

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ РОСЛИН У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.М. Попроцька

компанія АДАМА-Україна (м Київ, Україна)

e-mail: belliswise@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9019-1178>

С.М. Мостов'як

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)

e-mail: s.mostoviak@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8322-8710>

І.І. Мостов'як

доктор сільськогосподарських наук, доцент

Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)

e-mail: mostovjak@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4585-3480>

У статті наведено результати досліджень за 2016–2020 рр. щодо ефективності вирощування суниці садової ремонтантних сортів Мурано і Вівара за застосування різних хімічних препаратів у системі захисту рослин проти шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що вирощування суниці садової сорту Мурано є більш вигідним, ніж сорту Вівара. У середньому за 2016–2020 рр. урожайність сорту Мурано за використання інсекто-акарицидів становила 33,22–33,44 т/га та отримано приріст урожаю 16,48–16,70 т/га. Врожайність сорту Вівара становила 25,12–25,60 т/га, а приріст урожаю до контролю склав 12,06–12,54 т/га. Найвищий відсоток ягід вищого гатунку з вмістом сухої речовини 12% було зібрано сорту Мурано (48,2%) із застосуванням комплексу препаратів Аполло® (0,5 л/га) + Цезар™ (0,2 л/га) + Маврік™ (0,6 л/га), що в 2,2 раза більше, ніж у контролі і на 8% більше, ніж за застосування еталонної системи захисту рослин. Аналогічно, найвищий відсоток високоякісної ягоди сорту Віваро (35,2%) отримано за застосування комплексу інсекто-акарицидів, що в 1,3 раза більше за контроль. Досліджувані системи захисту (Масай®, 0,4 кг/га + Біскайя®, 0,8 л/га; і Аполло®, 0,5 л/га + Цезар™, 0,2 л/га + Маврік™, 0,6 л/га) за рівнем урожайності та низкою показників економічної ефективності були або на рівні з еталонною системою захисту (Санмайт®, 0,7 кг/га + Моспілан®, 0,5 кг/га), або децю економічно вигіднішими. За незначного зростання виробничих витрат на препарати інсекто-акарицидної дії рівень рентабельності при вирощуванні сорту Мурано зріс до 78,3–78,6%, або в 1,4 раза, сорту Вівара — до 71,4–72,0%, або в 1,6 раза. Найвищий умовно чистий прибуток за низького рівня собівартості продукції отримано при вирощуванні суниці садової обох сортів за застосування комплексу препаратів Аполло® (0,5 л/га) + Цезар™ (0,2 л/га) + Маврік™ (0,6 л/га), що дає підставу рекомендувати систему захисту рослин до впровадження.

Ключові слова: інсектициди, акарициди, врожайність, якісні показники ягід, економічна ефективність.

ВСТУП

Серед значної кількості ягідної продукції важливе місце в раціоні українців займають свіжі ягоди суниці садової. Вирощування та споживання ягід цієї вітамінної культури як в Україні, так і у світ загалом із року в рік зростає. За даними FAOSTAT простежується позитивна динаміка розвитку світового ринку виробництва ягід суниці садової, який у 2020 р. досяг рівня 9,126 млн т. До п'ятірки країн-виробників ягід суниці входять Китай (3,8 млн т), США (1,4 млн т), Мексика (0,47 млн т), Єгипет

(0,76 млн т) і Туреччина (0,42 млн т) [1]. Україна займає 16-ту позицію у світовому рейтингу виробництва ягід суниці садової з показником 61 930 т ягід у рік.

Зважаючи на агрокліматичний і ресурсний потенціал України, вирощування суниці садової та реалізація ягід у країнах ЄС є перспективним і конкурентоспроможним напрямом для вітчизняних виробників плодово-ягідної продукції. Вітчизняні фермери зацікавлені в розширенні площ насаджень і виробництва ягід суниці садової та експорту в країни ЄС [2]. Це

своєю чергою потребує удосконалення існуючих технологій вирощування та розроблення нових інноваційних і екологічно безпечних технологій, які відповідають нормативним документам щодо якості і безпечності вирощеної продукції, та є економічно вигідними й рентабельними.

Продуктивність рослин суниці садової та якість урожаю перебувають у тісній залежності від низки екологічних і агротехнічних чинників, серед яких визначальними є погодні умови року, ураження рослин збудниками хвороб та пошкодження шкідниками, сортові особливості, рівень агротехнічного догляду тощо. Унаслідок використання застарілих традиційних технологій вирощування суниці садової не забезпечується отримання високого та якісного врожаю, а виробники несуть значні збитки.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Як зазначалось, виробництво суниці садової в сегменті ринку ягідних культур в Україні є вагомим, проте середня продуктивність цієї культури значно нижча порівняно з іншими країнами-виробниками [3]. Низька врожайність і значні втрати ягід можуть бути результатом впливу низки екологічних і агротехнічних чинників.

