

## ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ВИРОЩУВАННЯ FRAGARIA ANANASSA В УМОВАХ ПЛІВКОВОЇ ТЕПЛИЦІ

КОВАЛЬОВ М.М. – кандидат сільськогосподарських наук

[orcid.org/0000-0003-4421-8960](https://orcid.org/0000-0003-4421-8960)

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Постановка проблеми.** В результаті всебічного використання у світовому плодоовочівництві технологій інтенсивного землеробства, відбувається швидке накопичення у тепличних ґрунтах високого залишкового вмісту важких металів та пестицидів, що негативно позначилося на якості та безпечності плодово-ягідної продукції [1, с. 81].

Згідно з доповіддю американської некомерційної правозахисної організації The Environmental Working Group в 2016 році суниця посідала третє місце за забрудненістю пестицидами після яблук та селери [2].

Враховуючи те, що суниця садова має неглибоку кореневу систему, вона є більш чутливою до забруднених ґрунтів у порівнянні з іншими ягідними культурами. Водночас суниця є одним з найважливіших джерел фізіологічно активних речовин, відрізняється легкістю розмноження, технологічністю обробітку, скороплідністю, регулярними та високими врожаєми, гарною адаптацією до кліматичних умов. Саме тому забезпечення безпеки та якості ягід суниці садової є найважливішим завданням АПК при її виробництві, та переробки. Тепличні господарства України мають потужний потенціал для промислового виробництва, переробки та реалізації ягід суниці садової органічного виробництва [3, с. 46; 4, с. 116].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Суницю, завдяки її високій пластичності, культивують на всіх типах ґрунтосумішей, але кращим варіантом є культивування на легких ґрунтових субстратах. Великий вплив на продуктивність суниці мають: високоякісний посадковий матеріал, застосування мульчуючих матеріалів, сучасних способів зрошення та добрива, забезпеченість важливими макро- та мікроелементами, використання сучасних технічних засобів [5, с. 57].

У зв'язку з тим, що при інтенсивній технології виробництва ягід суниці на грядках з мульчуючою плівкою поряд із застосуванням краплинного зрошення, внаслідок чого плоди та рослини залишаються сухими, скорочується необхідність застосування пестицидів. На сьогоднішній день у господарствах проводять 3-4 обприскування хімічними пестицидами до збирання суниці та 1-2 обробки після збору врожаю. У багатьох європейських країнах система захисту суниці у вегетаційний період включає 10 обробок пестицидами, регламентується застосування останньої обробки здійснювати не пізніше, ніж за 3-5 днів до збирання ягід [6, с. 95].

У сучасних умовах для сільськогосподарських організацій важливим стає питання підвищення якості та безпеки продукції, що вирощується. На тривалість збе-

рігання в регульованій атмосфері впливають такі фактори, як вид та сорт продукції, умови вирощування, ступінь зрілості, вихідна якість, температура продукту, концентрація газів у камері, концентрація етилену для клімакретичних плодів [4, с. 105; 6, с. 97].

**Постановка завдання.** Підвищення споживчих властивостей ягід суниці здійснювали на етапі органічного виробництва, важливим елементом якого була заміна хімічних засобів захисту біологічними. Для профілактики та захисту ягід від хвороб, основною з яких є сіра гниль суниці, проводять її обробку в період вегетації та зберігання. Для обробки використовували біопрепарати «Біплан», «Фітоспорин-М», «Гліокладін М» та «ЕМ 5».

Метою роботи - вивчення ефективності використання фунгіцидів біологічної природи для захисту ягід від мікробіологічних ушкоджень у зібраному врожаї в умовах плівкових теплиць. Ефективність використання біологічних препаратів оцінювали за ступенем ураження ягід суниці садової основним збудником – сірою гниллю, грибом *Botrytis cinerea*

На підставі проведених досліджень, а також рекомендацій виробників нами були визначені концентрації розчину біопрепаратів, що використовуються для органічного виробництва ягід суниці, які склали [7, с. 19].  
Схема дослідів: 1 варіант – Біплан з нормою витрати 5 л/га; 2 варіант – Фітоспорин-М з нормою витрати 5 л/га; 3 варіант – Гліокладін М з нормою витрати 5 л/га; 4 варіант – ЕМ 5 з нормою витрати 5 л/га; 5 варіант – проводили обробку хімічними засобами захисту за технологією обробки хімічними засобами захисту, що застосовуються у ФОП Горбенка В.С. 1 обробка – початок відростання листя – бордоська суміш, з нормою витрати 0,6 л/га; 2 – масова поява квітконосів – Радоміл Голд 0,6 кг/га + Фуфанон 1,0 л/га; 3 – початок цвітіння – актеллік 0,6 кг/га; 4 – обробка ягід після збирання врожаю – вермітек 0,3 л/га + актеллік 0,6 л/га. Проводилася 3-х кратна обробка з інтервалом 7 днів.

