість насіння проса після обробки МПВ і протруювачем з томлінням (насіння витримували в целофанових пакетах протягом 3-х годин).

У результаті встановлено, що практично всі концентрації мінералізованої пластової води не впливають на проростання насіння проса. Схожість насіння

проса була знижена на 2 % по відношенню до контролю у варіанті зі 100 % концентрацією МПВ, у всіх інших – схожість обробленого насіння була більше, ніж на контролі.

Але після томлення насіння при обробітку їх МПВ відмічали негативний вплив на схожість. Наприклад, у варіанті з МПВ 70 % концентрації (при томленні) схожість насіння була нижче контрольної на 7 % (94 % на контролі та 87 % у варіанті). Встановлено також що, обробіток протруювачем Сумі-8 значно знижує схожість насіння проса (66 % проти 94 % на контролі).

Мінералізована пластова вода – достатньо відома речовина для отримання синергичних сумішок, а тому було вирішено вивчити вплив МПВ різних концентрацій у суміші з протруювачем Сумі-8 на проростання насіння проса сорту Харківське 56, заражене спорами пильної головної. Для цього чисте насіння проса заражали спорами збудника цієї хвороби (1 г спор на 1 г насіння).

Після цього заражене насіння проса обробляли МПВ різних концентрацій та МПВ у суміші з протруювачем Сумі-8.

Кількість рослин проса на дослідних ділянках була невелика (їх число в середньому дорівнювало 30 шт.). Це можна пояснити як низькою схожістю насіння проса, так і низькою вологістю ґрунту на момент посіву культури.

Проте, як свідчать дані, наведені в таблиці 4, найменше число рослин проса було відмічено на ділянках з використанням протруювача Сумі-8 зі зниженою нормою використання препарату 1 кг/т – 19,6 шт. При використанні препарату Сумі-8 у суміші з МПВ 50 % та МПВ 25 % концентрації кількість рослин проса на ділянках була більше в середньому на 4 та 5 рослин відповідно.

Головним показником при використанні будь-якого препарату є продуктивність досліджуваних рослин або ж показники врожайності. Обробка мінералізованою пластовою водою насіння проса деякою мірою знижує ураженість рослин пильною головною. Найбільше пригнічення спостерігалось у варіанті з використанням МПВ 25% концентрації та МПВ 25 % + Сумі 8 (1 кг/т). Кількість уражених рослин на цих варіантах досліді в середньому

становила 0,3. На продуктивну кущистість проса найбільше впливала МПВ 50 % (томлення), яка підвищила продуктивну кущистість до 1,5, а МПВ 25 % – 1,4. Крім продуктивної кущистості використання МПВ 50 % (томлення) вплинуло на масу 1000 насінин, а саме отримано 6,96 г проти 6,94 г на контролі.

У результаті проведення кількох серій лабораторних експериментів з вивчення впливу мінералізованої пластової води на проростання теліоспор грибів, що є збудниками твердої сажки пшениці та летючої сажки проса, виявлено значний фунгітоксичний ефект. Мінералізовані пластові води порушували процес проростання спор у великому інтервалі концентрації, а саме: від 15 % до 100 %. При цьому відсоток пригнічення проростання теліоспор зростав від 90 % до 98 %.

Список використаної літератури

Хомко Д., М. Рева и М. Рева. Плантовая вода нефтяных месторождений как гидроминеральное сырье. Вестник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. Геология 4, вып. 75. 2016. С. 77–81.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО (*MISCANTHUS GIGANTEUS*)

Галицька М.А.,
к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
Нестерець Максим,
ЗВО 4 курсу спеціальності 101 Екологія ПДАУ
м.Полтава

Найбільш актуальною проблемою під час косубстратного зброджування є підбір раціонального складу субстрату. Так, структурний склад субстрату, який подається на ферментацію, повинен відповідати вимогам, які описані в Розділі 2. Основним лімітуючим параметром, особливо, при зброджуванні пташиного

послідку є дотримання співвідношення C:N та вмісту сухої органічної речовини, яка піддається деструкції та подальшому ферментативному перетворенню асоціацією мікроорганізмів. Як було показано, раціональний підбір компонентів субстрату пришвидшує вихід процесу бродіння в стаціонарний режим при запуску, збільшує вихід біогазу та відповідно біометану в ньому, знижує температурний режим процесу.

Окрім визначення раціонального співвідношення целюлозовмісного косубстрату до посліду, актуальним залишається підбір альтернативного виду рослинного косубстрату, який може стати рівноцінною заміною відходам кукурудзи, що зазвичай використовуються. При використанні альтернативної целюлозовмісної сировини можливо вивільнення земель сільськогосподарського призначення під харчові культури, а відходи кукурудзи в такому випадку можна використовувати як корм для тварин.

Підбір косубстрату та визначення раціонального співвідношення косубстрату та посліду дасть змогу підвищити швидкість переробки посліду, знизити витрати сільськогосподарських культур та здешевити виробництво біогазу за рахунок зменшення витрат на доставку целюлозовмісної сировини та зміни параметрів процесу бродіння відходів птахівництва.

Всі вищенаведені фактори позитивно впливають на економічну та екологічну складову технології косубстратного зброджування відходів птахівництва. Метою досліджень даного розділу є визначення впливу целюлозовмісної сировини різного походження та складу, як косубстрату, на процес одержання біогазу та вміст метану в ньому при бродінні пташиного посліду.

Для досягнення поставленої мети в процесі досліджень вирішували наступні задачі:

- дослідити вплив кукурудзи, коноплі, очерету та паперових відходів, як косубстрату на процес одержання біогазу з посліду птахів;

- визначити раціональне співвідношення сировини (целюлозовмісний косубстрат/послід) для обраних джерел косубстратів для максимального виходу біогазу та вмісту метану в ньому.

Розглянемо процес анаеробного зброджування гною свиней та міскантуса. У таблиці 3.5 наведено біохімічну характеристику міскантуса.