За вирощування суниці садової у відкритому ґрунті серед екологічних чинників значний вплив мають погодні умови року. Ця проблема посилюється ще й внаслідок змін клімату, невизначеність яких впливає на основні фази розвитку плодово-ягідних культур, перезимівлю, спалахи хвороб і шкідників [4; 5].

За останні десятиліття технології вирощування суниці зазнали багатьох змін, пов'язаних з удосконаленням генетичного потенціалу, селекції, технологій вирощування у відкритому та закритому ґрунті, застосування нових видів добрив, регуляторів росту й засобів захисту рослин тощо.

Дослідженню різних агротехнічних аспектів вирощування суниці садової присвячено низку наукових робіт вітчизняних і закордонних учених [6–8]. Важливим елементом є створення нових високопродуктивних сортів суниці садової, у т.ч. на основі нового підходу управління продукційним процесом сортів за ступенем їх адаптацій до лімітуючих чинників навколишнього природного середовища в умовах флуктуації клімату [5]. Генетичні ресурси залишаються вирішальними для селекційного процесу, який нині можна інтегрувати з новими геномними та молекулярними знаннями та технологіями. Нині основна увага приділена розширенню генетичної бази суниці садової за рахунок залучення октоплоїдних та поліплоїдних форм диких ви-

дів, що сприятиме збільшенню продуктивності нових сортів унаслідок включення до генотипу ознак адаптивності до біотичних та абіотичних чинників [9; 10].

У технології вирощування суниці садової для підвищення продуктивності та покращення якості ягід також важливим є застосування добрив та регуляторів росту рослин, здатних поліпшувати ріст, розвиток, продуктивність та якість продукції і протистояти шкідливій дії шкідників [7; 11; 12], зокрема використання біологічних препаратів на основі активних штамів мікроорганізмів, у т.ч. і в органічному виробництві та в інтегрованому захисті рослин від шкідників [13–15]. Загалом органічне виробництво ягід активно розвивається в усьому світі і частка ягід суниці займає майже 8%.

Основним обмеженням комерційного виробництва ягід суниці садової як у відкритому, так і закритому ґрунті є шкідники і хвороби [16; 17]. На думку В. Марковського [18], рослини суниці пошкоджуються шкідниками та уражуються хворобами більше, ніж інші ягідні культури. Своєю чергою для досягнення високорентабельного виробництва ягід і отримання максимального прибутку необхідно запровадження заходів, які спрямовані на постійний контроль чисельності шкідливих організмів у насадженнях суниці.

Через високу сприйнятливості рослин суниці до пошкодження шкідниками та ураження збудниками хвороб агропромисловість застосовують значну кількість засобів захисту рослин. Особливо актуальне це питання за вирощування суниці в інтенсивних технологіях або на присадибних ділянках, де існує висока ймовірність неконтрольованого внесення фунгіцидів і інсектицидів, що спричиняє забруднення агроценозів і потрапляння залишкових кількостей пестицидів у ягоди. Згідно з даними Екологічної робочої групи (EWG), у 2020 р. ягоди суниці займали високу позицію в рейтингу свіжих фруктів як найбільш забруднені залишками пестицидів [19]. Це підтверджено і дослідженнями Y. Zhang з колегами, які встановили, що в 93,7% зразків ягід суниці виявлено залишкові кількості 44 діючих речовин пестицидів [20].

Важливо зазначити, що ягоди здебільшого споживають у свіжому вигляді, а тому необхідно відповідальне ставлення до безпечності вирощеної продукції та пошук шляхів зниження пестицидного навантаження [21].

Реалії свідчать, що застосування хімічних засобів захисту рослин будуть залишатися й надалі основним технологічним заходом збереження врожаю. Однак існують альтернативні методи контролю чисельності шкідників та обмеження розвитку збудників хвороб сіль-

ськогосподарських культур, які можуть бути дещо дорожчими, ніж застосування хімічних препаратів, якщо не враховувати екологічні та соціальні наслідки від використання пестицидів [22]. Водночас варто зазначити, що знання та належне використання пестицидів із дотриманням відповідних інструкцій мають визначальне значення, оскільки є важливою частиною стратегій, спрямованих на зменшення екологічних ризиків та шкоди для здоров'я людей за застосування хімічних засобів захисту рослин.

Отже, серед основних програмних цілей розширення виробництва ягід суниці садової в Європі і світі важливе місце має підвищення рівня продуктивності рослин, у т.ч. за рахунок адаптації до несприятливих чинників, змін клімату, умов вирощування та методів захисту від шкідників і хвороб. Це визначає економічну ефективність виробництва, розвиток багатьох сільських економік ЄС, особливо з погляду зайнятості та отримання прибутку [23].