Кожен варіант біопрепарату обробляли 3 ділянки суниці садової, площа кожного становила 10 м<sup>2</sup>. Норма витрати розчинів - у всіх випадках досвіду 500 мл/10 м<sup>2</sup>. Обробки проводили вранці.

Біологічну ефективність обробок розраховували за такою формулою:

$BE = (a-b)/a \times 100, (1)$ , де BE - зниження поширеності розвитку сірої гнилі до контролю, %; a - поширеність або розвиток хвороби в контролі; b - поширеність або розвиток хвороби в досліджуваному варіанті.

Ступінь ураження ягід суниці садовою сірою гниллю визначали під час збирання, підраховуючи кількість ура-

жених ягід та загальну кількість знятих ягід, і виражаючи отримані значення у відсотках.

Для визначення середньої маси однієї ягоди за всіма варіантами знаходили їхнє середнє арифметичне. Загальний урожай кожного варіанта досліду перераховували на гектар, помножуючи врожай з однієї рослини на кількість рослин відповідно до схеми посадки. Урожайність виражали т/га [8, с. 14; 9, с. 117].

Визначення якості ягід при збиранні врожаю проводили за ДСТУ 7653:2014 Суниця свіжа. Технічні умови [10, с. 2].

Дослідження проводили у науковій лабораторії Камеральних досліджень кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету протягом 2019-2021 років та у виробничих умовах ФОП Горбенка В. С. Досліджувався середньоранній сорт суниці садової, виведений в Голландії - Ельсанта.

Всі біопрепарати, що вивчаються, застосовували для кореневого підживлення рослин із застосуванням систем ін'єкційного крапельного зрошення, згідно з рекомендаціями [7, с. 40; 8, с. 38; 9, с. 129].

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Використання біологічних препаратів є одним із найбільш перспективних напрямків для захисту ягід суниці від ураження мікробіологічними захворюваннями при органічному виробництві, зберіганні та транспортуванні. Ефективність дії біофунгіцидів залежить від виду об'єкта, що обробляється, та чутливості до нього основних збудників хвороб, що викликають основні пошкодження плодовоовочевої продукції.

У зв'язку з цим перед нами стояло завдання провести дослідження порівняльної ефективності дії біофунгіцидів, що рекомендуються для обробки рослинницької продукції. Обробку проводили в процесі органічного виробництва ягід та безпосередньо самих ягід перед зберіганням. Обробку проводили водними розчинами біопрепаратів: «Біплан», «Фітоспорин-М», «Гліокладін М» та «ЕМ 5». Концентрацію водних розчинів біопрепаратів використовували відповідно до рекомендацій виробників. Порівняння ефективності проводили по відношенню до якості ягід, отриманих при використанні замість обробки біофунгіцидами, обробку хімічним засо-

бом захисту, що найбільш ефективно використовується в ФОП Горбенко В. С. за інтенсивної технології виробництва – Радоміл Голд та Фуфанон. В якості контролю слугували ягоди, обробка яких повністю не проводилася.

Порівняння дії біофунгіцидів проводили протягом 3 років (середні дані за 2019-2021 роки). При аналізі визначали середню масу ягід суниці сорту Ельсанта, кількість стандартних ягід та ягід, уражених мікробіологічними захворюваннями при збиранні врожаю, врожайність рослин. Отримані результати (середньостатистичні за 3 роки) подано у таблиці 1.