Таблиця 3.5 – Біохімічна характеристика міскантусу

Характеристика	Показник, %
Целюлоза	41,70–53,60
Лігнін	20,13–23,81
Пектозани	18,57–25,33

Умови досліду:

- розмір частинок міскантуса – 2-5 см;
- співвідношення гною свиней до міскантуса становить 16 кг : 2,5 кг;
- робочий об’єм біореактора – 60 л (завантаження сировиною 32,5 кг (10 кг вода)) ; 54
- температура становила 37 °С (мезофільний режим);
- об’єм виробленого метану та біогазу вимірювали кожен день; – тривалість досліду – 14 днів.

На рисунку 3.5 зображено залежність зміни концентрації метану, отриманого в процесі анаеробного зброджування пташиного посліду та міскантуса, протягом 14 днів.

Результати хімічного аналізу відповідних субстратів за складовими компонентами (високий вміст Нітрогену та низький вміст Карбону для пташиного посліду та протилежна ситуація для міскантусу) дозволили запропонувати їх використання у вигляді комбінованих сумішей. Завдяки комбінуванню можна досягати оптимального співвідношення Карбону до Нітрогену (30:1), і, як наслідок, отримати більший вихід біогазу. Програма досліджень передбачала проведення трьох експериментів, в ході яких із

субстратів органічного походження на основі чистої вегетативної маси міскантусу, пташиного посліду та їх суміші у співвідношенні 1:1 були отримані зразки біогазу

Виділення газової суміші почалося вже наступної доби після монтажу та завантаження дослідної установки. Добуток біогазу відзначався щодоби.

Результати досліджень дозволили побудувати діаграму (Рис. 1), яка підтверджує припущення щодо більшого виходу біогазу за умов поєднання у мультисубстратній суміші компонентів рослинного та тваринного походження, що допомагає отримати співвідношення Карбону до Нітрогену дорівнює 30:1 в органічному середовищі, яке піддається біоферментації.

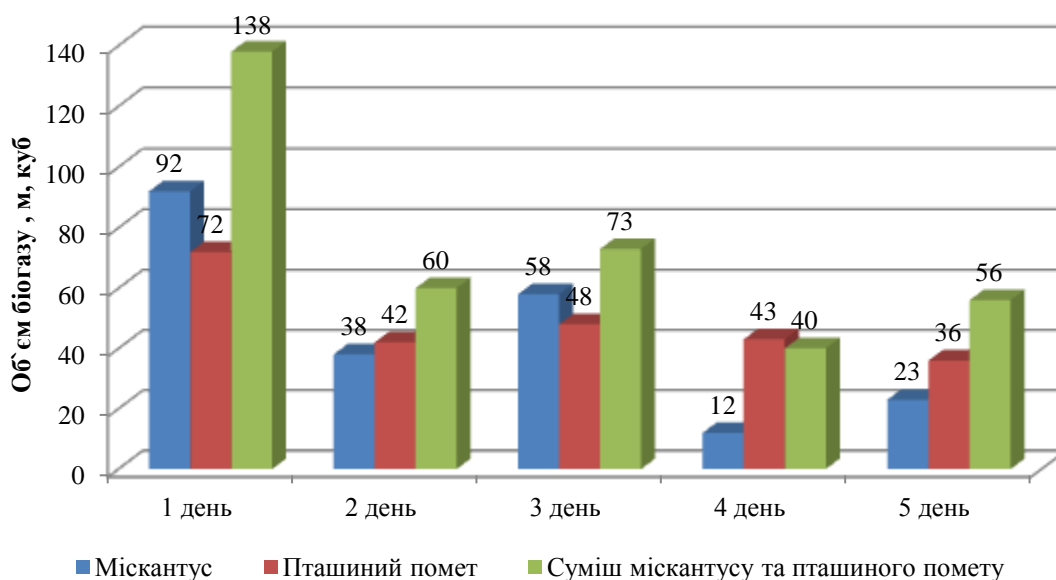


Рис. 1. Динаміка залежності виділення біогазу на основі сумісного зброжування пташиного помету та міскантусу

Згідно Рис. 1 можна констатувати, що в перші дні дослідження досягається найвища концентрація метану при анаеробному зброжуванні пташиного помету та міскантуса була на 1-3 день дослідження, та становила 58 %.

Водночас, протягом п'ятиденного експерименту спостерігається виділення найбільшого об'єму біогазу у варіанті мультисубстратною суміші (пташиний помет та Міскантусу) у порівнянні з однокомпонентним зброжуванням субстратів.

Бібліографія

1. Писаренко, П. В., Самойлік, М. С., Галицька, М. А., & Цьова, Ю. А. (2022). Типологізація техногенно порушених земель, які знаходяться під звалищами твердих побутових відходів, з урахуванням локальних особливостей. *Аграрні Інновації*, 13, 113–120.
2. Дековець В.О., Кулик М.І., Галицька М.А. Біологізація технології вирощування міскантусу гігантського на біопаливо Аграрні інновації. Гельветикаю м. Херсон, 2022. № 10. С. 23-29.
3. Pysarenko, P., Samoilik, M., Dychenko, O., Taranenko, A., Galytska, M., & Nimets, O. (2022). Agro-ecological peculiarities of natural brines and minerals' impact on soil microorganisms. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 157–164.
4. Писаренко, П. В., Самойлік, М. С., Галицька, М. А., Диченко, О. Ю., & Тараненко, С. В. (2022). Дослідження впливу техногенного забруднення внаслідок воєнних дій на показники ґрунту агроценозів. *Аграрні Інновації*, 14, 94–102.
5. Галицька М.А., Писаренко П.В., Самойлік М.С. Стійкість динамічних процесів емісії та депонування вуглецю в насадженнях енергетичних культур на маргінальних ґрунтах. Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. С. 28-31.
6. Галицька М.А., Кулик М.І. Фіторемедіаційні аспекти вирощування енергетичних культур в умовах Лісостепу України. Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. С. 210-214
7. Галицька М. А., Кулик М. І., Диковець В. О. ЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР. Збірник матеріалів ІV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні

проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2022, Полтава – с. 40-42.

8. Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Ярош О.В. ТИПОЛОГІЗАЦІЯ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБИТОВИХ ВІДХОДІВ З УРАХУВАННЯМ ЛОКАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ . Збірник матеріалів ІV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2022, Полтава – с. 61-65.

