



АГРАРНІ ІННОВАЦІЇ

17/2023



АГРАРНІ ІННОВАЦІЇ

№ 17



Видавничий дім
«Гельветика»
2023

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 24400-14240Р від 16.04.2020 р.

Журнал включено до Переліку наукових фахових видань України категорії Б у галузі природничих та аграрних наук (спеціальності 101 «Екологія», 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин») відповідно до Наказу МОН України від 26.11.2020 № 1471 (додаток 3)

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (протокол № 4 від 15.02.2023 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор:

Вожегова Раїса Анатоліївна – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Заслужений діяч науки і техніки України, директор, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Члени редакційної колегії:

Афанасьєва Оксана Геннадіївна – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії фітопатології, Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України;

Бойченко Еліна Борисівна – доктор економічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу геоінформаційних технологій, агроекологічних і економічних досліджень, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Бутрим Оксана Володимирівна – доктор економічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу зрошувального землеробства та декарбонізації агроєкосистем, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Височанська Марія Ярославівна – доктор економічних наук, старший дослідник, заступник директора з наукової роботи та інноваційного розвитку, Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України;

Грановська Людмила Миколаївна – доктор економічних наук, професор, завідувач відділу зрошувального землеробства та декарбонізації агроєкосистем, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Гришова Інна Юріївна – доктор економічних наук, професор, помічник директора з міжнародної діяльності, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Гуторов Олександр Іванович – доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу геоінформаційних технологій, агроекологічних і економічних досліджень, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Домарацький Євгеній Олександрович – доктор сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет;

Сгорова Тетяна Михайлівна – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, головний науковий співробітник, Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України;

Засць Сергій Олександрович – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу кліматично орієнтованих агротехнологій, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Ковальова Ірина Анатоліївна – доктор сільськогосподарських наук, директор, Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім. В.Є. Таїрова» Національної академії аграрних наук України;

Лавриненко Юрій Олександрович – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, головний науковий співробітник відділу селекції сільськогосподарських культур, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Ма Сянфей (Ma Xiangfei) – доктор філософії, професор, Ханчжоуський університет Діанзі (Hangzhou Dianzi University), Hangzhou, China;

Петрзак Стефан (Pietrzak Stefan) – доктор наук, професор, завідувач відділу якості води, Технологічний та природничий інститут (Рашин, Польща);

Пілярська Олена Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, завідувач відділу маркетингу та міжнародної діяльності, Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України;

Стригун Олександр Олексійович – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії ентомології та стійкості сільськогосподарських культур проти шкідників, Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України;

Хандакар Рафік Іслам (Khandakar Rafiq Islam) – доктор наук, старший науковий співробітник, доцент, Державний університет Огайо, (Огайо, США);

Шебаніна Олена Вячеславівна – доктор економічних наук, професор, декан факультету менеджменту, Миколаївський національний аграрний університет;

Яковенко Роман Володимирович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства, Уманський національний університет садівництва.

У журналі подаються результати наукових досліджень теоретичного та практичного характеру з питань аграрних наук та продовольства. Висвітлено елементи системи землеробства, обробіток ґрунту, удобрення, раціональне використання поливної води, особливості ґрунтоутворних процесів. Приділено увагу питанням кормовиробництва, вирощування зернових, картоплі та інших культур, створення нових сортів і гібридів, біотехнології, економіці виробництва.

Науковий журнал «Аграрні інновації» розрахований на науковців, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

Адреса редакційної колегії:

Видавничий дім «Гельветика»