Відсутність обробки засобами захисту (контроль) призводить до великих втрат ягід при збиранні врожаю через ураження гниллю *Botrytis cinerea* – 5,3 %, що є значно вищим, ніж при використанні біологічних та хімічних фунгіцидів. При цьому знижується середня маса ягід, вміст стандартних ягід та врожайність. В той же час обробка хімічними препаратами Радоміл Голд, що традиційно застосовується у ФОП Горбенко В. С., забезпечила гарний захист ягід від розвитку мікробіологічних захворювань, високий вміст стандартних ягід – 96,0 % та високу врожайність – 15,2 т/га.

Використання біологічного препарату мікробіологічного синтезу ЕМ 5 є найбільш ефективним способом захисту ягід суниці від мікробіологічних захворювань, що забезпечує високий вихід стандартних ягід – 97,8 % та високу врожайність, що перевищують використання хімічних засобів захисту. до 14,6 г, що є найвищим значенням серед усіх варіантів досліду. Застосування Гліокладину-М ефективно стримувало ураження ягід суниці сірою гниллю до рівня 3,0 % та забезпечувало достатній вихід стандартної продукції – 97,0 %, що було вище на 1 %, ніж при використанні хімічних фунгіцидів та на 3,8 % вище, ніж у контролі за відсутності обробок. Використання біофунгіцидів є ефективним способом боротьби із сірою гниллю суниці, біологічна ефективність використання яких наведена в таблиці 2.

Однак найвища ефективність обробки встановлена для препарату ЕМ 5. За досліджуваними показниками саме розмір ягід, стійкість до ураження грибом *Botrytis cinerea* та загальна врожайність ягід, найкращі результати були отримані при використанні біопрепарату ЕМ 5, який за своєю ефективністю навіть трохи пере-

Таблиця 1

**Вплив обробки суниці сорту Ельсанта біофунгіцидами на якість та врожайність ягід (середні дані за 2014–2016 рр.)**

Варіант досліду	Середня маса ягід, г	Відсоток ягід		Врожайність	
		стандартних	уражених мікробіологічними хворобами	г/куста	т/га
Обробіток біопрепаратами					
Біплан	7,85±0,15	95,5±0,4	1,8±0,1	200,5±10	16,0
Фітоспарин М	8,37±0,12	96,1±0,5	3,5±0,2	198,3±8	15,9
Гліокладін М	7,90±0,09	97,0±0,3	3,0±0,1	192,1±9,1	15,4
ЕМ 5	8,19±0,17	97,8±0,2	1,2±0,1	205,2±7,5	16,4
Обробіток хімічними препаратами					
Радоміл Голд + Фуфанон	8,01±0,12	96,0±0,5	3,2±0,2	190,6±14	15,2
Контроль без обробки	7,65±0,09	93,2±0,3	5,3±0,3	172,4±10,6	13,8

Таблиця 2

**Біологічна ефективність застосування біофунгіцидів для захисту ягід суниці від ураження грибом *Botrytis cinerea***

Варіант досліджу	Пошкоджені ягоди, %	Біологічна ефективність обробки, %
Біплан	3,0	43,4
Фітоспарин М	3,5	34,0
Гліокладін М	1,8	66,0
ЕМ 5	1,2	77,4
Радоміл Голд + Фуфанон	3,2	39,6
Контроль без обробки	5,3	0,0

Таблиця 3

**Хімічний склад свіжих ягід суниці садового сорту Ельсанта отриманих за органічною та інтегрованою технологіями**

Варіант досліджу	РСР, %	Масова частка цукрів, %			Аскорбінова кислота, мг/100г	Антоціани, мг/100г
		моно-	ді-	сума		
Контроль без обробки	12,0±0,01	6,8± 0,04	1,0± 0,01	7,8± 0,04	70,2±0,08	52,8±0,5
Органічна продукція						
Біплан	12,5±0,01	8,2±0,02	0,9±0,01	9,1±0,05	75,5±0,09	58,2±0,4
Фітоспарин М	12,4±0,02	8,3±0,02	0,8±0,01	9,1±0,04	74,8±0,07	56,5±0,5
Гліокладін М	12,9±0,01	8,7±0,04	1,5±0,01	10,2±0,05	78,9±0,08	58,9±0,4
ЕМ 5	12,8±0,01	8,9±0,03	1,9±0,01	10,8±0,05	77,6±0,08	59,3±0,4
Продукція інтегрованої технології						
Радоміл Голд + Фуфанон	12,5±0,02	8,2±0,03	1,5±0,01	9,7±0,04	73,1±0,07	55,4±0,4

вершував за ефективністю обробку хімічними засобами захисту – Радоміл Голд та інші досліджувані біофунгіциди. У даному варіанті досвіду був найнижчий вміст ягід, уражених гниллю *Botrytis cinerea* – 1,2 %, відзначений високий вихід стандартних ягід – 97,8 %, найвища врожайність – 16,4 т/га.