9. Галицька М.А., Кулик М.І., Диченко О.Ю., Рожко І.І. СТІЙКІСТЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЕПОНУВАННЯ КАРБОНУ В БАГАТОРІЧНИХ СИСТЕМАХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОСІВІВ. . Збірник матеріалів ІV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2022, Полтава – с. 79-82.

10. Галицька М.А., Кулик М.І., Сурмач М. Є АГРОЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ПРОДУКТИВНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР .Збірник матеріалів ІV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2022, Полтава – с. 126-129.

11. Писаренко П.В., Самойлік М.С, Галицька М.А, Бибик Є. Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ З ВИКОРИСТАННЯМ СПВ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ. Збірник матеріалів VI міжнародної науково-практичної інтернет - конференції *"Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти"* – 21 грудня 2022 року, Полтава. С. 14-16.

12. Галицька М.А., Кулик М.І., Рожко І.І. СТІЙКІСТЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕМІСІЇ ТА ДЕПОНУВАННЯ ВУГЛЕЦЮ В НАСАДЖЕННЯХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР. Збірник матеріалів VI міжнародної науково-практичної інтернет - конференції *"Ефективне функціонування екологічно-*

стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти"– 21 грудня 2022 року, Полтава. С. 32-38. [0](#)

13. Галицька М.А., Писаренко П.В., Кулик М.І., Самойлік М.С. ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКУ «СВІТЕКО-АГРОБІОТИК-01» ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ПТАХОФАБРИК ТА ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ. Збірник матеріалів VI міжнародної науково-практичної інтернет - конференції *"Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти*"– 21 грудня 2022 року, Полтава. С. 55-61.

Розділ IV.
ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ І ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ

Диченко Оксана Юріївна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Троян Богдана Миколаївна
ЗВО 101 Екологія
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Тема заповідних територій України є досить актуальною в контексті охорони природи та збереження біорізноманіття в Україні. Заповідні території є важливими для збереження унікальних природних екосистем, а також є показником стану навколишнього середовища та екологічної стійкості країни. Умови війни в Україні значно ускладнили стан та проблеми, пов'язані зі збереженням заповідних територій. На тимчасово окупованих територіях, зокрема в Криму та на Донбасі, відбувається незаконна діяльність, яка призводить до знищення та деградації природних екосистем, в тому числі й заповідних територій. Також існують проблеми з відновленням та реконструкцією існуючих заповідних територій, зокрема, внаслідок браку фінансування та неефективної роботи органів державної влади [1].

Метою проблематики є визначення стану та проблем, пов'язаних зі збереженням заповідних територій України в умовах війни, а також виявлення перспектив розвитку цих територій. Для досягнення цієї мети необхідно проаналізувати стан наявних заповідних територій, встановити фактори, які негативно впливають на їх розвиток та збереження, та запропонувати можливі шляхи їх вирішення.

Україна має багату природну спадщину, яку зберігають та охороняють заповідні території. Зокрема, у нашій країні є 10 національних природних

парків, 19 заповідників та більше 500 природоохоронних територій різного рівня.

Зокрема, у заповідниках та національних парках, які розташовані на тимчасово окупованих територіях, зникли майже всі звірі та птахи. На територіях, які контролює Україна, спостерігається збільшення промислової діяльності та розорення земель [2].

Проте, є позитивні зміни, а саме те, що Україна приєдналась до Конвенції про біорізноманіття та зобов'язалась зберігати та відтворювати природні екосистеми. Уряд здійснює дії щодо реалізації цієї Конвенції та покращення умов для збереження заповідних територій.

Також важливим є залучення громадськості до процесу збереження та розвитку заповідних територій. Природа має бути доступною для відвідування, але не за рахунок її знищення.

Отже, збереження заповідних територій є надзвичайно важливим завданням для України. Незважаючи на труднощі, з якими доводиться зіткнутися заповідним територіям в умовах війни, Україна повинна продовжувати здійснювати заходи щодо їх збереження та розвитку. Важливо розробляти нові методи та технології охорони природи та залучати до цього процесу якомога більше людей.

Україна має великий потенціал у розвитку екотуризму, який може стати джерелом доходу для місцевих громад та сприяти збереженню природи. Важливо розвивати інфраструктуру та послуги на заповідних територіях, забезпечуючи безпеку та комфорт відвідувачів. Також важливо забезпечити ефективне функціонування органів влади, які відповідають за збереження заповідних територій, та забезпечити їм достатні ресурси для здійснення своїх завдань.

Отже, збереження та розвиток заповідних територій є надзвичайно важливим завданням для України, особливо в умовах війни та негативного впливу людської діяльності на природу [3,4]. Продовжуючи розвивати екотуризм та залучати громадськість до процесу збереження природних

ресурсів, Україна може забезпечити стале функціонування заповідних територій та збереження багатства своєї природи для майбутніх поколінь.

Список використаної літератури

1. Мацька О.В. Заповідна справа в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку. Київ: КНЕУ, 2016. 306 с.
2. Бородіна В.В., Денисенко І.Л. Національні природні парки України: стан, проблеми та перспективи розвитку. Київ: Логос, 2018. 381 с.
3. Тітов В.М. Захист природи в Україні: стан, проблеми, перспективи. Київ: НАН України, 2015. 159 с.
4. Вдовиченко В.А., Козій М.С. Заповідна справа в Україні: історія, сьогодення, перспективи. Київ: Критика, 2014. 247 с.

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ФОРМУВАННЯ І ЗРОСТАННЯ РОЗСАДИ ОГІРКА

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

П'ятак Стелла Вікторівна

здобувач ступеня магістра

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Першою культурою в Україні, вирощуваної в захищеному ґрунті, був огірок, який є однією з найпоширеніших і найчастіше вживаємою в їжу населенням овочевою культурою. Він - провідна культура захищеного ґрунту, як за площами, так і за обсягом виробництва. Вирощування огірків в закритому ґрунті дозволяє зробити їх споживання в свіжому вигляді протягом року більш тривалим, ніж багатьох інших овочів. Висока значимість цього продукту підтверджується стабільним попитом.