Метою досліджень було визначити ефективність застосування систем захисту суниці садової сортів Мурано і Вівара за показниками врожайності і якості ягід, проаналізувати економічну ефективність вирощування суниці садової в умовах Правобережного Лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні польові дослідження проводили впродовж 2016–2020 рр. в умовах Дослідного господарства Подільської станції садівництва (Вінницька обл.) у насадженнях суниці садової ремонтантних сортів Мурано і Вівара. Суницю садову вирощували із дотриманням основних вимог відповідно до ДСТУ 4788:2007 та методик проведення агрономічних дослідів із ягідними культурами [24; 25]. Досліджували ефективність застосування різних систем захисту суниці садової від шкідників (табл. 1).

За абсолютний контроль обрано ділянку без унесення інсектицидів та акарицидів, за еталон — затверджену технологію захисту суниці садової на виробничих площах дослідного господарства, за досліджувані – варіанти із застосуванням інсектицидів та акарицидів, які дозволено до використання на ягідних культурах у рекомендованих нормах витрат. Повторність досліду триразова, площа дослідної ділянки 36 м² (по 18 м² на кожний сорт суниці). Схема розміщення культури в дослідках: стрічкова з 2 рядками по 30 см між рядками, відстань між рослинами в рядку 25 см, відстань між стрічками 70 см. На дослідних ділянках було 152 куці сорту Мурано та 152 куці сорту Вівара.

Облік та збір урожаю проводили в міру досягання плодів поділянково-ваговим методом [26].

Відбір середніх проб ягід для проведення біохімічних аналізів здійснювали згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002 [27].

Товарні та якісні (вміст сухої речовини, органічних кислот) показники ягід визначали за використання загальноприйнятих методів [28].

Економічну оцінку вирощування суниці садової за застосування різних хімічних інсектицидів проводили за «Методикою економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві» [29].

Статистичну обробку експериментальних даних виконано методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливим показником доцільності застосування будь-яких засобів захисту рослин є їх вплив на врожайність культури та якість

Таблиця 1

Схема польового дослідів вирощування суниці садової в умовах Дослідного господарства Подільської станції садівництва, 2016–2020 рр.

Варіант дослідів	Назва препаратів, норма внесення	Компанії-виробники засобів захисту рослин
Контроль	Без інсекто-акарицидів	
Еталон	Санмайт® ⁰ , 0,7 кг/га + Моспілан® ⁰ , 0,5 кг/га	SumiAgro
I варіант	Масаї® ⁰ , 0,4 кг/га + Біскайя® ⁰ , 0,8 л/га	BASF + Bayer
II варіант	Аполло® ⁰ , 0,5 л/га + Цезар™ ⁰ , 0,2 л/га + Маврік™ ⁰ , 0,6 л/га	ADAMA

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

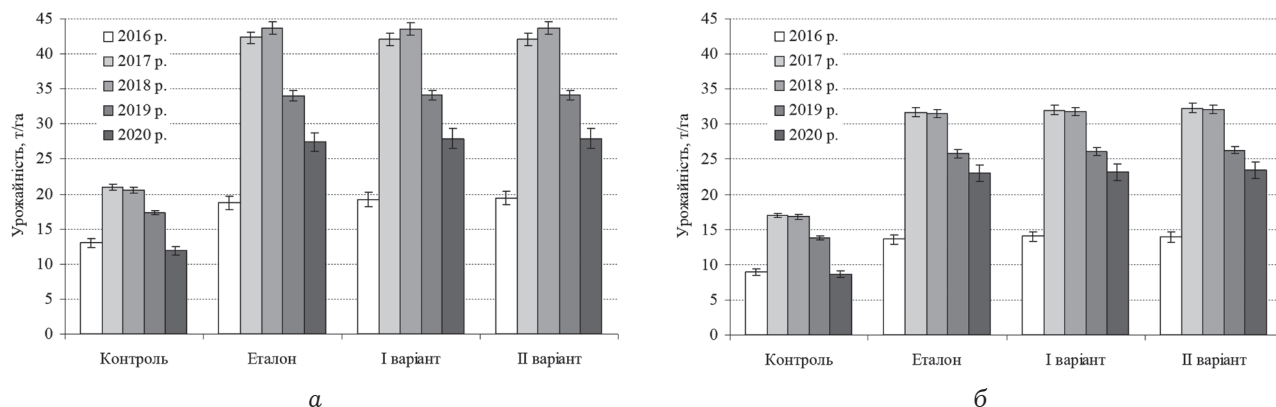


Рис. 1. Урожайність суниці садової сорту Мурано (а) та сорту Вівара (б), т/га (НІР05 0,3 т/га)

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

отриманої продукції. Ягоди суниці садової є цінним вітамінним продуктом харчування. Від якості одержаного врожаю залежить якість продуктів переробки, а також об'єми реалізації і споживання.

Доведено, що врожайність це змінна величина, яка залежить як від погодних чинників, що мають місце під час вегетації рослин, так і від чинників агротехнологій вирощування культури. Зазначене підтверджено різним рівнем урожайності суниці садової в роки досліджень (рис. 1).