Доведено, що препарат ЕМ 5 має антибактеріальний, фунгіцидний та антивірусний ефект, він стимулює ростові процеси та активізує синтез органічних речовин [11, с. 53].

Наведені результати досліджень демонструють високу біологічну ефективність запропонованих обробок. При обробці ЕМ 5 ураження ягід сірою гниллю знизилася на 4,1 %, у порівнянні з контролем а біологічна ефективність склала 77,4 %, що на 37,8 % вище за використання хімічних препаратів

Використання біопрепаратів для обробки у вегетаційний період не вплинуло на смакові якості ягід. Результати органолептичної оцінки суниці садового сорту Ельсанта, отриманих за органічною технологією, показали відмінну якість ягід. Фізико-хімічні показники ягід та їхня харчова цінність також залежали від виду використовуваного препарату (див. табл. 3).

Найбільшу харчову цінність мали ягоди органічного виробництва у випадках використання препаратів Біплан та ЕМ 5. При використанні біопрепаратів Фітоспарин М та Гліокладін М вміст цукрів та розчинних сухих речовин (РСР) у ягодах знаходився на рівні, характерному для ягід даного сорту, отриманих за інтегрованою технологією. Відмічено незначне збільшення вмісту вітаміну С та антоціанів. За відсутності обробок суниці у вегетаційний період ягоди накопичували менше

цукрів та розчинних сухих речовин. Вміст аскорбінової кислоти та антоціанів був дещо нижчим, ніж при використанні органічної та інтегрованої технології.

Одним із найважливіших показників якості продукції, виробленої за органічною технологією, є її безпека. Показники безпеки ягід у досліджуваних варіантах досвіду наведені у таблиці 4.

Вміст солей важких металів у ягодах суниці садової на всіх досліджуваних варіантах досліджу був значно нижчим від допустимого рівня, що дозволило зробити висновок, що заміна хімічних засобів захисту на біологічні препарати при органічному виробництві не викликає збільшення вмісту солей важких металів в ягодах суниці садової [4, с. 16; 12, с. 109].

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують ефективність заміни в органічному виробництві хімічних засобів захисту на біологічні препарати, при цьому відмічено збільшення товарної якості ягід, зниження рівня ураження ягід сірою гниллю, збільшення маси ягід та врожайності.

Максимальну ефективність мали робочий розчин ЕМ 5 та препарат мікробіологічного синтезу – Біплан. Використання розчину ЕМ 5 з нормою витрати 5 л/га за показником біологічної ефективності перевищує всі інші види обробок, але враховуючи його більш високу вартість – 150 грн./л, хорошою альтернативою даному препарату може служити біопрепарат Біплан, вартість якого становить 60 грн./кг. Вартість хімічних засобів захисту 2296 грн./кг. Біплан за показником біологічної ефективності перевершує ефективність обробки традиційними хімічними препаратами Радоміл Голд та Фуфанон та іншими досліджуваними біопрепаратами.

## Вміст важких металів в ягодах суниці садового, мг/кг

Варіант досліджу	Вміст солей важких металів, мг/кг							
	свинець	ГДК	миш'як	ГДК	кадмій	ГДК	ртуть	ГДК
Біплан	<0,02	≤0,4	<0,02	≤0,2	<0,002	≤0,03	<0,01	≤0,02
Фітоспарин М	<0,02		<0,02		<0,002		<0,01	
Гліокладін М	<0,02		<0,02		<0,002		<0,01	
ЕМ 5	<0,02		<0,02		<0,002		<0,01	
Радоміл Голд	<0,02		<0,02		<0,002		<0,01	
Контроль без обробки	<0,02		<0,02		<0,002		<0,01	

Порівнюючи вартість та ефективність дії досліджуваних препаратів, для заміни хімічних засобів захисту та зниження затрат на всіх етапах виробництва ягід суниці садової для органічного виробництва можна рекомендувати використання ЕМ 5 та препарату мікробіологічного синтезу – Біплан з нормами витрати 5 л/га.

