

МІКРОБНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВОЇ ГЛОБАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ УКРАЇНИ

Г.О. Іутинська

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Розглянуто цілі, необхідні для реалізації нової глобальної програми забезпечення сталого майбутнього. Систематизовано біотехнологічні розробки у світлі вирішення нових питань сталого розвитку. Обґрунтовано, що сучасні біотехнології повинні зайняти важливе місце у природоохоронній, сільськогосподарській, харчовій галузях і у відновлюваній енергетиці. Впровадження біотехнологічних розробок має інвестиційну привабливість, екологічну і економічну ефективність і відповідає векторним завданням «Стратегії сталого розвитку «Україна-2020».

Ключові слова: сталий розвиток, біотехнологія, біорізноманіття, біопрепарати комплексної дії, переробка відходів.

Сучасний стан екосистем на Землі дедалі більше непокоїть людство і ставить перед ним питання щодо загрози не тільки комфортному функціонуванню, але й виживанню біосфери загалом та її сталого розвитку. Вперше термін «сталий розвиток» було вжито в доповіді «Наше спільне майбутнє» (Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future), виголошеній у 1987 р. Всесвітньою комісією ООН з навколишнього середовища і розвитку під керівництвом Гру Харлем Брунтланд [1]. Цим терміном позначалася така модель розвитку суспільства, за умов якої задоволення життєвих потреб нинішнього покоління людей досягається не внаслідок позбавлення цієї можливості майбутніх поколінь.

Нинішнє розуміння «сталого розвитку» передбачає процес економічних і соціальних змін, спрямованих на те, щоб експлуатація природних ресурсів, напрями інвестицій, орієнтація науково-технічного розвитку та інституційні зміни були узгоджені між собою і зміцнювали нинішній і майбутній світ. За такого розвитку суспільства покращуються умови життя людини, а її вплив на навколишнє природне середовище залишається в межах господарської

ємності біосфери, що не спричиняє руйнації природної основи функціонування людства.

Концепція сталого еколого-соціально-економічного розвитку поєднала три головні компоненти: економічну, природоохоронну і соціальну. У природоохоронному аспекті сталий розвиток має забезпечити цілісність природних екосистем, їх життєздатність, від чого залежить глобальна стабільність усєї біосфери. Особливого значення набуває здатність таких систем самооновлюватися й адаптуватися до різноманітних змін, замість деградації та втрати біологічного різноманіття.

Узагальнення цієї концепції було здійснено на всесвітніх самітах ООН за участю понад 180 країн світу, багатьох міжнародних організацій та провідних учених у 1992 р. (Ріо-де-Жанейро) та у 2002 р. (Йоганнесбург). Поглиблення ідеї сталого розвитку відбулося у рамках 70-ї Генеральної Асамблеї ООН у 2015 р. (Нью-Йорк), коли була прийнята нова глобальна програма з ліквідації бідності та забезпечення сталого майбутнього, а саме сформульовано 17 нових цілей (Goals to Transform Our World) і 169 завдань, які необхідно виконати до 2030 р. [2].

Україна взяла на себе зобов'язання щодо виконання завдань, прийнятих у

Ріо-де-Жанейро (1992 р.). Було окреслено напрями діяльності, зокрема у сільсько-господарській політиці України, спрямовані на запобігання опустелюванню земель, зменшенню ландшафтного і біологічного різноманіття; розроблено рекомендації з удосконалення механізмів впровадження положень сталого розвитку в аграрну галузь [3]. На жаль, ці завдання були виконані не повною мірою. Наразі в Україні проводиться робота в напрямі досягнення цілей сталого розвитку у світлі нової глобальної програми на 2016–2030 рр. Так, на національному рівні Україна здійснюватиме нові програми і проекти, які забезпечать макроекономічну стабільність, екологічний баланс та соціальну згуртованість. Було прийнято «Стратегію сталого розвитку «Україна-2020», що передбачає її реалізацію за векторами розвитку – безпеки, відповідальності і гордості [4]. Відповідно до цього, Дорожня карта та першочергові пріоритети реалізації Стратегії передбачають: програму збереження навколишнього природного середовища; реформу сільськогосподарства та рибальства; реформу системи охорони здоров'я; реформу у сфері безпеки та якості харчових продуктів. Вирішальну роль у досягненні вказаних пріоритетів відіграють сучасні наукоємні підходи, у т.ч. біотехнології.