Так, у 2016 р. урожайність суниці сорту Мурано та Вівара була найнижчою за всі роки досліджень. Це пояснюється тим, що 2016 р. — це рік першого врожаю суниці, який припав на другу половину липня й тривав до середини I декади жовтня. Найвищу врожайність фіксували на рівні 19,4 т/га, що становило 49,2% до контролю на сорті Мурано в II варіанті та 14 т/га (55,6% до контролю) — на сорті Вівара в I варіанті.

Найнижчий показник урожайності в найбільш активні щодо формування врожаю роки (2017–2019 рр.) на обох досліджуваних сортах був у варіанті, де інсектициди та акарициди не застосовували (контроль) — 17,3 т/га та 13,8 т/га у 2019 р. Найвищий показник на сорті Мурано становив на еталоні та II варіанті 43,7 т/га в 2018 р. та на сорті Вівара — 32,3 т/га на II варіанті в 2017 р.

Аналізуючи показники врожайності в 2020 р. варто зазначити, що рівень врожайності знизився майже в 1,5–2 рази порівняно з роками активного плодоношення.

Аналіз усереднених даних за роками досліджень засвідчили, що найнижчі показники врожайності були на контролі на сорті Мурано (16,7 т/га) та 13,1 т/га у сорту Вівара. Водночас найвищий рівень урожайності у сорту Мурано —

33,4 т/га — формувався в I та II варіанті досліду, у сорту Вівара — 25,6 т/га — на II варіанті.

Маса плоду є одним із показників якості врожаю та залежить від кількості плодів на кущі, від погодних умов вегетаційного періоду, під час яких відбувалося досягання, та рівня пошкодженості листя шкідниками. На варіантах, де проводили обприскування інсектицидами та акарицидами проти шкідників на початку цвітіння, плоди суниці садової були крупніші порівняно з контрольним варіантом (без застосування інсектицидів). Максимальне збільшення маси ягоди — 20,9% до контролю — спостерігали в I варіанті у 2020 р., де маса одного плоду 26,6 г на сорті Мурано. На сорті Вівара максимальне збільшення маси ягоди у 2018 р. на 40,3% до контролю спостерігали на II варіанті — маса ягоди становила 25,5 г (табл. 2).

За показником маси однієї ягоди найнижчі значення в середньому за 2016–2020 рр. були на контролі в сорту Вівара (16 г), тоді як сама велика ягода сорту Мурано була масою 41,4 г на I та II варіанті досліду та еталонному варіанті. Варто зауважити, що в 2020 р. маса ягід суниці була дуже мала порівняно із заявленими характеристиками сорту, але за кількістю ягід було набагато більше порівняно з іншими роками, але вони були дрібні.

За показником накопичення в ягодах сухої речовини не виявлено різниці в досліджуваних сортах суниці. Проте встановлено підвищення накопичення сухої речовини при застосуванні систем захисту — різниця з контролем була на рівні 11–15% у сорту Мурано і 6–11% у сорту Вівара.

Для реалізації суниці на ринку свіжої продукції краще проводити збір ягід відразу у пластикові ємкості (панетки). За таких умов ягоди суниці садової реалізуються з корене-

Таблиця 2

Якісні показники ягід суниці садової за різних систем захисту рослин, середнє за 2016–2020 рр.

Варіант досліджу	Маса 1 ягоди, г		Вміст			
			сухої речовини, % на 100 ягід		органічних кислот, % на 100 ягід	
	I*	II**	I*	II**	I*	II**
Контроль	39,2	16,0	10,4	10,5	1,2	1,2
Еталон (Санмайт + Моспілан)	41,4	19,9	11,5	11,1	1,1	1,1
I варіант (Масаї + Біскайя)	41,4	20,3	11,4	11,5	1,0	1,1
II варіант (Аполло+Цезар+Маврік)	41,4	20,6	12,0	11,7	1,0	1,0
НІР ₀₅	2,61	1,13	0,34	0,26	0,12	0,1

Примітка: * I — сорт Мурано; * II — сорт Вівара.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

ніжкою, які мають бути за розмірами від 20 мм у діаметрі та більше. Така ягода має бути цілою, чистою, сухою, однорідною за ступенем стиглості, без стороннього запаху або присмаку, без плісняви, механічних пошкоджень та пошкоджень шкідниками і хворобами [30].

Результати засвідчили, що найнижчий відсоток ягід вищого гатунку сорту Мурано, придатних для реалізації на ринку свіжої продукції, був у контролі в 2016 р. і становив 22,1% від загальної врожайності. Натомість, найвищий відсоток такої ягоди (76,6%) був у II варіанті в 2017 р. Варто зазначити, що в 2019 та 2020 рр. цей показник становив 0% у всіх варіантах досліджу, еталоні та контролі, і було це спричинено як несприятливими погодними умовами, так і зниженням продуктивності рослин на 3–4 рік, адже термін експлуатації насадження не перевищує чотирьох років.