**Висновки.** Проведений комплексний аналіз ефективності використання чотирьох біофунгіцидів в умовах Кропивниччини для захисту ягід суниці від пошкодження фітопатогенами при органічному виробництві. показав, що усі досліджувані біофунгіциди за ефективністю дії не поступалися хімічним засобам захисту, що використовуються при інтенсивній технології вирощування в умовах захищеного ґрунту. Порівнюючи вартість та ефективність дії досліджуваних засобів захисту, було проведено ранжування досліджуваних біологічних препаратів та рекомендовано для захисту ягід суниці від ураження фітопатогенами при органічному виробництві застосування біопрепарату ЕМ 5 та біофунгіциду мікробіологічного синтезу Біплану з нормами витрати 5 л/га, що дозволяють найбільш ефективно знизити ураження ягід грибом *Botrytis cinerea*, збільшити середню масу ягід та максимально підвищити вихід стандартної продукції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Луцько Анна. Перспективи ягідних культур в органічному землеробстві. *Садівництво і виноградарство. Технології та інновації*. 2017. № 5. С. 80–81.
2. The 2017 Dirty Dozen: Strawberries, Spinach Top EWG's List of Pesticides in Produce. Режим доступу: <https://www.ewg.org/foodnews/strawberries.php> (дата звернення: 21.07.2022).
3. Босий О. В. Суниця: перспективи виробництва в Україні. *Пропозиція*. 2009. № 8. С. 45–49.
4. Копитко П. Г. Удобрення плодкових і ягідних культур. К.: Вища школа, 2001. 206 с.
5. Силаєва А. М.; Спірочкіна М. М. Вплив регуляторів росту Епін™ та Емістим С на продуктивність насаджень і якість плодів садової суниці (*Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. № 3-4. С. 56-60.
6. Качанова Т. В., Савостянник С. Ю. Заходи отримання екологічно безпечної продукції суниці садової в умовах краплинного зрошення // Науково-практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної online конференції молодих вчених. Херсон: ІЗЗ НААН,

2020. С. 94-97. (96). URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8327> (дата звернення: 21.07.2022).

7. Методика проведення експертизи сортів плодово-ягідних, горіхоплідних культур та винограду; За ред. В. В. Волкодава. Київ: Алефа, 2005. 117 с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. 7. Київ, 2000. 144 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 415 с.
10. ДСТУ 7653:2014 Суниця свіжа. Технічні умови. – [Чинний від 01.07.2015]. К.: Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України, 2014. 8 с. (Національні стандарти України).
11. Ковальов М.М. Вплив біопрепаратів та мульчуючих матеріалів на вирощування *Fragaria ananassa* в умовах відкритого ґрунту. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Вип. 125 Видавничий дім «Гельветика», 2022. С. 47-55
12. Ковальов М.М. Вплив іонного складу поживного середовища на вирощування ремонтантних сортів полуниці в гідропонних колонах *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Вип. 116 Видавничий дім «Гельветика», 2020. С. 104-111.

## REFERENCES:

1. Luts'ko, Anna (2017). Perspectives of berry crops in organic farming [Perspectives of berry crops in organic farming]. *Sadivnytstvo i vynohradarstvo. Tekhnolohiyi ta innovatsiyi - Horticulture and viticulture. Technologies and innovations*, 5, 80–81 [in Ukrainian].
2. Brudna dyuzhyna 2017: polunytsya ta shpynat ocholyly spysok pestytsydiv EWG u vyrobnytsvi [The 2017 Dirty Dozen: Strawberries, Spinach Top EWG's List of Pesticides in Produce]. (n.d.) *base. ewg.org*. Retrieved from <https://www.ewg.org/foodnews/strawberries.php> [in United States].
3. Bosyy, O. V. (2009). Sunytsya: perspektyvy vyrobnytsva v Ukrayini [Sunytsia: production prospects in Ukraine]. *Propozytsiya – Offer*, 8, 45–49 [in Ukrainian].
4. Kopytko, P. H. (2001). *Udobrennya plodovykh i yahidnykh kul'tur [Fertilization of fruit and berry crops]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
5. Sylayeva, A. M. & Spirochkina, M. M. (2015). Vplyv rehuilyatoriv rostu Epin TM ta Emistym S na produktyvnist' nasadzen' i yakist' plodiv sadovoyi sunytsi (*Fragaria kh ananassa* (Weston) Dushesne ex Rozier) [The influ-