Світовий досвід свідчить, що біотехнології для забезпечення сталого розвитку та збереження довкілля стосуються багатьох напрямів діяльності людства. Зокрема, активно розвиваються екологічні технології (Enviro Tech), зелені технології (Green Tech), технології очищення середовища (Clean Tech), морські і водні технології (Blue biotechnology), сільськогосподарські технології (Agri Tech, Green biotechnology), медичні біотехнології (Red biotechnology), промислові біотехнології (White biotechnology) [5]. Важливі сучасні екологічно спрямовані біотехнології керуються такими напрямками: розробка і використання біопестицидів; розробка і використання біодобрив; утилізація відходів; біологічна трансформація і біоремедіація; розробка і використання біосубстратів у промисло-

вості; використання біосенсорів; біомаса, біоенергетика, біоочищення; біовилуговання і біовидобуток корисних копалин, біотехнології для вивчення генетичного різноманіття [5].

Зауважимо, що наразі відомості про вітчизняні біотехнологічні розробки є розрізненими і неупорядкованими у світлі виконання нових завдань сталого розвитку. Тому метою нашої роботи було на прикладі розробок Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України (ІМВ НАН України) систематизувати біотехнології в галузях харчування, охорони навколишнього природного середовища, сільського господарства, що відповідають цілям нової глобальної програми сталого майбутнього.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робота базується на багаторівневій концепції методології наукового пізнання з використанням дисциплінарного і міждисциплінарного системних підходів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз наукоємних праць свідчить, що в Україні існують біотехнологічні розробки, які відповідають прийнятим світовою спільнотою цілям сталого розвитку. Так, важливою є ціль № 2 глобальної програми, що передбачає розв'язання проблеми голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства. Поліпшення харчування є одним з найважливіших чинників, від якого залежить здоров'я населення. Останніми роками в нашій країні і за кордоном значного поширення набувають продукти функціонального призначення, отримані з природних інгредієнтів, які містять біологічно активні речовини, сприяють профілактиці захворювань, продовженню життя, підвищенню працездатності. Використання молока як основи продуктів функціонального призначення обумовлено багатоконпонентністю його складу, можливістю модифікації молочнокислими мікроорганізмами з пробіотичними властивостями. Завдяки спіль-

ній роботі науковців ІМВ НАН України, Інституту продовольчих ресурсів НААН, Інституту геронтології НАМН України у 1984 р. було розроблено технологію виробництва кисломолочного продукту Геролакт із застосуванням спеціального бактеріального концентрату на основі традиційних молочнокислих бактерій, характерних для харчових продуктів довгожителів Абхазії. Тривалі клінічні випробування Геролакту у вітчизняних та закордонних лабораторіях довели, що систематичне вживання продукту позитивно впливає на кишкову мікрофлору, має виражену дію щодо зменшення рівня загального холестерину та ліпідів у крові. Наразі Геролакт випускається підприємством ПАТ Яготинський маслозавод, що входить до групи компаній «Молочний Альянс».

Нині значна увага приділяється біотехнологічним розробкам, які сприяють сталому розвитку сільського господарства, зокрема галузям рослинництва та тваринництва. Для тваринництва в ІМВ НАН України розроблено біопрепарати на основі спороутворювальних бактерій (Ендоспорин, Субалін) і молочнокислих бактерій (Лактин, Бовілакт, Лактосан), які пригнічують патогенні та умовно патогенні мікроорганізми, натомість стимулюють розвиток представників нормальної мікрофлори, покращують засвоюваність кормів, виявляють імуномодулюючу дію, сприяють нарощуванню маси тварин та збереженню їх поголів'я.

Базуючись на глибоких фундаментальних дослідженнях молекулярно-генетичних і біохімічних механізмів мікробно-рослинних взаємодій, розроблено наукові засади використання біосинтетичного потенціалу ґрунтових мікроорганізмів та створення на їх основі препаратів фітостимулюючої, антипаразитарної та адаптогенної дії [6]. Біотехнологічними продуктами для рослинництва є екологічно безпечні препарати на основі живих культур мікроорганізмів та їх метаболітів, які стимулюють ріст і розвиток рослин, покращують азотне і фосфорне живлення, пригнічують фітопатогенні організми, підвищують резистентність рос-

лин до біотичних та абіотичних стресів. Вказані властивості є характерними для препаратів Азогран, Азотобактерин, Екориз, Екофосфорин; інокулянтів комбінованої дії для бобових культур — Ековітал, Ризобін; препаратів біологічного захисту рослин від фітопатогенів — Гаупсин, Фітодоктор, Фітосубтил, а також для препаратів від шкідливих комах і нематод — Аверком, Фітовіт, Віолар. Розроблені мікробні препарати мають багатовекторну дію і є ефективними під час вирощування зернових, технічних, овочевих, садово-паркових культур.