Сучасний захищений ґрунт являє собою безліч типів культиваційних споруд та ще більшу різноманітність видів плівкових теплиць. В наш час використання тимчасового укриття з синтетичних плівок широко поширено в сільськогосподарських підприємствах, селянсько-фермерських та особистих підсобних господарствах. Вирощування ранньої овочевої продукції під плівковими укриттями, вимагає розробки нових технологій, які забезпечують отримання продукції високої якості з використанням сучасних методів, заснованих на застосуванні біологічно активних речовин.

Застосування біопрепаратів зміцнює імунітет рослин, підвищують посухостійкість, зав'язування плодів і врожайність, прискорює дозрівання врожаю та покращує якість продукції, знижує в ній вміст нітратів і важких металів. Важлива властивість біологічно активних речовин - виключно низька токсичність для людини і тварин. Недостатня вивченість використання нетканих укриттів матеріалів при вирощуванні ранньої овочевої продукції в весняно-літньої теплиці викликала необхідність вивчити на ранніх гібридах огірка ефективність елементів агротехніки в захищеному ґрунті при плівковому укритті. Виявлення найбільш чуйних гібридів огірка на дію біопрепаратів, норми і способи їх використання в весняно-літньої теплиці є актуальною проблемою в овочівництві захищеного ґрунту.

При впровадженні в тепличні господарства технології по вирощуванню огірка з застосуванням біологічно активних речовин - одним із важливих завдань є підбір високопродуктивних сортів і гібридів, яким притаманні комплексна стійкість до хвороб і адаптивність до специфічних умов вирощування. У сучасних програмах по селекції огірка велику увагу приділяють використанню гетерозису. Гетерозисні гібриди (F_1) широко вирощують у відкритому і захищеному ґрунті. На сьогодні у Державному реєстрі селекційних досягнень, допущених до використання, зареєстровано 272 гібрида огірка і тільки 53 сорти. Переваги гібридів очевидні, у всьому світі вони швидко витісняють сорти. Гібриди завжди врожайніші, їм притаманна

скоростиглість, вони більш стійкі до ураження хворобами і шкідниками, у них триваліше, в порівнянні з сортами, період плодоношення.

Аналіз ринку насіння огірка в Україні показує, що він більш ніж на 90% представлений гібридним насінням зарубіжних селекційно-насінницьких компаній [2]. Сьогодні на ринок захищеного ґрунту України поставляють насіння більше 10 селекційних фірм з Нідерландів і 7 вітчизняних фірм. У Державному реєстрі сортів рослин, допущених до використання нарахується 54 гібрида зарубіжної селекції [1]. Ще 5-7 років назад левова частка овочів із захищеного ґрунту скуповувалася оптовиками і перепродавалася з лотка на колгоспних ринках, сьогодні значна частина продукції реалізується через торговельні мережі великих магазинів. А це в свою чергу вимагає іншого асортименту овочевих культур, їх якості, сортування і пакування.

Зазнав змін також асортимент культури огірка. Найбільш характерною стала заміна бджолозапильних гібридів на партенокарпічні. Серед великої різноманітності огірків є сорти, що володіють партенокарпією, тобто властивістю утворювати плоди без запилення, завдяки чому вони не мають насіння. Схильність до формування плодів без запліднення представляє особливу цінність для тепличних господарств, де немає бджіл, які використовуються для запилення квіток огірка. Опилання їх штучним шляхом (в основному вручну) вимагає великих витрат праці, які становлять близько 25% від загальних витрат на вирощування огірків [3]. Значного підвищення продуктивності огірка сприяло введення в культуру партенокарпічних гібридів, що утворюють велику кількість плодів, оскільки у гібридів цього типу відсутня необхідність витрати продуктів фотосинтезу на формування насіння [1]. Відомості про залежність ступеня прояву партенокарпії від умов вирощування можна знайти в роботах багатьох дослідників [1, 3]. Високий рівень мінерального живлення, що забезпечує поряд з іншими факторами росту гарний розвиток рослин огірка, також сприяє появі партенокарпічних плодів, що пояснюється більш високою концентрацією ауксинів в вегетативних частинах, які і стимулюють ріст плодів. Подібна властивість спотерігається і у томатів [3].

На сьогодні, виділено чотири групи сортів за ступенем прояву партенокарпії. Як критерій взято коефіцієнт партенокарпії, який відображає співвідношення плодів, що утворюються без запилення і за допомогою запилення. До першої групи належать сорти і гібриди огірка з добре вираженою партенокарпією (коефіцієнт більше 0,7); до другої - зразки, у яких партенокарпія середньо виражена (коефіцієнт 0,4-0,7); до третьої - зразки зі слабким проявом партенокарпії (коефіцієнт менше 0,4); четверта група включає сорти і гібриди, у яких партенокарпічні плоди або не утворюються взагалі взагалі, або утворюються в дуже невеликих кількостях під впливом різних факторів вирощування [4].

В.Г. Король в результаті проведених експериментів встановили, що найбільш високий відсоток партенокарпії у огірка спостерігається при вирощуванні його в плівкових теплицях [4]. Вважається, що партенокарпічні гібриди мають деякі технологічні перевагами перед бджолозапильні сортами і гібридами:

- володіють потужним зростанням і високим рівнем нарощування листової маси;
- густина стояння рослин в 2-2,5 рази менше, ніж у бджолозапильних;
- економія насіння і розсади;
- скорочення витрат праці на догляд за рослинами (одна тепличниця може обслуговувати 1100-1300 м, витрачаючи 30-35 годин на 1 т продукції);
- відсутність витрат на утримання бджіл.

Тому для вирощуванні у плівчастих теплицях більшу увагу слід приділяти партенокарпічним сортам, так як вони дають більшу врожайність, швидке нарощування вегетативної маси та проявляють більшу стійкість до хвороб і шкідників і краще адаптовані для вирощування в плівчастих теплицях.

Бібліографічний список

1. Горнець О.О. Огірки без ризиків // *Зерно*. – 2018. – № 7. – С. 128-129.
2. Козак Г.І. Особливості вирощування тепличних огірків і томатів / *Овочівництво*. – 2019. – № 7. – С. 131-134.

ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

Маюренко Анастасія Валеріївна

здобувач ступеня магістра

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Найважливішою умовою дієвості державного регулювання техногенного впливу на оточуюче середовище з метою забезпечення екологічного благополуччя є кількісне визначення інтенсивності цього впливу і ідентифікація його джерел. Найбільш розробленою в методичному відношенні є оцінка впливу планованої господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище (ОВНС), яка перетворилася з розділу проектних розробок в офіційну процедуру врахування екологічних вимог законодавства України при підготовці та прийнятті рішень про соціально-економічний розвиток суспільства. Робота з оцінки впливу на навколишнє середовище була розпочата в 1985 році, коли в відповідних відомчих актах з'явилися спеціальні розділи, де було поставлено питання про комплексну оцінку прийнятих технічних рішень щодо раціонального використання природних: ресурсів і заходів щодо запобігання негативного впливу при проектуванні, будівництві та експлуатації різних будівель і споруд. Однак питання охорони навколишнього середовища і забезпечення екологічної безпеки при оцінці проектів протягом тривалого часу не з'явилися пріоритетними. Виконання всіх видів екологічного аналізу вимагає використання великої інформації економічного, технологічного, геологічного, географічного, медико-біологічного і іншого профілю.

Довідкові дані, що накопичуються протягом тривалого часу, містять велику інформацію для оцінки природно-кліматичних умов, що визначають екологічну ємність території, але майже не зачіпають параметрів використання окремих компонентів навколишнього середовища (особливо таких динамічних

як атмосферне повітря, водні та наземні екосистеми), відображаючи лише найбільш великі зрушення в екологічній рівновазі. Змінні дані з тривалим терміном поновлення деталізують стійкість параметрів стану природних об'єктів на території і відображають окремі аспекти використання природно-ресурсного потенціалу. Пріоритетне значення для екологічного аналізу мають дані з щорічним оновленням, які безпосередньо відображають динаміку інтенсивності техногенного впливу на навколишнє середовище і зміни стану її компонентів, але такі дані фрагментарні і в більшості випадків невзаємопов'язаних між собою. Власне екологічні дані охоплюють дуже обмежене коло параметрів. При наявності встановлених закономірностей або тенденцій формування залежностей в системах «виробництво - вплив на навколишнє середовище - наслідки», для екологічного аналізу можливе залучення більш широкого кола джерел інформації, включаючи відомості про функціонування паливно-енергетичного комплексу, комунальної сфери та ін.

Загальні відомості про підприємства як джерела забруднення навколишнього середовища містяться в екологічних паспортах. За стандартом екологічний паспорт повинен містити техніко-економічні характеристики, відомості про розміщені і виробничій структури підприємства, інформацію для розрахунку матеріально-енергетичних балансів, розрахунки показників ресурсоспоживання і скидів (викидів) забруднюючих речовин в навколишнє середовище, рівні енергоємності, технологічні баланси окремих виробничих циклів, результати інвентаризації відходів виробництва [1]. Разом з тим, в практиці управління екологічні паспорти не знайшли належного застосування. Контроль за складанням екологічних паспортів практично не здійснювався. Тому більшість екологічних паспортів склалися на низькому рівні, що не відповідає вимогам стандарту, а деякі підприємства взагалі не склали такі паспорти. Тому екологічні паспорти не зайняли належного місця в системі нормативно-правових актів, що визначають регулювання в таких сферах, як екологічне нормування, екологічний контроль і застосування економічних методів управління природокористуванням. Основні відомості про динаміку

техногенного впливу на навколишнє середовище від організованих джерел забруднення містяться в державній звітності.

Державні форми статистичної звітності містять дані про капітальні і поточні витрати на здійснення природоохоронних заходів, включаючи охорону водних ресурсів, атмосферного повітря та земель від забруднення відходами виробництва і споживання, а також рекультивацію порушених земель [2]. Ці дані мають дуже важливе значення для еколого-економічного аналізу, однак, їх використання пов'язане зі значними труднощами, зумовленими відмінностями в ступені охоплення підприємств, які заповнюють ці відповідні форми звітності форми, що містять натуральні показники скидання (викиду) забруднень в навколишнє середовище розміщення відходів та порушення земель. Тому зведені показники по фінансово-економічним формам і формам, які характеризують природоохоронну діяльність і інтенсивність техногенного впливу в натуральних одиницях, як правило, в узагальненому вигляді непорівнянні. Крім статистичної звітності по охороні навколишнього середовища деякі дані, що представляють інтерес для еколого-економічного аналізу можуть бути отримані з форм статистичної звітності по сільському, лісовому, житлово-комунальному господарству та іншим галузям.

Бібліографічний список

1. Стратегічна екологічна оцінка: досвід упровадження в містах України. – К., 2019. – 44 с.
2. Методика інтеграції екологічної складової розвитку у просторове планування України (регіональний рівень) / Л. Г. Руденко, Є. О. Маруняк, Ю. М. Палеха, О. Г. Голубцов, Ш. Хайланд та ін. / за ред. Л. Г. Руденка. — 2-е вид. — К. : Реферат, 2016. — 80 с. : іл.

ЕКОЛОГІЧНЕ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ

Білявська Л. Г., доктор с.-г. н., професор кафедри селекції, насінництва і генетики, e-mail: Bilyavska@ukr.net

Білявський Ю.В., к.б.н., старший науковий співробітник,
Хворостяний О. І., здобувач СВО магістр
Дикий В.С., здобувач СВО магістр

В останні роки постійно змінюється динаміка та тенденції розвитку ринку кукурудзи. Сьогодні він доволі не стабільний. Існує дві причини - зміни клімату та воєнні дії на території, що впливають на продовольчу безпеку України сприяє потенціал сучасних гібридів та їх виробництво на зерно. Кукурудза - лідер зернового балансу у світі. Головні виробники зерна кукурудзи: США, Китай та Бразилія. Головним експортером зерна цієї культури є США. Китай входить у трійку виробників-лідерів, але країна її взагалі не експортує, а є великим імпортером. Також, імпортерами є ЄС, Японія, В'єтнам, Південна Корея, Мексика. Ключовими конкурентами на ринку є США та Китай.