м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1

Телефон: +38 (050) 835 07 12

e-mail: info@agrarian-innovations.izpr.ks.ua

www.agrarian-innovations.izpr.ks.ua

ISSN 2709-4405

© Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України, 2023

ЗМІСТ

МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО	7
Бойко Т.О., Котовська Ю.С. Використання багаторічних злакових культур в озелененні міста Херсон.....	7
Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Шепілова Т.П. Ефективність агродронів в системі точного землеробства.....	13
Вожегова Р.А., Лиховид П.В., Пілярська О.О. Математико-статистичний аналіз світової практики застосування мінеральних добрив на посівах м'яти перцевої.....	19
Вожегова Р.А., Тищенко А.В., Тищенко О.Д., Пілярська О.О., Фундират К.С., Коновалова В.М. Посухостійкість популяцій люцерни другого року за кормового використання.....	25
Грабовський М.Б., Потапов А.В., Марченко Т.Ю., Лозінський М.В., Козак Л.А. Ефективність систем фунгіцидного захисту та мікродобрив проти грибкових хвороб листового апарату рослин буряку цукрового.....	37
Дековець В.О., Кулик М.І. Вплив удосконалення елементів технології вирощування на врожайність надземної вегетативної маси міскантусу гігантського.....	46
Домарацький Є.О. Вплив азотно живлення та комбінованих препаратів на особливості водоспоживання ріпаку озимого за різних умов вирощування.....	54
Караулов В.Д., Житкевич М.Я., Юрасов С.М. Іригаційні властивості вод і їх мінливість на прикладі водних об'єктів Одеської області.....	62
Книш В.В., Сайдак Р.В., Сорока Ю.В., Тараріко Ю.О. Формування зрошуваної біоенергетичної агроєкосистеми у Сухому Степу України.....	69
Ковальов М.М., Топольний Ф.П., Малаховська В.О. Органічна речовина ґрунту під впливом тривалого сільськогосподарського використання.....	81
Косенко Н.П., Шабля О.С., Холодняк О.О. Формування продуктивності рослин дині за передпосівної обробки насіння кремніємісними добривами в умовах Півдня України.....	88
Лемішко С.М., Черних С.А. Ефективність дії рістрегулюючих речовин і мікродобрив на процеси формування продуктивності соняшнику в умовах Північного Степу України.....	94
Мадані М.М. Вплив автотранспорту на трансформацію екосистем придорожніх зон.....	99
Панфілова А.В. Наростання надземної маси та формування врожайності зерна пшениці озимої в умовах Південного Степу України.....	107
Романко В.О., Дудинська А.Т. Синергізм суміші фосфіну та вуглекислого газу при фумігації проти хлібних шкідників запасів.....	113
Семенцова К.О. Зміни гранулометричного складу ґрунту внаслідок підкислення під час виготовлення стандартних зразків мікроелементів-металів.....	120
Сергієнко О.В., Сєвідов В.П. Особливості реалізації потенціалу продуктивності гібриду помідору Тойво F1 залежно від способу формування рослини.....	125
Соколовська І.М. Моніторинг засміченості агрофітоценозів зернових культур насінням бур'янів.....	132
Ткачук О.П., Вітер Н.Г. Динаміка кліматичних показників та їх вплив на урожайність основних сільськогосподарських культур у Вінницькій області.....	139
Ткачук О.П., Мізерій А.Т. Принципи підбору біопрепаратів у плодкових садах органічного виробництва.....	150
Яковенко Р.В. Поживний режим ґрунту та врожайність насаджень груші залежно від оптимізованого ґрунтового удобрення за повторної культури.....	156
СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО	162
Запольська Н.М., Шендрик К.М. Зміна патогенезу грибів-сапрофітів у бурякових агроценозах.....	162
Корягін О.М., Остапець Т.А., Бочарова М.І., Міняйло В.Д. Поєднання показників кормової та насінневої продуктивності – один із методів створення сортів багаторічних бобових трав (люцерни та конюшини лучної).....	167

Manushkina T.M., Kovalenko O.A., Khomut V.P., Kolomiets N.P. Clonal micropropagation of paulownia <i>in vitro</i>	173
Назаренко М.М., Іжболдін О.О., Позняк В.В. Особливості реалізації потенціальної продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої.....	178
Ничипорук О.О. Вирощування люпину жовтого в зоні Полісся України.....	182
Писаренко Н.В., Сидорчук В.І., Захарчук Н.А., Олійник Т.М. Оцінка сортів картоплі за стійкістю до посухи в умовах Центрального Полісся України.	186
Сімченко О.О., Назаренко М.М. Сорти фундуку як джерело отримання цінних харчових елементів в умовах півночі Степу України.....	197
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО	202
Бондаренко П.Г. Публікація садівничої статті в Scopus: навіщо та як?.....	202
ЮВІЛЕЙ	211
Вожегова Р.А. Анатолію Влащуку виповнюється 65 років.....	211
Вожегова Р.А. Сергію Зайцю – 65.....	213
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	215

CONTENTS

MELIORATION, ARABLE FARMING, HORTICULTURE	7
Boiko T.O., Kotovska Yu.S. The use of perennial cereal crops in landscaping the city of Kherson.....	7
Vasylkovska K.V., Andriienko O.O., Shepilova T.P. The effectiveness of agricultural drones in the system of precision agriculture.....	13
Vozhehova R.A., Lykhovyd P.V., Piliarska O.O. Mathematical and statistical analysis of the world practice of mineral fertilizers application in the peppermint crops.....	19
Vozhehova R.A., Tyshchenko A.V., Tyshchenko O.D., Piliarska O.O., Fundirat K.S., Konovalova V.M. Drought resistance of alfalfa populations in the second year for fodder use.....	25
Grabovskiy M.B., Potapov A.V., Marchenko T.Yu., Lozinskiy M.V., Kozak L.A. Efficiency of fungicide protection systems and microfertilizers against fungal diseases leaves of sugar beet plants.....	37
Dekovets V.O., Kulyk M.I. Influence of improvement of cultivation technology elements on the yield of aboveground vegetative mass of miscanthus giganteus.....	46
Domaratskiy E.O. The influence of nitrogen nutrition and combined preparations on the characteristics of water consumption of winter rape under different growing conditions	54
Karaulov V.D., Zhitkevich M.Ya., Yurasov S.M. Irrigation properties of waters and their variability on the example of water bodies of Odesa region.....	62
Knysh V.V., Saidak R.V., Soroka Yu.V., Tarariko Yu.O. Formation of an irrigated bioenergy agroecosystem in the Dry Steppe of Ukraine.....	69
Kovalov M.M., Topolnyi F.P., Malakhovska V.O. Soil organic substance under the influence of long-term agricultural use	81
Kosenko N.P., Shablia O.S., Kholodnyak O.O. Formation of the productivity of melon (<i>Cucumis melo</i> L.) at treatment of seed before sowing by silicon fertilizers in the conditions of South of Ukraine.....	88
Lemishko S.M., Chernykh S.A. The effectiveness of the effect of adjusting substances and microfertilizers on the processes of forming the productivity of sunflower in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.....	94
Madani M.M. The influence of motor vehicles on the transformation of ecosystems of roadside zones.....	99
Panfilova A. Growth of above-ground mass and formation of winter wheat grain yield in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.....	107
Romanko V.O., Dudynska A.T. Synergism of a mixture of phosphine and carbon dioxide during fumigation against pests of grain stocks.....	113
Sementsova K.O. Changes in the granulometric composition of the soil due to acidification during the production of reference materials of microelements-metals.....	120
Serhiienko O.V., Sievidov V.P. Peculiarities of realizing the productivity potential of Toivo F1 tomato hybrid depending on the method of plant formation.....	125
Sokolovska I.M. Contamination monitoring of agrophytocenosis of grain cultures by weed seeds.....	132
Tkachuk O.P., Viter N.G. Dynamics of climatic indicators and their influence on the productivity of the main agricultural crops in the Vinnytsia region.....	139
Tkachuk O.P., Mizerii A.T. Principles of selection of biological preparations in orchards of organic production.....	150
Yakovenko R.V. Soil nutrient regime and yield of pear plantations depending on optimized soil fertilizer for repeated culture.....	156
BREEDING, SEED PRODUCTION	162
Zapolska H.M., Shendryk K.M. Change in the pathogenesis of saprophyte fungi in beet agrocenoses.....	162
Koryagin O.M., Ostapets T.A., Bocharova M.I., Minyailo V.D. Combination of fodder and seed productivity indicators is one of the methods of creating varieties of perennial leguminous grasses (alfalfa and meadow clover).....	167