Унаслідок застосування біопрепаратів стимулюється ріст рослин, виділення корневих ексудатів, що позитивно впливає на агрономічно корисні ґрунтові мікроорганізми, сприяє збереженню і підвищенню родючості ґрунту, активізує його супресію стосовно фітопагенів. Важливим аспектом застосування біопрепаратів є зменшення або повна відмова від пестицидів, які забруднюють довкілля і продукти харчування [7].

Іншим стратегічним напрямом біотехнології для землеробства є створення стійких сортів сільськогосподарських рослин шляхом селекційного добору в умовах *in vitro* найбільш резистентних до патогенних та паразитичних організмів ліній клітин рослин. Останніми роками у світовій біотехнологічній практиці широко застосовується сучасна технологія РНК-інтерференції, яка базується або на використанні методів генетичної інженерії (конструювання антисенсових до генів патогенів та шкідників dsРНК векторів), або на застосуванні фітогормонів та інших біологічно активних речовин для індукції процесу РНК-інтерференції у клітинах рослин. Завдяки цим технологіям розроблено стратегії контролю розповсюдження фітопатогенних організмів (нематод) шляхом посттрансляційного сайленсингу генів (PTGS) з використанням природних регуляторів росту, що містяться у метаболітичних препаратах Аверком, Фітовіт і Віолар, створених на основі продуктів життєдіяльності ґрунтових стрептоміцетів [8].

В Україні біопрепарати для рослинництва користуються дедалі більшим попитом серед виробників, оскільки є набагато дешевшими за агрохімікати, не забруднюють довкілля і мають багатовекторний позитивний вплив на рослини. Застосування екологічно безпечних біопрепаратів комплексної дії дає можливість покращити якість продукції рослинництва, що не містить нітратів і залишків пестицидів, зменшити пестицидне навантаження на агроєкосистеми, стабілізувати їх функціонування.

Для захисту і відновлення екосистем суші і сприяння їх раціональному використанню важливим є призупинення процесу втрати біорізноманіття. Ціль сталого розвитку № 15 декларує, що мікроорганізми і безхребетні відіграють ключову роль у діяльності екосистем. Таке твердження є цілком обґрунтованим, оскільки мікроорганізми є основними біоагентами кругообігу елементів у біосфері, беруть участь у таких життєво важливих процесах, як фіксація молекулярного азоту, трансформація основних біогенних елементів, формування і підтримання родючості ґрунтів, утворення мікробно-рослинних систем, біодеградація токсичних сполук. Значне різноманіття мікроорганізмів забезпечує стабільність функціонування екосистем. Слід також зауважити, що мікроорганізми ґрунту і водойм є невичерпним джерелом для пошуку продуцентів промислово важливих метаболітів. Використання сучасних молекулярно-біологічних методів є найбільш інформативним і перспективним для дослідження і моніторингу біорізноманіття мікробних угруповань і визначення відповідних заходів для його збереження [9].

Згідно з новими глобальними цілями у реалізації забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва (ціль № 12), важливого значення набуває екологічно раціональне використання хімічних речовин, мінімізація їх негативного впливу на здоров'я людини та навколишнє природне середовище. Істотним джерелом забруднення ґрунтів і во-

дойм є засоби хімічного захисту рослин від збудників захворювань, шкідників та бур'янів. Пестициди є токсичними речовинами, які, окрім своєї прямої дії на шкідливі організми, негативно впливають на нецільові об'єкти, виявляють мутагенну, канцерогенну, тератогенну і алергенну активність, тому питання їх трансформації і біодеградації в агроєкосистемах на сьогодні є доволі актуальним [10]. Особливу загрозу становлять пестициди, що належать до стійких органічних забруднювачів, заборонених до використання Стокгольмською конвенцією. У природних умовах вони мало піддаються розпаду, тому перспективним напрямом екобіологічних технологій є розробка основ ремедіації забруднених ґрунтів з використанням потенціалу мікроорганізмів, здатних здійснювати деструкцію цих небезпечних токсичних сполук. У ІМВ НАН України розроблено препарат Біорем на основі асоціації мікроорганізмів-деструкторів хлорвмісних субстратів ароматичної природи [11]. Препарат призначено для ремедіації ґрунтів, забруднених хлорорганічними пестицидами, і може бути ефективним у використанні для біологічної деградації забруднень на територіях, прилеглих до підприємств хімічної промисловості, і біля складів некондиційних хімікатів.