У світовому виробництві кукурудзи Україна займає важливе місце. Її частка коливається на рівні 2-3% [1]. Очікується подальше підвищення й зростання світового споживання зерна кукурудзи. Обсяги виробництва кукурудзи в Україні зростають. Використання сучасних високоврожайних гібридів щорічно допомагає одержувати досить високі врожаї (10-11 т/га). Зміни клімату в бік потепління, перемістили оптимальні кліматичні зони вирощування культури. Сприятливі кліматичні умови окремих регіонів дозволяють отримати рекордні врожаї (12-15 т/га зерна). Але, існують й проблеми розвитку зерновиробництва в Україні. Так, у аграрному секторі країни (2022-2023 рр.) суттєво скоротилися посівні площі під зерновими культурами. У 2022 році спостерігали тенденцію зменшення цін на польові культури. Відсутність коридору або його незначна пропускна здатність (в умовах боєвих дій) значно впливають на ціну, отриманої агропромисловими виробниками продукції. В умовах воєнного стану велике значення має близькість до кордону

з ЄС і там, де працюють порти [2]. В цих важких умовах значно варіює посівна стратегія. Збільшуються посівні площі під олійними культурами. Негативні явища спонукають аграріїв швидко орієнтуватися та **вносити необхідні корективи**.

Підвищення цін на добрива, зниження обсягів їх внесення (на 50%), незібрані поля кукурудзи, відсутність фінансування та необхідність суттєвої економії, безпосередньо впливає на урожайність сільськогосподарських культур. Висока вартість досушування культури, блокування морських портів, все це впливає на зниження внутрішніх цін на зерно. Практика показала, що отримана продукція (її більшість) залишилася в господарствах. Інша частина може бути перероблена та використана у тваринництві [3]. Застосування науково-обґрунтованих технологій, збір врожаю в оптимальні строки, особливо гібридів кукурудзи різних ФАО сприяють отриманню запланованих валових об'ємів продукції.

Дослідження проводили протягом 2021–2023 рр. у ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області. Досить посушливі умови, в яких розташоване господарство, дозволяють оцінити посухостійкість гібридів кукурудзи, їх адаптивність, урожайність та інші показники господарської придатності.

Сприятливим для кукурудзи був 2023 рік (достатня кількість опадів впродовж вегетації) дозволили отримати врожай зерна на рівні 8-9 т/га. У господарствах з високим рівнем землеробства врожайність становила близько 13-15 т/га. Для **України новими є гібриди: P9985 (ФАО 370), P0710 (ФАО 530), P9042 (ФАО 310), P9590 (ФАО 340), P8754 (ФАО 240), P8556 (ФАО 250), P8904 (ФАО 280)**. Ці гібриди належать до груп стиглості: ранні, середньоранні, середньостиглі. У роки досліджень вони формували високу урожайність і мали збиральну вологість зерна близько 14%, що дає можливість зменшити подальші витрати на його досушуванні. Пізньостиглі гібриди P9985 та P0710 мали максимальні показники врожайності.

За результатами екологічного випробування (2021-2023 рр.) отримано наступні врожаї. В умовах Полісся, урожайність ранньостиглого гібриду P7948 (за 14% вологості) становила 9,06-9,29 т/га; середньостиглого P9889 – 10,39-11,76 т/га. У Лісостепу урожайність ранньостиглого гібриду P7948 була 7,12-9,29 т/га; середньопізнього P9889 – 8,5-10,82 т/га. У Степу - урожайність ранньостиглого гібриду P7948 – 7,15-8,30 т/га; середньопізнього P9889 – 7,47-9,27 т/га. Максимальну урожайність у Поліссі відмічено у середньопізнього гібриду P9889 – 11,76 т/га, У Лісостепу середньопізніх гібридів P9889 – 10,82 т/га та P9889 P9757. У Степу – кращий результат показав гібрид P0937 – 12,20 т/га.

Таким чином, щоб підібрати гібриди кукурудзи для господарства необхідно проводити екологічне випробування, в процесі якого необхідно провести оцінювання господарсько цінних ознак і властивостей. Для господарств, які застосовують інтенсивну технологію вирощування кукурудзи на зерно доцільно використовувати гібриди P8754, P8904, P9985, P0710.

Список використаних джерел

1. Ринок кукурудзи: ціни в Україні на 50-70 \$/т нижчі, ніж світові. <http://agrobusiness.com.ua> › agrobusiness › item › 252
2. Ціна на кукурудзу в Україні 26.02.2023. *UkrAgroConsult*. <https://ukragroconsult.com> › corn-prices
3. Білявська Л. Г. Білявський Ю. В., Ванжула Д. В. Ринок кукурудзи в Україні: аналітичні та фінансові аспекти. Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. *Міжнародний форум : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції*, 01 червня 2023 р., м. Миколаїв / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 250-253.

ВЛАСТИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ АЛТЕЇ ЛІКАРСЬКОЇ

Міленко Ольга Григорівна
доцент кафедри рослинництва
Невідничий Олег Станіславович
здобувач освітньо-наукового рівня
доктора філософії за спеціальністю
201 Агрономія
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

Алтея лікарська або Алтей (*Althaea officinalis*) – багаторічна трав'яниста рослина із родини мальвових.

Алтея налічується близько 8 видів. Рослина дає нектар і пилок. Росте на вологих ґрунтах, на луках і берегах рік і озер, рідше серед заростей чагарників. Висота рослини досягає 1–1,5 м. Стебла численні, прямі, циліндричні, голі, слабо гілкуються, у верхній частині опушені. Нижнє листя біля основи трохи серцеподібне, округле, ледь лопатеве або майже цільне. Верхнє листя цільне, довгасто-яйцеподібне, на верхівці загострене. Зверху листя слабоопушене, знизу – сильноопушене. Край всіх листочків зубчатий. Квітки білі або рожеві, великі, розташовані в пазухах верхнього листя, зібрані в гроноподібні суцвіття. Квітки зацвітають поступово, починаючи з нижніх. Цвіте з другого року вегетації від початку липня до кінця серпня, проте може цвісти і в перший рік, тільки на місяць пізніше [3].