Найнижчий відсоток ягід вищого гатунку (19,7%) сорту Вівара для реалізації на ринку свіжої продукції було вирощено в 2019 р. Найвищий відсоток такої ягоди — 50,4% — облікували у II варіанті досліджу в 2016 р. Унаслідок несприятливих погодних умов 2020 р. цей показник становив 0% у всіх дослідних варіантах, а також еталонному й контрольному.

Суниця без кореніжки діаметром менше 20 мм також придатна для реалізації на ринку свіжої продукції, але така ягода має пониженою транспортабельністю та впродовж доволі короткого терміну втрачає свої товарні якості. Тому таку суницю також збирають для «шокової» заморозки. Ягода має бути однорідна за ступенем стиглості, без стороннього запаху або присмаку, ціла, чиста, суха, не перестигла, без плісняви і механічних та пошкоджень шкідниками і хворобами. Після дефростації (розмо-

рожування) така ягода має тверду консистенцію і придатна до додавання у фруктові салати, для прикрашання кондитерських виробів, споживання взимку тощо. Найнижчий відсоток — 15,5% — ягід сорту Мурано I гатунку було зібрано в 2020 р. на еталонному варіанті. Найвищий відсоток такої ягоди — 47,3% — був у контролі в 2019 р. Найнижчий відсоток ягоди без кореніжки сорту Вівара становив 20,2% в 2020 р. у еталонному варіанті, а найвищий відсоток такої ягоди — 40,2% — у контролі в 2017–2019 рр.

Ягоди суниці на пюре або для переробки доставляють на завод у день збору врожаю. Такі ягоди мають бути стиглими, цілими, сухими, без стороннього запаху або присмаку, без плісняви, допускаються невеликі механічні пошкодження. На найнижчий відсоток ягід такої товарної якості сорту Мурано було зібрано в 2018 р. у I варіанті і становив 0,4% від загальної врожайності. Найвищий відсоток такої ягоди — 84,5% — був за застосування еталонної системи захисту рослин у 2020 р. Найнижчий відсоток ягоди на переробку сорту Вівара становив від 14,4% в 2017 та 2018 рр. у II варіанті досліджу. Найвищий відсоток такої ягоди — 79,8% — був у варіанті із застосуванням еталонної системи захисту рослин у 2020 р.

Аналіз усереднених показників товарної якості ягід за 2016–2020 рр. показав, що найвищий відсоток ягід вищого гатунку було зібрано сорту Мурано — 48,3% і 48,2% у варіантах I і II відповідно, що майже в 2,2 раза більше, ніж у контролі і на 8% більше, ніж за застосування еталонної системи захисту рослин (табл. 3). Сорт Вівара за отриманням ягід вищого гатунку дещо поступався сорту Мурано. Найвищий відсоток високоякісної ягоди сорту Вівара —

Таблиця 3

Товарна якість ягід суниці садової за різних систем захисту рослин, середнє за 2016–2020 рр., %

Варіант досліджу	% ягід із корененіжкою (вищий ґатунок), Ø ягоди > 20 мм		% ягід без корененіжки (I сорт), ягоди різного розміру		% ягід на поре, ягоди різного розміру	
	I*	II**	I*	II**	I*	II**
Контроль	21,9	27,5	40,4	37,6	37,7	34,8
Еталон (Санмайт + Моспілан)	44,7	33,3	29,0	28,8	26,3	37,9
I варіант (Масаї + Біскайя)	48,3	34,9	27,9	32,5	23,8	32,6
II варіант (Аполло + Цезар + Маврік)	48,2	35,2	28,2	32,4	23,6	32,4
НІР ₀₅	1,1	0,7	0,4	0,3	0,3	0,2

Примітка: * I — сорт Мурано; * II — сорт Вівара.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

35,2% — отримано у II варіанті досліджу, що в 1,3 раза більше за контроль.

У ринкових умовах ведення агропромисловництва має бути спрямовано на одержання максимальної кількості продукції з одиниці площі за найменших затрат праці та витрат матеріальних ресурсів на одиницю продукції. Тому під час визначення економічної доцільності застосування різних агрозаходів, у т.ч. засобів захисту рослин, необхідно визначати співвідношення між фактичними затратами та отриманим прибутком.

Аналіз економічних показників вирощування суниці садової підтверджує вагомий вплив застосування системи захисту рослин на врожайність та показники економічної ефективності (табл. 4).

Як свідчать дані табл. 4, вирощування суниці сорту Мурано було більш економічно вигідним, ніж сорту Вівара. У середньому за 2016–2020 рр. за використання інсекто-акарицидів у технології вирощування суниці сорту Мурано було отримано приріст урожаю 16,48–16,70 т/га, сорту Вівара — 12,06–12,54 т/га. Загалом дос-

Таблиця 4

Показники економічної ефективності вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин від шкідників, середнє за 2016–2020 рр.