Значні економічні збитки і порушення екологічної рівноваги спричиняють аварійні розливи нафти і нафтопродуктів. Самоочищення екосистем від таких забруднень відбувається дуже повільно, тому перспективними для їх ліквідації вважають біологічні методи. Препарат Еколан-М призначено для очищення забруднених вуглеводнями нафти ґрунтів і води та ліквідації наслідків розливів сирової нафти і нафтопродуктів на твердих поверхнях (асфальт, бетон тощо). Препарат включає безпечні, іммобілізовані на нафтопоглинальному сорбенті природні активні штами вуглеводнеокиснювальних актинобактерій та мінеральні компоненти. Мікроорганізми препарату діють в широкому діапазоні рН, температур і мінералізації середовища, розкладають нафту та нафтопродукти до

екологічно нейтральних сполук. Використання Еколану-М сприяє відновленню біологічних властивостей ґрунтових і водних екосистем.

У забезпеченні переходу до раціональних моделей споживання і виробництва важливим є завдання утилізації відходів — оптимізації їх переробки та повторного використання. Ці проблеми є надзвичайно гострими для країн Європи, і особливо для України. Нераціональне використання ресурсів, застарілі технології й відсутність сфери вторинної переробки спричиняють утворення значних обсягів відходів, зберігання яких є джерелом тривалого негативного впливу на здоров'я людини і якість навколишнього природного середовища. Згідно з даними Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», всього в країні накопичено близько 15 млрд т відходів, а площа сміттєзвалищ та полігонів становить 7% усієї території нашої держави і є більшою, ніж площа об'єктів природного заповідного фонду країни. Тому розробка біотехнологій рекуперації та рециркуляції ресурсів шляхом утилізації відходів є надзвичайно актуальною. Перспективною є нова мікробна технологія отримання біоводню з екологічно небезпечних змішаних органічних відходів за допомогою використання гранульованого мікробного препарату Gale-5, який містить мікроорганізми — активні продуценти водню і всі необхідні для них джерела живлення, а також регулятори мікробного метаболізму [12]. Завдяки використанню препарату Gale-5 досягається отримання екологічно безпечного енергоносія (молекулярного водню) під час зброджування (детоксикації) екологічно небезпечних органічних відходів (посліду, гною, змішаних харчових відходів тощо).

Отже, сталий розвиток, який нині є пріоритетним напрямом діяльності людства, визначає першочергові завдання політикам, науковцям, виробникам. Серед широкого спектра технологій, здатних забезпечити досягнення мети сталого розвитку, біотехнології повинні зайняти важливе місце, особливо у природоохоронній, сільськогосподарській, харчовій галузях і у відновлюваній енергетиці. Впровадження біотехнологічних розробок сприяє інвестиційній привабливості, екологічній і економічній ефективності.

ВИСНОВКИ

Сучасні наукоємні біотехнології відіграють важливу роль у реалізації стратегічних цілей, сформульованих у новій глобальній програмі забезпечення сталого майбутнього, зокрема: у природоохоронному аспекті, підвищенні адаптації природних і змінених під антропогенним тиском екосистем, збереженні біорізноманіття, поліпшенні якості харчування завдяки виробництву безпечних і корисних продуктів функціонального призначення.

У контексті сприяння сталому розвитку сільського господарства застосування екологічно безпечних біопрепаратів дає змогу збільшити резистентність сільськогосподарських культур до біотичних і абіотичних стресів, підвищити врожайність і покращити якість отриманої продукції, зменшити пестицидне навантаження на екосистеми, досягти біоремедіації забруднених земель.