Середня кількість цукру в нектарі складає 40–46 %. Нектаропродуктивність *A.* висока, але її кількість залежить від температурного режиму, відносної вологості повітря й ґрунту. Виділення нектару спостерігається впродовж дня, але найінтенсивніше – з 10-ї до 17-ї год. Пилок з алтеї бджоли не беруть. Мед світлий. Медопродуктивність залежить від року життя рослини: у перший рік – до 15 кг, на другий – понад 150 кг/га. Для бджіл дає підтримуючий медозбір [5].

Листя рослини використовують як барвник для соків і цукерок, а також у медицині.

Даними науки і виробничою практикою доведено, що кращими попередниками для алтеї лікарської в сівозміні є чистий пар, озимі зернові і просапні культури, які вирощувались на високому агрофоні [1]. В технології вирощування важливе місце належить своєчасному і якісному обробітку ґрунту [2]. Механічним обробітком ґрунту створюються сприятливі умови для процесів синтезу органічної речовини, що зумовлює нагромадження доступних рослинам поживних речовин, сприяє регулюванню водного, повітряного і теплового режимів ґрунту, покращується структура ґрунту, знищуються бур'яни, шкідники та збудники хвороб. Одночасно з основним обробітком ґрунту можна загорнути органічні і мінеральні добрива. Без високоякісної системи основного обробітку ґрунту добрива не можуть бути повністю засвоєні рослинами та дати високу ефективність [3]. Комплекс технологічних операцій по обробітку ґрунту залежить від вибору ділянки. Під алтею лікарську належить відводити легкі суглинні і супіщані чорноземи, структурні по механічному складу, чисті від бур'янів і вологі ґрунту з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Так як алтея може рости на одному і тому ж місці до чотирьох років, під неї доцільно відводити ділянки за полем, також розміщувати її у спеціальних сівозмінах лікарських рослин. Небажаними попередниками для алтеї лікарської є кукурудза і соняшник. Вони виснажують ґрунт більше, ніж колосові культури, їхні кореневі рештки розкладаються дуже повільно і заважають ґрунтообробним знаряддям під час підготовки ґрунту та догляді за плантаціями [4]. У виробничих господарствах алтею лікарську вирощують після пшениці озимої. В системі основного обробітку ґрунту проводять зяблеву оранку на глибину 27–30 см. Для одержання повних дружніх сходів, знищення бур'янів, збереження вологи повинна бути проведена ретельна підготовка поля до сівби.

Важливим методом підвищення врожайності всіх культур є мінеральне живлення. Для одержання високої врожайності сировини необхідно забезпечити помірне азотне живлення в період проростання насіння та у перші фази росту та розвитку рослин, оптимальний рівень живлення усіма

мінеральними елементами в період інтенсивного формування кореневої системи та надземної частини і підвищене живлення фосфором і калієм, при дещо обмеженому живленні азотом у кінці вегетації. Розмножується алтея в основному сівбою насіння у ґрунт овочевими або зерновими сівалками з розрахунку 8–10 кг/га з міжряддями 45 см. Схожість насіння підвищує скарифікація, тобто легке перетирання їх між двома дощечками, оббитими наждачним папером, який порушує щільну насінну оболонку і тим самим сприяє швидкому набухання насіння і кращому їх проростанню. Насіння закладають на глибину 1,5–2,0 см. Щоб мати вірогідність раніше почати догляд за посівами, до насіння алтеї перед сівбою необхідно додавати насіння скоростиглих (так званих маякових) рослин [1]. Після появи сходів проводять другу шаровку міжрядь на глибину 5–7 см. Якщо сходи дуже густі, надалі утворення 2–3-х справжніх листів, їх проріджують, залишаючи на одному погонному метрі рядка по вісім десять, рослин. Упродовж літа посіви два – чотири рази обробляють культиваторами з одночасною прополкою. Розпушування міжрядь і прополку на перехідних плантаціях проводять по мірі необхідності впродовж вегетаційного періоду до моменту зімкнення рослин у рядках. На цих плантаціях починаючи з другого року життя проводять підживлення плантацій аміачною селітрою з розрахунку 30 кг/га, а восени відмерлі частини рослин скошують і видаляють з плантації.

Збирають коріння рано навесні до відростання рослин або восени шляхом підорювання плугом без відвала на глибину 25–30 см.

Бібліографічний список

1. Бахмат М. І., Квашук О. В., Хоміна В. Я., Комарніцький В.М. Лікарське рослинництво: Навч. посіб. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори», 2011. 256 с.
2. Міленко О. Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. Науковий журнал «Молодий вчений», 2015. № 6 (21) червень. Частина 1. С. 52–56.
3. Шелудько Л. П., Порада О. А., Горбань А. Т. Інтродукція перспективних лікарських рослин в Лісостепу України. Вісник «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття». К., 1999. Вип. 2. С. 25–26.
4. Шелудько Л. А. Особливості промислового вирощування лікарських культур. Пропозиція, 2001. №4. С.46–47.
5. <https://pasika.pp.ua/about-apiary/honey-plant/item/369-marshmallow.html>

МОНІТОРИНГ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА МИРУ

Біленко Оксана Павлівна

канд. с.-г. наук , ст. викладач

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна

Моніторинг земель – це багатоцільова спостережно-інформаційна система за станом систем землекористування, агроландшафтів, ґрунтового покриву та розвитку деградаційних процесів в ньому. Важливою складовою є спостереження за станом водних ресурсів, посівами, лісами, меліорованими територіями і поселенською інфраструктурою тощо. Залежно від рівня управління розрізняють детальний, локальний, регіональний, національний, міжнародний та глобальний моніторинги. В агрономічній практиці переважну увагу приділяють детальному і локальному моніторингу. Регіональний моніторинг функціонує у межах окремого фізико-географічного району[1].

На сьогоднішній день актуальним є вивчення напрямів і швидкості розвитку процесів, що можуть негативно впливати на аграрне виробництво з метою відвернення кризових явищ і прийняття оптимальних управлінських рішень в аграрних виробничих системах.

Для отримання оперативної інформації про зміни стану земельних ресурсів доцільно використовувати супутниковий моніторинг, а також моніторинг за допомогою безпілотної малої авіації (так званих дронів).