Manushkina T.M., Kovalenko O.A., Khomut V.P., Kolomiets N.P. Clonal micropropagation of paulownia <i>in vitro</i>	173
Nazarenko M.M., Izboldin O.O., Pozniak V.V. Peculiarities of realization of potential productivity and grain quality of winter wheat varieties.....	178
Nychporuk O.O. Cultivation of yellow lupine in the Polissia zone of Ukraine.....	182
Pysarenko N.V., Sydorchuk V.I., Zakharchuk N.A., Oliynik T.M. Comprehensive assessment of drought tolerance of potato varieties by mathematical indices in the conditions of the Central Polissya of Ukraine.....	186
Simchenko O.O., Nazarenko M.M. Hazelnut varieties as a source of obtaining valuable nutrient elements in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.....	197
PAGE OF A YOUNG SCIENTIST	202
Bondarenko P.H. Publishing a horticultural article in Scopus: why and how?.....	202
ANNIVERSARY	211
Vozhehova R.A. Anatolii Vlashchuk turns 65.....	211
Vozhehova R.A. Serhii Zaiets celebrates his 65th birthday.....	213
AUTHOR INDEX	215

ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ БІОПРЕПАРАТІВ У ПЛОДОВИХ САДАХ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

ТКАЧУК О.П. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0002-0647-6662

Вінницький національний аграрний університет

МІЗЕРІЙ А.Т. – аспірантка

orcid.org/0000-0002-7812-6792

Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. Останнім часом розвиток галузі вітчизняного садівництва привертає велику увагу науковців та виробничників, адже цей напрям комплексного ведення сільського господарства забезпечує довгострокову економічну вигоду та стабільний збут продукції. З кожним роком нових плодкових насаджень стає все більше, а виробники роблять ставку на перспективні сорти та органічне виробництво [1].

На сьогодні в Україні площі сільськогосподарських культур, в тому числі з плодовими насадженнями, у яких використовуються принципи органічного виробництва, хоч і повільно, але впевнено збільшуються. Такий перехід від традиційного до органічного виробництва плодів триває вже кілька років, але майбутнє садівництва саме за органічною продукцією [2].

Станом на 2022 рік плодіві насадження яблуні в Україні займають половину усіх садово-ягідних культур нашої держави. Майже 60% яблуневих садів зосереджені у володінні приватних присадибних господарств [3].

Максимально адаптовані зони для яблуневого плодівництва в Україні сконцентровані у Західному Ліссостепу та Придністров'ї. На ці території припадає майже 41% плодкових насаджень, близько 25% яблуневих садів сконцентровані у придатних районах для плодівництва: Закарпатті – 5,5%, західному та центральному Степу – 9,4% і в північно-східному Ліссостепу – 4,0% [3].

Найбільші площі яблуневих садів у Львівській, Чернівецькій, Вінницькій, Хмельницькій та Закарпатській областях. Понад 60% від загального обсягу збору яблук припадає на ці регіони [4]. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України станом на кінець 2022 року, Закарпаття є лідером грантових програм зі створення садів інтенсивного типу [5].

У більшості регіонів України є об'єктивні умови для розвитку високотоварного виробництва яблук в основному через сприятливі ґрунтово-кліматичні умови. Проте завдяки інтенсивному вирощуванню вітчизняні сади здатні не тільки задовольнити потреби внутрішнього ринку, а й виробити значний обсяг плодів на експорт. За весь період експлуатації інтенсивного саду, урожайність та якість плодів у ньому вища, ніж у класичному саду.

Інтенсивне садівництво вже давно поширене в більшості європейських країн, а також у південних регіонах і центральній зоні України. Воно являє собою менш витратні, високопродуктивні та високотехнологічні яблуні

неві сади, з кращою якістю отриманих плодів, як у промисловому, так і в присадибному садівництві [6].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Яблуня – найпопулярніша та широко розповсюджена зерняткова плодова культура країн помірного клімату, що здатна адаптуватись до вирощування у різних кліматичних умовах, одна з найбільш широко культивованих у світі, плоди якої містять корисні елементи, добре зберігаються та легко транспортуються. Все це сприяє великому експортному потенціалу цієї культури [7].

