

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 виробників, 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 Лісостепу 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 Лісостепу – 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 фосфатомобілізуючою 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 Pseudomonas
Біопестицид (біофунгіцид)	Універсальний	<i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Trichoderma lignorum</i> , <i>Trichoderma viride</i>	Біонорма Trichoderma
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 грибків. 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 плодіві насадження 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 плоді насаджень 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. 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 ahrarynoi 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-biologichnyi-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]. *Agrovia*. 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 biologichnykh 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 плодкові 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:** плодкові 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.