Біотехнології рекуперації та рециркуляції ресурсів, утилізації небезпечних відходів з отриманням відновлюваних джерел енергії сприяють сталому розвитку і розширенню ресурсної бази. У цьому розумінні біотехнологія є засобом поліпшення маніпуляції біогеохімічними циклами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 — Development and International

Co-operation: Environment UN Documents Gathering a body of global agreements UN Documents / Gathering a Body of Global Agreements has been compiled by the NGO Committee on Education

- of the Conference of NGOs from United Nations [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- Sustainable development. Goals to Transform Our World / Communications Materials of the 70-th session of the General Assembly of the United Nation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>
 - Природоохоронні конвенції Ріо: реалізація їх положень у сільськогосподарській політиці України / О.Г. Тараріко, О.С. Дем'янюк, Т.Л. Кучма, Т.В. Ільченко // *Агроекологічний журнал*. — 2016. — № 4. — С. 7–14.
 - Про Стратегію сталого розвитку «Україна — 2020»: Указ Президента України від 12.01. 2015 р. № 5/2015 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>
 - Biology, Biotechnology and Sustainable Development: book / Eds. Hiranjit Choudhury. — Delhi: Research India Publications, 2015.— 274 p.
 - Иутинская Г.А. Биотехнологический потенциал почвенных бактерий — основы микробных препаратов для растениеводства / Г.А. Иутинская // *Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: Сб. научных трудов*. — Т. 5. — Минск: Беларуская навука, 2013. — С. 235–244.
 - Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 — Development and International Co-operation: Environment UN Documents Gathering a body of global agreements UN Documents / Gathering a Body of Global Agreements has been compiled by the NGO Committee on Education of the Conference of NGOs from United Nations (1987) www.un-documents.net/wced-ocf.htm. Retrieved from <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> [in English].
 - Sustainable development. Goals to Transform Our World / Communications Materials of the 70-th session of the General Assembly of the United Nation (2015). www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material. Retrieved from http://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material [in English].
 - Tarariko, O.G., Demyanyuk, O.S., Kuchma, T.L. & Iliencko, T.V. (2016). Pryrookhoronni konventsiy Rio: relizatsia yih polozhen u silskohospodarski politytsi Ukrainy [Environmental Rio Conventions: implementation of the provisions in the agricultural policy of Ukraine]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Ahroecological journal*, 4, 7–14 [in Ukrainian].
 - Ukaz Prezidenta Ukrainy «Stratehia stalogo rozvytku «Україна–2020» vid 12 sichnia 2015 r. № 5/2015 [Decree of the President of Ukraine «Strategy for Sustainable Development «Ukraine — 2020» of 12 January 2015 № 5/2015]. zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015> [in Ukrainian].
 - Hiranjit Choudhury (Eds). (2015). *Biology, Biotechnology and Sustainable Development*. Delhi: Research India Publications [in English].
 - Iutinskaya, G.A. (2013). Biotechnolohycheski potentsial pochvennykh bakterii — osnovy mikrobykh preparatov dlia rastenievodstva [Biotechnological potention of soil bacteria — the basis of microbial preparations for plant growing]. *Mikrobnnye biotekhnologii: fundamentalnye i prikladnye aspekty — Microbial biotechnologies: fundamental and applied aspects*, 5, 235–244 [in Russian].
 - Iutinskaya, G.A. & Ponomarenko, S.P. (Ed.). (2010). *Bioregulatsia mikrobnno-rastitelnykh sistem [Bioregulation of microbe-plant systems]*. Kiev: Nichlava. [in Russian].
 - Tsygankova, V.A., Iutynska, G.A., Galkin, A.P. & Blume, Ya. B. (2014). Impact of new natural biostimulants on increasing synthesis in Plant cells of small regulatory si/miRNA with high anti-nematodic activity. *Internat. J. Biol*, 6, 1, 48–64 [in English].
 - Kizilova, A.K., Titova, L.V., Kravchenko, I.K., Iutinskaya, G.A. (2012). Otsenka raznobrazia azotfiksiyushchykh bakterii v rizosferi rastenii soi metodom analiza *nifH* gena [Estimation of nitrogen-fixing bacteria diversity in the rhizosphere
 - Биорегуляция микробно-растительных систем: монография / под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пonomаренко. — К.: Ничлава, 2010. — 464 с.
 - Impact of new natural biostimulants on increasing synthesis in Plant cells of small regulatory si/miRNA with high anti-nematodic activity / V.A. Tsygankova, G.A. Iutynska, A.P. Galkin, Ya B. Blume // *Internat. J. Biol.* — 2014. — 6, No. 1. — P. 48–64.
 - Оценка разнообразия азотфиксирующих бактерий в ризосфере растений сои методом анализа *nifH* гена / А.К. Кизилова, Л.В. Титова, И.К. Кравченко, Г.А. Иутинская // *Микробиология*. — 2012. — 81, № 5. — С. 672–681.
 - Pesticides: Problems, Improvements, Alternatives: book / Ed. Frank den Hond, Peter Groenegewegen, Nico M. van Sraalen. — Oxford: Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing Company, 2003. — 273 p.
 - Пат. 102125 Україна, МПК⁵¹ C12P 1/00, C12H 1/20. Бактеріальний препарат Біорем для деградації гексахлорциклогексану у ґрунті / Н.А. Ямборко, Г.О. Іутинська, А.А. Піндрус; заявл. 06.06.2011; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11.
 - Tashyreva A. The novel comprehensive approach for non-food agricultural and landfill biomass microbial fermentation and biogas production / A. Tashyreva, O. Tashyrev, I. Prytula // *Biotechnology and Plant Breeding Perspectives*; Ed. R.K. Behl and E. Arseniuk: Agrobios (International) Publishers, 2014. — P. 347–356.