У більшості розвинених країнах світу розширюється промислова закладка інтенсивних яблуневих садів на слаброслих клонових підщепах. Вже на 3-й рік після посадки такий тип насадження вступає у плодоношення, тоді як класичні – на 6–8-й рік, швидко нарощують промислові врожаї плодів та збільшують економічну ефективність виробництва більш ніж удвічі [8].

Високий експортний потенціал плодової продукції яблук може бути забезпечений одержанням органічної продукції. А це вимагає суттєвих змін у технології вирощування яблуні, зокрема у напрямі застосування добрив та захисті насаджень від шкочинних організмів. Одним із важливих компонентів у технології вирощування плодкових культур є впровадження біопрепаратів нового покоління, які відрізняються більш високою ефективністю та екологічною безпекою та направлені на стимулювання і регуляцію росту і розвитку дерев, захист їх від дії шкідників та хвороб, а також допомагають насадженням подолати стресові умови: посуху, заморозки, перезволоження, буревії та інші несприятливі чинники навколишнього середовища [9].

Практична зацікавленість у біологічних препаратах зумовлена тим, що вони дозволяють одержати органічну продукцію плодів, а також безпечні для теплокровних тварин, людини, комах-запилювачів. Також вони проявляють високу селективність, не забруднюють навколишнє середовище та не призводять до деградації ґрунтів [10].

Біологічні добрива стають ефективним засобом підвищення дії мінеральних добрив, а за умов органічного виробництва – їх альтернативою. На сьогодні біологічні препарати застосовують також для збагачення ризосфери рослин корисними мікроорганізмами, які відповідають за ефективне живлення плодкових культур поживними елементами з ґрунту. Живлення рослин залежить від того, який вид мікроорганізмів домінує в ризосфері [11].

Заселяючи прикореневу зону, мікроорганізми переводять недоступні форми азоту, фосфору та калію ґрунту в доступні для рослини форми, стримують розвиток та знищують патогенну мікрофлору – збудників хвороб культури, продукують фітогормони, які безпосередньо впливають на ріст та розвиток рослин, їх стійкість до зовнішніх стресів, а отже, і на урожайність.

Біологічні препарати здатні на 15–25% підвищувати урожайність та якість і екологічну безпечність плодів, позитивно впливають на збереження родючості ґрунту, утворюють біологічно активні сполуки – фітобіотики, фітогормони, амінокислоти та вітаміни [12].

Встановлено, що найвища ефективність біопрепаратів досягається при вирощуванні культур по мінеральних агрофонах, які не перевищують фізіологічно й агрономічно доцільних показників. При цьому коефіцієнти засвоєння рослинами поживних речовин з добрив суттєво зростають, що позитивно позначається на урожайності. Дія препаратів за цих умов еквівалентна впливу мінерального азоту на рівні 30–60 кг/га, фосфору – 20–30 кг/га залежно від культури. Постійне внесення мінеральних добрив та інтенсивний обробіток зменшує кількість ґрунтових мікроорганізмів. Тому регулярне внесення мікробіологічних препаратів дає можливість ґрунтовій біоті відновитись швидше [13]. В якості регуляторів росту широко використовуються препарати стимулюючої дії. Використання таких речовин дозволяє активізувати процеси росту рослин, що призводить до підвищення показників урожайності [14].

Мета – систематизація усіх груп біопрепаратів, що можуть використовуватися у садівництві за різними напрямками дії.

Матеріали та методика дослідження. Дослідження проводилися на основі опрацювання літературних джерел для класифікації та систематизації новітніх біопрепаратів, що можуть використовуватися при вирощуванні плодів у садах.

Результати досліджень. Усю сукупність груп біопрепаратів, які можна використовувати на плодівних насадженнях можна розділити на біодобрива, біопестициди, антистресанти та біопрепарати комплексної дії. За характером використання на тих чи інших культурах

їх можна поділити на універсальні, що застосовуються на багатьох видах та специфічні, які призначені для однієї культури або подібних між собою культур (табл. 1).

Використання біодобрив у посадках плодівих культур ґрунтується на поліпшенні їх азотного та фосфорного живлення. Зокрема препарати на основі вільноживучих та асоціативних азотфіксуючих бактерій призначені для покращення азотного живлення широкого кола сільськогосподарських культур. Композиція азотфіксуючих бактерій характеризується комплексною дією на рослини. Вільноживучі азотфіксатори роду бактерій *Azotobacter* здатні фіксувати атмосферний азот та накопичувати його у верхньому шарі ґрунту, збагачуючи його азотом у доступній для рослин формі [15].

Мікроорганізми роду *Azospirillum* є асоціативними азотфіксуючими бактеріями, що колонізують ризосферу та ризоплану рослини. Вони фіксують атмосферний азот у безпосередній близькості до кореня, сприяють його засвоєнню рослиною, підвищують здатність коренів утримувати воду та посилюють ріст рослини в цілому.

Поєднання вільноживучих та асоціативних азотофіксуючих бактерій доповнюють дію один одного, забезпечуючи найбільш ефективне накопичення сполук азоту в результаті їх біологічної азотфіксації та сприяючи підвищенню вмісту доступного азоту в ґрунті до 40 кг/га і зниженню норми внесення азотних мінеральних добрив [16].

Іншим представником біодобрив є препарат ґрунтових споривих бактерій та мікроміцетів, які характеризуються високою фосфатмобілізуючою активністю, призначений для покращення фосфорного живлення сільськогосподарських культур.