Схема досліджу	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість продукції, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Сорт Мурано					
Контроль	16,74	223 779,1	13 367,9	472 439,2	57,4
Еталон	33,22	225 849,6	6 798,6	1 002 007,9	78,3
I варіант	33,36	225 839,1	6 769,8	1 009 237,9	78,4
II варіант	33,44	225 055,5	6 730,1	1 011 073,2	78,6
НІР ₀₅	0,50	—	—	—	—
Сорт Вівара					
Контроль	13,06	223 779,1	17 129,4	357 692,8	45,4
Еталон	25,12	225 849,6	8 989,4	773 312,9	71,4
I варіант	25,42	225 839,1	8 882,9	781 878,1	71,7
II варіант	25,60	225 055,5	8 789,9	788 113,5	72,0
НІР ₀₅	0,43	—	—	—	—

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

ліджувани системи захисту (варіант досліду I і II) за низкою показників економічної ефективності та врожайністю були або на рівні еталонної системи захисту, або дещо економічно вигіднішими.

Розрахунки свідчать, що за незначного зростання виробничих витрат (у середньому на 1%) за рахунок застосування хімічних препаратів проти шкідників рівень рентабельності зріс до 78,3–78,6%, або в 1,4 раза при вирощуванні сорту Мурано, і до 71,4–72,0%, або в 1,6 раза, при вирощуванні сорту Вівара.

Важливим показником, що відображає економічну доцільність впровадження будь-яких агрозаходів, є прибуток. Найвищий умовно чистий прибуток 1011,073 тис. грн/га та високий рівень рентабельності (78,6%) отримано в II варіанті досліду вирощування суниці садової сорту Мурано. Подібну тенденцію фіксували і за вирощування сорту Вівара — застосування комплексу інсекто-акарицидів (Аполло + Цезар + Маврік) у технології захисту рослин за сукупністю економічних показників та порівняно низьким рівнем виробничих витрат одержано умовно чистий прибуток 788,113 тис. грн/га і досягнуто рівня рентабельності 72%.

Вирощування суниці садової без застосування засобів захисту рослин проти шкідників є економічно невигідним і збитковим. Низька врожайність, а відтак висока собівартість продукції та низький рівень рентабельності свідчать про збитковість такої технології вирощування.

ВИСНОВКИ

Вирощування суниці садової в умовах Правобережного Лісостепу України із засто-

суванням засобів захисту рослин є економічно вигідним і дає змогу майже вдвічі підвищити врожайність та отримати приріст урожайності ягід на рівні 12–16 т/га. Встановлено, що вирощування суниці садової сорту Мурано є економічно більш вигідним, ніж сорту Вівара. У середньому за 2016–2020 рр. урожайність сорту Мурано за використання хімічних препаратів проти шкідників становила 33,22–33,44 т/га та отримано приріст урожаю ягід 16,48–16,70 т/га, що майже на 25% більше, ніж за вирощування сорту Вівара. За застосування комплексу препаратів Аполло® (0,5 л/га) + Цезар™ (0,2 л/га) + Маврік™ (0,6 л/га) у насадженнях суниці обох сортів отримано найвищий відсоток ягід вищого ґатунку з умістом сухої речовини 11,7–12,0%, що на 11–15% більше, ніж у контролі. У середньому за 2016–2020 рр. досліджувані системи захисту суниці садової (Масаї®, 0,4 кг/га + Біскайя®, 0,8 л/га; і Аполло®, 0,5 л/га + Цезар™, 0,2 л/га + Маврік™, 0,6 л/га) за рівнем урожайності та показниками економічної ефективності були або на рівні з еталонною системою захисту (Санмайт®, 0,7 кг/га + Моспілан®, 0,5 кг/га), або дещо економічно вигіднішими. За незначного зростання виробничих витрат на препарати інсекто-акарицидної дії рівень рентабельності вирощування суниці сорту Мурано зріс до 78,3–78,6%, або в 1,4 раза, сорту Вівара — до 71,4–72,0%, або в 1,6 раза. Найвищий умовно чистий прибуток за низького рівня собівартості продукції отримано при вирощуванні суниці садової обох сортів за застосування комплексу препаратів Аполло® (0,5 л/га) + Цезар™ (0,2 л/га) + Маврік™ (0,6 л/га).