REFERENCES

- of soybean plants by nifH gene analysis method]. *Mikrobiologiya – Microbiology*, 81, 5, 672–681 [in Russian].
10. Frank den Hond, Peter Groenewegen & Nico M. van Sraalen (Ed.). (2003). *Pesticides: Problems, Improvements, Alternatives*. Oxford: Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing Company [in English].
 11. Yamborko, N.A., Iutynska, G.O., Pindrus, A.A. (2013). Bakterialny preparat Biorem dlya destruktivnoy heksahlorotsykloheksanu u hrunti [Bacterial preparation Biorem for hexachlorocyclohexane degradation in soil]. *Patent Ukrainy – Patent of Ukraine*, 102125, 11 [in Ukrainian].
 12. Tashyreva, A., Tashyrev, O. & Prytula, I. (2014). The novel comprehensive approach for non-food agricultural and landfill biomass microbial fermentation and biogas production. *Biotechnology and Plant Breeding Perspectives*. Behl, R.K. & Arseniuk, E. (Ed); Agrobios International Publishers [in English].

УДК 581.2:582.22:63:576.3

СОРТ РОСЛИН ЯК ЧИННИК БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В АГРОЦЕНОЗАХ УКРАЇНИ

А.І. Парфенюк

Інститут агроекології і природокористування НААН

Встановлено шляхи контролю грибного фітопатогенного фону в агроценозах за допомогою сорту рослин — потужного біотичного екологічного чинника. Висвітлено механізм впливу сорту на чисельність інфекційних структур грибів, що формують рівень безпеки вирощування рослинної продукції. Доведено необхідність активізації біоценотичних методів регуляції чисельності популяцій фітопатогенних грибів у агроценозах.

Ключові слова: *грибний фітопатогенний фон, сорт рослин, агроценози, біологічна безпека, мікроміцети.*

Одним з основних чинників деградації, опустелювання земель та зменшення біорізноманіття є надмірний, часто науково не обґрунтований, антропогенний вплив на агроєкосистеми, що спричиняє інтенсивне забруднення навколишнього природного середовища. Відомо, що культурні рослини, які характеризуються високою стійкістю до фітопатогенних мікроорганізмів, зумовлюють значний селективний тиск на їх популяції, що призводить до відбору патогенних та агресивних форм. Сильно сприйнятливі рослини забезпечують швидкий ріст чисельності популяцій фітопатогенів. Крім того доведено, що незалежно від стійкості до хвороб, деякі сорти культурних рослин можуть підвищувати репродуктивну здатність патогенних

мікроміцетів, що призводить до істотного зростання інтенсивності фітопатогенного фону — чинника біологічного забруднення агроєкосистем.

Вирощування таких рослинних угруповань на виробничих посівах потребує посиленого їх захисту від хвороб. Це підвищує собівартість продукції рослинництва та створює проблему хімічного забруднення агроєкосистем або посилює їх біологічне забруднення внаслідок необґрунтованого застосування біологічного захисту рослин. У підсумку знижується якість як рослинної, так і тваринної продукції. Тому розроблення теоретичних та методичних основ контролю мікробіоти рослинними угрупованнями для управління біологічною безпекою агроєкосистем є доволі актуальною проблемою. Наукові дослідження у цьому напрямі проводяться

© А.І. Парфенюк 2017