Ефективність такого біодобрива забезпечується комплексною дією споривих бактерій *Bacillus megaterium* і *Bacillus amyloliquefaciens* та мікроміцетів *Trichoderma harzianum*. Мікроорганізми *Bacillus megaterium* і *Trichoderma harzianum* мобілізують неорганічний фосфор завдяки синтезу комплексу органічних та неорганічних кислот, бактерії *Bacillus amyloliquefaciens* мобілізують органічні сполуки фосфору за рахунок продукування ферментів – фосфатаз [14].

Біопрепарати захисної та стимулюючої дії з підвищеною антибактеріальною та антигрибковою активністю

Таблиця 1

Система груп біопрепаратів для плодівих садів

Група біопрепаратів	Тип біопрепарату	Діюча речовина	Препарат
Біодобриво (біоактиватор)	Універсальний	<i>Azotobacter chroococcum</i> , <i>Azotobacter vinelandii</i> , <i>Azospirillum brasilense</i> , <i>Azospirillum lipoferum</i>	Біонорма Азот
Біодобриво (біоактиватор)	Універсальний	<i>Bacillus megaterium</i> і <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , <i>Trichoderma harzianum</i>	Біонорма Фосфор
Біопестицид (біофунгіцид)	Універсальний	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Pseudomonas aureofaciens</i> , <i>Pseudomonas putida</i>	Біонорма <i>Pseudomonas</i>
Біопестицид (біофунгіцид)	Універсальний	<i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Trichoderma lignorum</i> , <i>Trichoderma viride</i>	Біонорма <i>Trichoderma</i>
Біопестицид (біоінсектицид)	Універсальний	Авермектини, що продукуються <i>Streptomyces avermitilis</i>	Актарофіт
Комплексний біостимулятор росту	Спеціалізований	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Paenibacillus polymyxa</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptomyces</i> sp.	Біонорма Сад
Антистресант	Універсальний	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Pseudomonas putida</i> , <i>Paenibacillus polymyxa</i>	Біонорма Антистрес

для захисту від фітопатогенних мікроорганізмів – збудників захворювань культурних рослин розробляються на основі бактерій *Pseudomonas*. Ці бактерії здатні продукувати антибіотики групи феназинів, пірролітрин та сульфацезин, які пригнічують розвиток фітопатогенів як бактеріального, так і грибового походження. Феназини індукують утворення активних форм кисню всередині клітин усіх фітопатогенних мікроорганізмів, що призводить до їх загибелі. Пірролітрин порушує осмотичний тиск клітин грибових фітопатогенів, призводячи до їх автолізу [15].

Біофунгіциди на основі бактерії *Pseudomonas* забезпечують захист культурних рослин, в тому числі плодівих від потенційних збудників захворювань бактеріального та грибового походження: фітопатогенних грибів родів *Fusarium*, *Phytium*, *Helmintosporium*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Rhizopus*, *Sclerotinia*, *Septoria* та бактерій родів *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*.

Антибіотик сульфацезин володіє бактеріостатичною активністю, призводить до порушення синтезу тетрагідрофолієвої кислоти, необхідної для синтезу пуринів і піримідинів бактеріальної клітини, тобто основних структурних елементів її ДНК [16].

Біофунгіциди для захисту рослин від захворювань викликаних збудниками грибового походження розроблені на основі спор та міцеліїв представників грибів роду *Trichoderma*. Ефективність препарату забезпечується широким спектром властивостей мікроміцетів роду *Trichoderma*, дія яких спрямовується на боротьбу зі збудниками хвороб грибового походження [15].

До таких властивостей належать: мікопаразитизм – пряме атакування видами *Trichoderma* патогенних форм мікроскопічних грибів, за якого *Trichoderma* завдяки синтезу літичних ферментів (β-глюканаз, хітиназ, протеаз) проникає через клітинну оболонку в клітину фітопатогену та повністю руйнує її зсередини; синтез антибіотичних сполук, які згубно впливають на інші форми мікроміцетів; конкурентні переваги *Trichoderma* порівняно з патогенними формами грибів у процесі харчування та розмноження, завдяки чому види *Trichoderma* витісняють інших представників грибового царства зі своєї ніші; пошкодження структури та деактивація ферментів фітопатогенів, які забезпечують їхні інфекційні властивості шляхом руйнування клітинної стінки рослин, сприяючи патогену потрапити всередину [16].

Біофунгіциди на основі *Trichoderma* ефективні від грибових хвороб фітофторозу, альтернаріозу, ризоктоніозу, фузаріозу, парші, чорної ніжки, антракнозу, переноспорозу, борошнистої роси, білої і сірої гнилі.

Біоінсектициди розробляються на основі природних авермектинів – специфічних нейротоксинів, які здатні проникати в організм комах-шкідників кишковим або контактним способом та уражувати їх нервову систему. Виробляються авермектини корисним ґрунтовим грибом *Streptomyces avermitilis*. Ефективний препарат проти шкідників саду: попелиці, кліщі, листокрутки, п'ядуни, совки.

Біопрепарати для захисту культурних рослин від несприятливих умов навколишнього середовища становлять групу нового типу – антистресантів. До складу таких препаратів входять кілька видів мікроорганізмів

із синергічною дією, які забезпечують комплексне відновлення рослинного організму.