- ence of growth regulators Epin TM and Emistim C on the productivity of plantations and the quality of fruits of the garden strawberry (*Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier.) Sortovyvchennya ta okhorona prav na sorty Roslyn - Varietal study and protection of rights to plant varieties., 3-4, 56-60 [in Ukrainian].
6. Kachanova, T. V., & Savostyanyk, S. Yu. (2020). Zakhody otrymannya ekolohichno bezpechnoyi produktsiyi sunytsi sadovoyi v umovakh kraplynnoho zros-hennya [Measures for obtaining ecologically safe products of garden strawberries under conditions of drip irrigation]. Proceeding from *materialiv mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi online konferentsiyi molodykh vchenykh «Naukovo praktychni osnovy formuvannya innovatsiynykh ahrotekhnolohiy – novitni pidkhody molodykh vchenykh» - collection of materials of the international scientific and practical online conference of young scientists «Scientific and practical foundations of the formation of innovative agricultural technologies – the latest approaches of young scientists»*. (pp. 94-97). Kherson: Institute of Irrigated Agriculture of the National Agrarian Academy of Sciences. Retrieved from <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8327> [in Ukrainian].
  7. Volkodav, V. V. (Eds.). (2005). *Metodyka provedennya ekspertyzy sortiv plodovo-yahidnykh, horikhoplidnykh kul'tur ta vynohradu*. Kyiv: Alefa. [in Ukrainian].
  8. *Metodyka derzhavnogo sortovyprobuvannya sil's'kohospodars'kykh kul'tur* [Methods of state variety testing of crops]. (2000). Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].
  9. Dospekhov, B. A. (1979). *Metodika polevogo opyta* [Field experiment methodology]. Moscow: Kolos. [in Russian].
  10. Sunytsya svizha. Tekhnichni umovy [Fresh strawberries. Specifications]. (2015) *DSTU 7653:2014* from 1d July 2015. Kyiv: Horticulture Institute of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine [in Ukrainian].
  11. Kovalov, M. M. (2022). Vplyv biopreparativ ta mul'chuyuchykh materialiv na vyroshchuvannya *Fragaria ananassa* v umovakh vidkrytoho gruntu [The effect of biological preparations and mulching materials on the cultivation of *Fragaria ananassa* in open ground conditions]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk: Naukovyy zhurnal. Sil's'kohospodars'ki nauky. Vydavnychyy dim «Hel'vetyka» - Tavria Scientific Bulletin: Scientific Journal. Agricultural sciences. «Helvetica» Publishing House*, 125, 47-55 [in Ukrainian].
  12. Kovalov, M. M. (2020). Vplyv ionnoho skladu pozhyvnoho sere dovysycha na vyroshchuvannya remontantnykh sortiv polunytsi v hidronnykh kolonakh [The influence of the ionic composition of the nutrient medium on the cultivation of remontant strawberry varieties in hydroponic columns]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk: Naukovyy zhurnal. Sil's'kohospodars'ki nauky. Vydavnychyy dim «Hel'vetyka» - Tavria Scientific Bulletin: Scientific Journal. Agricultural sciences. «Helvetica» Publishing House*, 116, 104-111 [in Ukrainian].

**Ковальов М.М., Вплив біопрепаратів на вирощування *Fragaria ananassa* в умовах плівкової теплиці**

Необхідність виробництва органічної ягідної продукції в першу чергу обумовлена тим, що в результаті повномасштабного використання у світовому сільсько-