Перевагами супутникового моніторингу є оперативність робіт; можливість обстеження у разі необхідності великих площ одразу; комплексність, яка полягає у можливості спостереження, оцінювання та прогнозу розвитку всіх характеристик та параметрів об'єктів[1].

Можливість дослідження окремої території , до ділянки поля включно. При цьому не втрачаючи комплексність з визначенням усіх її елементів, щодає можливість виконувати детальний якісний та кількісний аналіз з використанням великої кількості індикаторів екологічних процесів і фіксацію на карті зон найбільшого кризового тиску.

В умовах ведення воєнних дій великі площі земель зазнають значного антропогенного впливу військового походження. Такі землі класифікуються на фізично порушені, засмічені, забруднені та заміновані землі. Але найчастіше спостерігається змішане забруднення та засмічення земель з фізичним порушенням. Більшість моніторингових систем напрацьовувалась в мирних умовах і має системи розпізнавання та ідентифікації для мирних умов. Як свідчить досвід, якісний і оперативний дистанційний

моніторинг спирається на територіальну вибіркову мережу збору наземної тематичної та дистанційної інформації, яка стає основою функціонування систем інформаційного забезпечення. Отримання еталонних даних для забезпечення якісного розпізнавання та ідентифікації стану земель в фронтових умовах неможливе. Тому для отримання результатів спостережень дистанційного зондування земель використовують як косні методи ідентифікації так і нетрадиційні аналітичні процедури. До них можна віднести різні спектрометричні дослідження: рентгенфлуоресцентну спектрометрію, атомно-абсорбційну та атомно-емісійну спектрометрію, а також іонну, газову та рідинну хроматографію. Як приклад, за даними Ukravit Institute виявлено збільшення вмісту в ґрунті прифронтових територій заліза в 5 разів, марганцю у 2 рази, міді в 7 раз, нікелю в 3 рази та хрому у 8 раз[2].

Якщо в мирний час головним забруднювачем ґрунтів є пестициди та їх метаболіти, то військові дії додають важкі метали: свинець, ртуть, кадмій, нікель, міді тощо; вибухові речовини- тротил та продукти його розкладу, гексоген (RDX), октоген (HMX) і інші; нафтопродукти, мастила, охолоджувальні рідини, діоксини; (мікро)пластик у вигляді уламків боєприпасів, залишок упаковки, спорядження тощо; додається радіоактивне забруднення з компонентів броні та боєприпасів(і це без застосування ядерної зброї).Окремо виділяють перхлорати, що широко використовуються у військовій промисловості, особливо як окиснювачі у твердопаливних ракетах і в вибухівці. Вони добре розчиняються у воді, проникають у ґрунтові води, швидко поширюються на великі відстані і не розкладаються. Навпаки перхлорати легко поглинаються рослинами потрапляючи у харчовий ланцюг, накопичуються в організмі, особливо в щитовидній залозі[2].

Екстримальні умови війни породжують значні виклики: це величезні площі для моніторингу, в тому числі недосяжні на поверхні за бойових дій; значне розширення кількості показників для лабораторного контролю при обмеженій кількості компетентних лабораторій, застаріла матеріально-технічна база, відсутність стандартизованих методик або невідповідність ним обладнання, більшість стандартних зразків закуповується за кордоном, і останнє, недостатньо кваліфікованого персоналу. Попри все ґрунтознавці продовжують роботу по діагностиці втрат ґрунту від бойових дій[2,3].

Проблемою стає не тільки забруднення ґрунтового покриву, але й механічні сліди бойових дій. Вивернута навиворіт земля від сотень тисяч вибухів артилерійських снарядів, величезні вирви навкруги та кілометри траншей по обидва боки фронту. Понівечені поля на супутникових знімках Ізюмського району Харківської області на ділянці 1 км² знайшли 480 вирв від снарядів калібру 82 мм, 547 вирв від снарядів 120 мм і 1025 — калібру 152 мм.

Вибухами на тій ділянці фронту вивернуто близько 90 000 тонн ґрунту. 250-кілограмова авіабомба, детонуючи, може залишити по собі вирву діаметром до 8 метрів і глибиною до 4 метрів і вивертає близько 375 м³ ґрунту[2]. Небезпеку несуть і уламки боєприпасів. Артилерійські снаряди калібру 120 мм і 152 мм дають відповідно 1600-2350 та 2700-3500 уламків масою від 1 г. Чавун із домішками сталі є найбільш поширеним матеріалом для виробництва оболонки боєприпасів та містить у своєму складі не тільки залізо та вуглець, а й сірку, мідь та інші компоненти. Ці речовини потрапляють до ґрунту, мігрують до ґрунтових вод і в результаті потрапляють до харчових ланцюгів, впливаючи і на тварин, і на людей. Тобто отруєний вибухами ґрунт буде повільно вбивати нас в перспективі[2].

Понад 80 тисяч квадратних кілометрів території України потребують очистки від мін та вибухонебезпечних залишків. На розмінування українських територій, за прогнозами ООН, знадобиться, у кращому випадку, від 5 до 7 років за умови використання новітніх супутникових систем ідентифікації мін[2].

Всі ці проблеми неможливо вирішити без системної роботи по розпізнаванню та ідентифікації придистанційному зондуванні земель (ДЗЗ).

Список використаних джерел

1. Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Агроекологічний супутниковий моніторинг. – К.: Аграр. наука-, 2019. – 204 с.
2. Валерія Колодежна Ґрунтові метаморфози: Українське дослідження впливу війни на ґрунти./ <https://uwecworkgroup.info/uk/soil-metamorphosis-ukrainian-study-of-war-impacts-on-soils/>
3. Сільське господарство під час війни: зміна пріоритетів [Електронний ресурс]: <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/silске-gospodarstvo-pid-chas-vijni-zminaprioritet/>

б.

Наукове видання

" ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В КОНТЕКСТІ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ "**

Збірник матеріалів

IV Міжнародної науково-практичної конференції

(м. Полтава, 27 травня 2022 року)

Відповідальність за зміст і редакцію матеріалів несуть автори.

Комп'ютерна верстка- Галицька М.А.

Ум. друк. арк. 14 . Гарнітура Times New Roman Cyr.