Представники роду *Pseudomonas* синтезують фітогормони групи ауксинів, дія яких спрямовується на відновлення і розвиток кореневої системи рослини. Бактерії *Paenibacillus polymyxa* завдяки своїй схильності до формування біоплівки на поверхні кореня створюють захисний шар навколо підземної частини рослини, захищаючи її від проникнення будь-яких патогенних форм ґрунтових бактерій та грибів. Асоціативні азотфіксатори *Azospirillum lipoferum* поповнюють запаси азоту в родючому шарі ґрунту, а завдяки здатності закріплюватися в ризоплані рослини ці бактерії активно постачають азот до поверхні кореня та забезпечують посилене азотне живлення рослин. Мікроорганізми виду *Pseudomonas putida* мають здатність розкладати залишки пестицидів та агрохімікатів у ґрунті, нейтралізуючи у такий спосіб післядію цих препаратів для наступних культур сівозміни. Це забезпечує відновлення та захист рослинного організму після дії стресових чинників: впливу високих та низьких температур, посухи, засоленості ґрунту, надлишку пестицидів та агрохімікатів [14, 15].

Синергічна дія 4-х видів бактерій забезпечує швидке відновлення рослинного організму, рослина надійно захищена від стресових чинників, які можуть впливати на неї впродовж вегетаційного періоду. Завдяки внесенню бактерій з корисними агрономічними властивостями відновлюється нормальна мікробіота ґрунту, а також відбувається процес знезараження ґрунту від залишків пестицидів та агрохімікатів.

Комплексна стимулююча дія біопрепаратів на плоді насаджень може проявлятися у захисті насаджень від хвороб та одночасній стимуляції росту і живлення рослин. Такі біопрепарати містять три види бактерій та представника роду стрептоміцетів, які разом забезпечують повноцінний захист садових культур, особливо на початкових етапах вегетаційного періоду. Профілактика захворюваності садових культур забезпечується дією бактерії *Paenibacillus polymyxa*, яка вкриває поверхню кореня рослини біоплівкою, непроникною для патогенних форм мікроорганізмів. *Pseudomonas luorescens* забезпечує повноцінний розвиток кореневої системи, синтезує фітогормони ауксини, які сприяють швидкому збільшенню площі підземної частини рослини, а отже – покращують її водне та мінеральне живлення, підвищують вегетаційні показники та врожайність. Захист рослини відбувається насамперед завдяки активному продукуванню біоагентами препарату (*Bacillus subtilis*, *Streptomyces* sp.) низки антибіотичних сполук, які чинять опір фузаріозу, септоріозу, рамуляріозу, фітофторозу, кореневій та м'якій гнилі, а також іншим поширеним хворобам садових культур, що викликаються грибами родів *Fusarium*, *Septoria*, *Aspergillus*, *Phytophthora*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Rhizopus* та бактеріями родів *Erwinia*, *Clavibacter* та *Xanthomonas* [16].

Висновки. Отже на сьогодні органічне плодівництво може бути забезпечене біопрепаратами різнонаправленої дії: біодобривами, що поліпшують азотне та фосфорне живлення рослин та суттєво обмежують використання традиційних добрив; біопестицидами, що

захищають плоди насаджень від комплексу грибово-бактеріальних хвороб; антистресантами, які дозволяють рослинам плодкових культур подолати несприятливі впливи факторів навколишнього середовища: ґрунтові, кліматичні, токсикологічні; а також комплексні біопрепарати, які поєднують одночасно кілька напрямів позитивного впливу на рослини, зокрема захисту та стимуляції росту і розвитку. За поєднання цих препаратів у технології вирощування плодкових культур можна значно зменшити застосування мінеральних добрив та синтетичних пестицидів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кондратюк С. Високотехнологічне садівництво в Україні. *Агроном*. 2017. URL: <https://www.agronom.com.ua/igor-tymofeyev-dyrektor-tov-agrokompleks-vinnychchyna/> (дата звернення 21.01.2023)
2. Гаврилюк А. Площі земель з органічним статусом за п'ять років зросли на 133 тис. га. *Agrotimes*. 2022. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/ploshhi-zemel-z-organichnym-statusom-za-pyat-rokiv-zrosly-na-133-tys-ga/> (дата звернення 21.01.2023)
3. Як вирощувати яблука? *Fresh-простір*. 2022. URL: <https://www.freshprostir.com/about> (дата звернення 21.01.2023)
4. Закарпаття – лідер грантових програм зі створення садів та теплиць. Міністерство аграрної політики та продовольства України. 2022. URL: <https://minagro.gov.ua/news/zakarpattya-lider-grantovih-program-zi-stvorenniya-sadiv-ta-teplic> (дата звернення 21.01.2023)
5. Власова О. Закладання інтенсивного саду. *Pressreade*. 2017. URL: <https://www.pressreader.com/ukraine/agrobusiness-segodni/20170210/282484298504713> (дата звернення 21.01.2023)
6. Міттермайр М. Головний вибір. *AgroTimes*. 2022. URL: <https://agrotimes.ua/article/vygraty-rynok-yabluk-pershoklasni-sorty-yabluk-vid-griba-ta-suchasni-metody-vyroshhuvannya/> (дата звернення 21.01.2023)
7. Ткаленко Г. Біологічний метод захисту рослин в Україні: реалії і перспективи. *Агробізнес сьогодні*. 2022. URL: <http://agro-business.com.ua/agro-ahronomiia-sohodni/item/25041-biologichnyi-metod-zakhystu-roslyn-v-ukraini-realii-i-perspektyvy.html> (дата звернення 21.01.2023)
8. Стимулятори росту. *Agrowet.com*. 2022. URL: <http://agrowet.com/stymulyatory> (дата звернення 21.01.2023)
9. Біодобрива та стимулятори росту. *ENZIM Biotech agro*. 2022. URL: <https://agro.enzim.biz/biofertilizers.html> (дата звернення 21.01.2023)
10. Волошина В. Закладання інтенсивного саду. *Пропозиція*. 2020. №4. 2020. URL: <https://propozitsiya.com.ua/zakladannya-intensyvnoho-sadu> (дата звернення 21.01.2023)
11. Що обрати: мікробні препарати, добрива або їх поєднання? Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. 2022. URL: <https://ismav.com.ua/%D1%89%D0%BE-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8-%D0%BC%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D1%96-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0/> (дата звернення 21.01.2023)
12. Шевчук В. В., Дідур І. М. Дія регуляторів росту рослин на морфогенез проростків і лабораторну схожість насіння гороху озимого сорту НС Мороз. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. № 2. 2019. URL: <https://visnyk-unaus.udau.edu.ua/assets/files/articles/2019/2/13.pdf> (дата звернення 21.01.2023)
13. Основи підживлення інтенсивних насаджень яблуні та інших зерняткових культур. *Agrovio*. 2020. URL: <https://agrovio.com.ua/article.php?id=100> (дата звернення 21.01.2023)
14. Біопрепарати для захисту рослин: види і способи застосування. *Біохім-Сервіс*. 2022. URL: <https://biochem-service.com.ua/blog/biopreparati-dlya-zahistu-roslyn-vidi-i-sposobi-zastosuvannya/> (дата звернення 21.01.2023)
15. Ткаленко Г. М. Застосування біологічних інсектицидів. *Овочі та фрукти*. 2021. URL: <https://www.pro-of.com.ua/zastosuvannya-biologichnix-insekticidiv/> (дата звернення 21.01.2023)
16. Біопрепарати біонорма. *BioNorma*. 2018. URL: <https://bionorma.ua/biozakhyt/bionorma-sad-10-/> (дата звернення 21.01.2023)