ЛІТЕРАТУРА

1. World's Leading Strawberry Producing Countries. URL: <https://www.atlasbig.com/en-au/countries-by-strawberry-production>. (дата звернення: 11.09.2021).
2. Мелешко К. В ягодном бизнесе Украина опережает своих соседей из СНГ. *Ягодник*. 2018. № 2 (8). С. 5–9.
3. Food and Agricultural Organization. Statistical Data Base. Crops. FAO: Rome, Italy, 2020.
4. Husaini A.M., Xu Y.W. Challenges of climate change to strawberry cultivation: uncertainty and beyond. In: *Strawberry: growth, development and diseases*. Husaini A.M., Neri D. (Eds). 2016. P. 262–288.
5. Драгавцева И.А., Кузнецова А.П., Клюкина А.В. Новый подход к стабилизации продукционного процесса сортов плодовых культур в условиях флуктуации климата. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2020. Т. 135. С. 111–118.
6. Карпенко В.П., Бурляй А.П., Буцик Р.М., Майборода В.М. Продуктивність суниці садової за різних технологій вирощування. *Збірник наукових праць Уманського УНУС*. 2019. Вип. 95. Ч. 1. С. 116–127.
7. Иванова Т.Е., Лекомцева Е.В., Тутова Т.Н., Соколова Е.В., Несмелова Л.А. Урожайность и качество земляники садовой при внесении удобрений. *Овощи России*. 2021. № 3. С. 94–99.
8. Kilic N., Burgut A., Gündesli M.A. et al. The effect of organic, inorganic fertilizers and their combinations on fruit quality parameters in strawberry. *Horticulturae*. 2021. Vol. 7. P. 354.
9. Luo G., Xuea L., Xub W. et al. Breeding deca-ploid strawberry with improved cold resistance and fruit quality. *Scientia Horticulturae*. 2019. Vol. 251. P. 1–8.
10. Марченко Л.А. Продуктивность земляники садовой и селекционные возможности ее повышения. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2021. Т. 51, № 3. С. 65–71.
11. Baroah A., Datta H.S. Response of nutrient management on growth, yield and quality of strawberry: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2020. Vol. 9 (5). P. 3222–3228.

12. Михальська О.М., Бельдій Н.М., Дем'янюк О.С. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 2. С. 71–75.
13. Wei F., Hu X., Xu X. Dispersal of *Bacillus subtilis* and its effect on strawberry phyllosphere microbiota under open field and protection conditions. *Sci Rep*. 2016. Vol. 6. P. 22611.
14. Kumar R., Bakshi P., Singh M. et al. Organic production of strawberry: A review. *Int. J. Chem. Stud*. 2018. Vol. 6. P. 1231–1236.
15. Kobi H.B., Martins M.C., Silva P.I. et al. Organic and conventional strawberries: Nutritional quality, antioxidant characteristics and pesticide residues. *Fruits*. 2018. Vol. 73. P. 39–47.
16. Мостов'як С.М., Попроцька В.М. Шкідники суниці, як фактор зниження продуктивності культури, в умовах Вінницької області. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 1. С. 138–141.
17. Willden S.A., Cox K.D., Pritts M.P., Loeb G.M. A comparison of weed, pathogen and insect pests between low tunnel and open-field grown strawberries in New York. *Crop protection*. 2021. Vol. 139. P. 105388.
18. Марковський В.С. Суниця садова. Київ: Дім, сад, город, 2017. 42 с.
19. Environmental Working Group (EWG)'s 2020 Shopper's Guide to Pesticides in Produce™. Електронний ресурс. URL: <https://www.ewg.org/foodnews/summary.php> (дата звернення: 29.09.2021).
20. Zhang Y., Si W., Chen L. et al. Determination and dietary risk assessment of 284 pesticide residues in local fruit cultivars in Shanghai, China. *Sci Rep*. 2021. Vol. 11. P. 9681.
21. Wang J., Cheng W., Wu J., Ji M. Goals and key technology of fertilizer-pesticide «Double Reduction» and synergism for greenhouse strawberry. *Agric. Sci. Technol*. 2017. Vol. 18 (11). P. 2113–2122.
22. Majeed A. Application of agrochemicals in agriculture: benefits, risks and responsibility of stakeholders. *J. Food Sci. Toxicol*. 2018. Vol. 2. P. 1–2.
23. Mezzetti B., Giampieri F., Zhang Y., Zhong Ch. Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world. *Journal of Berry Research*. 2018. Vol. 8. P. 205–221.
24. Технологія вирощування суниці. Основні вимоги: ДСТУ 4788:2007: Чинний від 2009-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 10 с. (Національний стандарт України).
25. Марковський В.С., Завгородній І.В. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами. Київ: ІС УААН, 1993. С. 13–17.
26. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: метод рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. Умань: Уман. с.-х. ин-т, 1987. 115 с.
27. Фрукти та овочі свіжі. Відбирання проб: ДСТУ ISO 874-2002. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.
28. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. Київ: ФАДА, ЛТД, 2001. 211 с.
29. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О.М. Шестопаля. Київ, 2006. 140 с.
30. Суниця свіжа. Технічні умови: ДСТУ 7653:2014: Чинний від 2015-07-01. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 4 с. (Національний стандарт України).