господарському виробництві технологій інтенсивного землеробства, відбулося накопичення у ґрунті високого залишкового вмісту важких металів та пестицидів, що негативно позначилося на біоценозі ґрунтів та безпеці ягідної продукції. **Метою** роботи було вивчення ефективності використання фунгіцидів біологічної природи для захисту ягід від мікробіологічних ушкоджень у зібраному врожаї в умовах плівкових теплиць. **Методи.** Досліди проводили в умовах плівкових теплиць в зимово-весняній сівозміні. **Результати.** В результаті експериментальних досліджень було розроблено, науково обґрунтовано та практично підтверджено методологію формування та збереження споживчих властивостей свіжих ягід суниці садової органічного виробництва. Встановлено біологічну ефективність застосування 4 біофунгіцидів як альтернативу хімічним засобам захисту ягід при органічному виробництві, максимальний ступінь захисту забезпечується при використанні EM 5 та препарату мікробіологічного синтезу Біплану, що забезпечують вихід стандартної продукції 97,8 та 95,5 % відповідно. Наявність в мікробіологічних препаратах EM 5 аміносахаридів та продуктів метаболізму бактерій Біплану дозволили отримати додатковий ефект – збільшення врожайності, середньої маси ягід та підвищення їх товарної якості ягід. Було проведено комплексне дослідження функціонально-технологічних характеристик, порівняльної харчової цінності та показників екологічної безпеки ягід суниці садової сорту Ельсанти інтродукованих в умовах плівкових теплиць 4 світлової зони України. Проведено ранжування та складено низку переваг за органолептичними показниками, вмістом цукорів та біологічно активних речовин. Не встановлено сортової специфічності ягід суниці до біоаккумуляції токсичних речовин.

**Висновки.** Проведений комплексний аналіз ефективності використання чотирьох біофунгіцидів в умовах Криворіччя для захисту ягід суниці від пошкодження фітопатогенами при органічному виробництві. Показав, що усі досліджувані біофунгіциди за ефективністю дії не поступалися хімічним засобам захисту, що використовуються при інтенсивній технології вирощування в умовах захищеного ґрунту. При органічному виробництві застосування біопрепарату EM 5 та біофунгіциду мікробіологічного синтезу Біплану з нормами витрати 5 л/га, що дозволяють найбільш ефективно знизити ураження ягід грибом *Botrytis cinerea*, збільшити середню масу ягід та максимально підвищити вихід стандартної продукції.

**Ключові слова:** *Fragaria ananassa*, біопрепарати, плівкові теплиці, врожайність, якість продукції.

**Kovalov M.M. The influence of bio preparations on the cultivation of *Fragaria ananassa* in the conditions of a film greenhouse**

The need for the production of organic berry products is primarily due to the fact that as a result of the full-scale use of intensive farming technologies in the world agricultural production, there was an accumulation of high residual content of heavy metals and pesticides in the soil, which negatively affected the soil biocenosis and the safety of berry products. **The objective.** The aim of the work was to study the effectiveness of using fungicides of a biological nature to protect berries from microbiological damage in the harvested crop in the conditions of film greenhouses. **Methods.** Experiments were conducted in the conditions of film greenhouses in the winter-spring crop rotation. **Results** As a result of experimental studies, the

methodology of formation and preservation of consumer properties of fresh strawberry berries of garden organic production was developed, scientifically substantiated and practically confirmed. The biological effectiveness of the use of 4 biofungicides as an alternative to chemical means of berry protection in organic production has been established, the maximum degree of protection is provided by the use of EM 5 and the preparation of microbiological synthesis of Biplan, which ensure the yield of standard production of 97.8 and 95.5%, respectively. The presence of EM 5 aminosaccharides and metabolic products of Biplan bacteria in microbiological preparations made it possible to obtain an additional effect – an increase in yield, the average weight of berries and an increase in the marketable quality of berries. A comprehensive study of the functional-technological characteristics, comparative nutritional value and environmental safety indicators of strawberry berries of the Elsanta garden variety introduced in film greenhouses of the 4th light zone of Ukraine was conducted. A ranking was conducted and a number of advantages were compiled

according to organoleptic indicators, the content of sugars and biologically active substances. The varietal specificity of strawberry berries for the bioaccumulation of toxic substances has not been established.

**Conclusions.** A comprehensive analysis of the effectiveness of the use of four biofungicides in the Krapivnychna region for the protection of strawberry berries from damage by phytopathogens during organic production was carried out. showed that all studied biofungicides were not inferior in effectiveness to chemical protection agents used in intensive cultivation technology in protected soil conditions. In organic production, the EM 5 biological preparation and Biplan biofungicide of microbiological synthesis are used with consumption rates of 5 l/ha, which make it possible to most effectively reduce damage to berries by the fungus *Botrytis cinerea*, increase the average weight of berries and maximize the yield of standard products.

**Key words:** *Fragaria ananassa*, biological preparations, film greenhouses, productivity, product quality.