REFERENCES:

1. Kondratiuk S. (2017), *Vysokotekhnolohichne sadivnytstvo v Ukraini* [High-tech horticulture in Ukraine]. *Ahronom – Agronomist*. URL: <https://www.agronom.com.ua/igor-tymofeyev-dyrektor-tov-agrokompleks-vinnychchyna/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
2. Havryliuk A. (2022), *Ploshchi zemel z orhanichnym statusom za piat rokiv zrosly na 133 tys. ha* [The area of land with organic status increased by 133 thousand hectares in five years]. *Agrotimes*. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/ploshhi-zemel-z-organichnym-statusom-za-pyat-rokiv-zrosly-na-133-tys-ga/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
3. *Iak vyroshchuvaty yabluka?* [How to grow apples?]. *Fresh-prostir – Fresh space*. 2022. URL: <https://www.freshprostir.com/about> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
4. *Zakarpattia – lider hrantovykh program zi stvorennia sadiv ta teplyts. Ministerstvo ahranoi polityky ta prodovolstva Ukrainy* [Transcarpathia is the leader of grant programs for creating gardens and greenhouses. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine]. 2022. URL: <https://minagro.gov.ua/news/zakarpattya-lider-grantovih-program-zi-stvorenniya-sadiv-ta-teplic> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
5. Vlasova O. (2017), *Zakladannia intensyvnoho sadu*. [Planting an intensive garden]. *Pressreade*. URL: <https://www.pressreader.com/ukraine/agrobusiness-segodni/20170210/282484298504713> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
6. Mittermair M. (2022), *Holovnyi vybir* [The main choice]. *AgroTimes*. URL: <https://agrotimes.ua/article/vygraty-rynok-yabluk-pershoklasni-sorty-yabluk-vid-griba-ta-suchasni-metody-vyroshhuvannya/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
7. Tkachenko H. (2022), *Biologichnyi metod zakhystu roslyn v Ukraini: realii i perspektyvy* [Biological method of

- plant protection in Ukraine: realities and prospects]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/25041-bioloichnyi-metod-zakhystu-roslyn-v-ukraini-realii-i-perspektyvy.html> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
8. *Stymuliatory rostu* [Growth stimulants]. *Agrowet.com*. 2022. URL: <http://agrowet.com/stymuliatory> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 9. Biodobryva ta stymuliatory rostu. [Biofertilizers and growth stimulants]. *ENZIM Biotech agro*. 2022. URL: <https://agro.enzim.biz/biofertilizers.html> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 10. Voloshyna V. (2020), *Zakladannia intensyvnogo sadu* [Planting an intensive garden]. *Propozytsiia – Offer*. № 4. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zakladannya-intensyvnogo-sadu> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 11. Shcho obraty: mikrobnii preparaty, dobryva abo yikh poiednannia? Instytut silskohospodarskoi mikrobiologii ta ahropromyslovoho vyrobnytstva NAAN [What to choose: microbial preparations, fertilizers or their combination? Institute of Agricultural Microbiology and Agro-Industrial Production of the National Academy of Sciences]. 2022. URL: <https://ismav.com.ua/%D1%89%D0%BE-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8-%D0%BC%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D1%96-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 12. Shevchuk V. V., Didur I. M. (2019), *Diia rehuliatoriv rostu roslyn na morfohenez prorostkiv i laboratornu skhozhist nasinnia horokhu ozymoho sortu NS Moroz* [Effect of plant growth regulators on seedling morphogenesis and laboratory seed germination of winter pea variety NS Moroz]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Bulletin of the Uman National University of Horticulture*. № 2. URL: <https://visnyk-unaus.udau.edu.ua/assets/files/articles/2019/2/13.pdf> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 13. Osnovy pidzhyvlennia intensyvnykh nasadzen yabluni ta inshykh zerniatkovykh kultur [Basics of fertilizing intensive plantings of apple trees and other grain crops]. *Agrovio*. 2020. URL: <https://agrovio.com.ua/article.php?id=100> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 14. Biopreparaty dlia zakhystu roslyn: vydy i sposoby zastosuvannia. [Biological preparations for plant protection: types and methods of application]. *BioKhim-Servis – Biochem Service*. 2022. URL: <https://biochem-service.com.ua/blog/biopreparati-dlya-zahystu-roslyn-vidi-i-sposobi-zastosuvannya/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 15. Tkalenko H. M. (2021), *Zastosuvannia bioloichnykh insektytsydiv* [Use of biological insecticides]. *Ovochi ta frukty – Vegetables and fruits*. URL: <https://www.pro-of.com.ua/zastosuvannya-biologichnix-insekticidiv/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
 16. Biopreparaty bionorma. BioNorma [Biological preparations bionorma. BioNorma]. 2018. URL: <https://bionorma.ua/biozakhyst/bionorma-sad-10-l/> (application date 21.01.2023) [in Ukrainian].
- Ткачук О.П., Мізерій А.Т. Принципи підбору біопрепаратів у плодових садах органічного виробництва**
- Високий експортний потенціал плодової продукції яблук може бути забезпечений одержанням органічної продукції. А це вимагає суттєвих змін у технології вирощування яблуні, зокрема у напрямі заміни застосування мінеральних добрив та захисті насаджень від шкочинних організмів синтетичними пестицидами на біологічні препарати.
- Мета.** Саме з метою систематизації усіх груп біопрепаратів, що можуть використовуватися у садівництві за різними напрямками дії і проводилися наші дослідження.
- Методи.** Дослідження проводилися на основі опрацювання літературних джерел для класифікації та систематизації новітніх біопрепаратів, що можуть використовуватися при вирощуванні плодкових культур у садах.
- Результати.** Усю сукупність груп біопрепаратів, які можна використовувати на плодкових насадженнях можна розділити на біодобрива, біопестициди, антистресанти та біопрепарати комплексної дії. За характером використання на тих чи інших культурах їх можна поділити на універсальні, що застосовуються на багатьох видах та специфічні, які призначені для однієї культури або подібних між собою культур. На сьогодні органічне плодівництво може бути забезпечене біопрепаратами різнонаправленої дії: біодобривами, що поліпшують азотне та фосфорне живлення рослин та суттєво обмежують використання традиційних добрив; біопестицидами, що захищають плодів насадження від комплексу грибково-бактеріальних хвороб; антистресантами, які дозволяють рослинам плодкових культур подолати несприятливі впливи факторів навколишнього середовища: ґрунтові, кліматичні, токсикологічні; а також комплексні біопрепарати, які поєднують одночасно кілька напрямів позитивного впливу на рослини, зокрема захисту та стимуляції росту і розвитку.
- Висновки.** За поєднання цих препаратів у технології вирощування плодкових культур можна значно зменшити застосування мінеральних добрив та синтетичних пестицидів.
- Ключові слова:** плодіві сади, органічне виробництво, біопрепарати.
- Ткачук О.П., Мизерий А.Т. Principles of selection of biological preparations in orchards of organic production**
- The high export potential of apple fruit products can be ensured by obtaining organic products. And this requires significant changes in the technology of growing apple trees, in particular in the direction of replacing the use of mineral fertilizers and protecting plantations from harmful organisms with synthetic pesticides for biological preparations.
- Purpose.** Our studies were conducted precisely with the aim of systematizing all groups of biological preparations that can be used in horticulture according to different directions of action.
- Methods.** The research was conducted on the basis of processing literary sources for the classification and systematization of the latest biological preparations that can be used in the cultivation of fruit crops in gardens.
- Results.** The entire set of groups of biological preparations that can be used on fruit plantations can be divided into biofertilizers, biopesticides, anti-stressors and biological preparations of complex action. According to the

nature of their use on certain crops, they can be divided into universal ones, which are used on many species, and specific ones, which are intended for one culture or similar cultures. Today, organic fruit growing can be provided with biological preparations of multidirectional action: biofertilizers that improve nitrogen and phosphorus nutrition of plants and significantly limit the use of traditional fertilizers; biopesticides that protect fruit plantations from a complex of fungal and bacterial diseases; anti-stressors that allow fruit plants to overcome the adverse effects of

environmental factors: soil, climate, toxicological; as well as complex biological preparations that simultaneously combine several areas of positive influence on plants, in particular protection and stimulation of growth and development.

Conclusions. By combining these drugs in the technology of growing fruit crops, the use of mineral fertilizers and synthetic pesticides can be significantly reduced.

Key words: orchards, organic production, biological preparations.

Наукове видання

АГРАРНІ ІННОВАЦІЇ

Випуск 17

Підписано до друку 15.02.2023 р. Формат 60×84 1/8.
Папір офсетний. Гарнітура Arial. Цифровий друк.
Умовно друк. арк. 24,64. Наклад 300. Зам. № 0423/230
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1.
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.