ECONOMIC ASSESSMENT OF GROWING STRAWBERRIES UNDERDIFFERENT PLANT PROTECTION SYSTEMS IN THE RIGHT BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Poprotska V.

ADAMA-Ukraine company (Kyiv, Ukraine)

e-mail: belliswise@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9019-1178>

Mostoviak S.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)

e-mail: s.mostoviak@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8322-8710>

Mostoviak I.

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)

e-mail: mostovjak@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4585-3480>

The article presents the results of the studies during 2016–2020 on the effectiveness of growing garden strawberries of remontant varieties Murano and Vivara using various chemical preparations in the system of plant protection against pests in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. It has been established that growing garden strawberries of Murano variety is more profitable than Vivara variety. On average during 2016–2020, the yield of Murano variety with the use of insecticides-acaricides was 33.22–33.44 t/ha and the yield increase was 16.48–16.70 t/ha. The yield of Vivara variety was 25.12–25.60 t/ha, and the increase in yield to control was 12.06–12.54 t/ha. The highest percentage of high-quality berries with a dry substance content of 12% was collected from Murano variety 48.2% using Apollo® (0.5 l/ha) + Caesar™ (0.2 l/ha) + Mavryk™ (0, 6 l/ha), which is 2.2 times more than in the control and 8% than when using

the reference plant protection system. Similarly, the highest percentage of high-quality berries of Vivaro variety (35.2%) was obtained with the use of insect-acaricide complex, which is 1.3 times more than the control. The studied protection systems (Masai[®], 0.4 kg/ha + Biscaina[®], 0.8 l/ha; and Apollo[®], 0.5 l/ha + Caesar[™], 0.2 l/ha + Mavryk[™], 0.6 l/ha) in terms of yield and a number of economic efficiency indicators were either at the level of the reference protection system (Sunmigh[®], 0.7 kg/ha + Mospilan[®], 0.5 kg/ha) or slightly more cost-effective. With a slight increase in production costs for insecticides-acaricidal action, the level of profitability in the cultivation of Murano variety increased to 78.3–78.6% or 1.4 times, Vivara variety — to 71.4–72.0% or 1.6 times. The highest net profit at a low level of production costs was obtained by growing garden strawberries of both varieties using a set of preparations Apollo[®] (0.5 l/ha) + Caesar[™], 0.2 (0.2 l/ha) + Mavryk[™] (0.6 l/ha), which gives grounds to recommend the plant protection system for implementation.

Keywords: insecticides, acaricides, yield, quality of berries, economic efficiency.

REFERENCES

1. World's Leading Strawberry Producing Countries. URL: <https://www.atlasbig.com/en-au/countries-by-strawberry-production> [in English].
2. Meleshko, K. (2018). V yagodnom biznese Ukraina operezhaet svoih sosedej iz SNG [Ukraine is ahead of its CIS neighbors in the berry business]. *Yagodnik — Berry Magazine*, 2 (8), 5–9 [in Russian].
3. Food and Agricultural Organization. (2020). Statistical Data Base. Crops; FAO: Rome, Italy [in English].
4. Husaini, A.M., Xu, Y.W. & Neri, D. (Eds). (2016). Challenges of climate change to strawberry cultivation: uncertainty and beyond. In: *Strawberry: growth, development and diseases*. 262–288 [in English].
5. Dragavtseva, I.A., Kuznetsova, A.P., Klyukina, A.V. (2020). Novyj podhod k stabilizacii produkcionnogo processa sortov plodovyh kul'tur v usloviyah fluktuacii klimata [A new approach to stabilization of the production process of fruit culture cultivars under climate fluctuation]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada — Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 135, 111–118 [in Russian].
6. Karpenko, V.P., Burliai, A.P., Butsyk, R.M., Maiboroda, V.M. (2019). Produktivnist sunytsi sadovoi za riznykh tekhnolohii vyroshchuvannia [Strawberry productivity depending on the technology of growing]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho UNUS — Collected Works of Uman National University of Horticulture*, 95 (1), 116–127 [in Ukrainian].
7. Ivanova, T.E., Lekomtseva, E.V., Tutova, T.N., Sokolova, E.V., Nesselova, L.A. (2021). Urozhajnost' i kachestvo zemlyaniki sadovoj pri vnesenii udobrenij [Yield and quality of strawberries when applying fertilizers]. *Ovoshchi Rossii — Vegetable crops of Russia*, 3, 94–99 [in Russian].
8. Kilic, N., Burgut, A., Gündesli, M.A., Nogay, G., Ercisli, S., Kafkas, N.E., Ekiert, H., Elansary, H.O., Szopa, A. (2021). The effect of organic, inorganic fertilizers and their combinations on fruit quality parameters in strawberry. *Horticulturae*, 7, 354 [in English].
9. Luo, G., Xuea, L., Xub, W., Zhaoa, J., Wanga, J., Dinga, Y., Luana, K., Leia, J. (2019). Breeding deca-ploid strawberry with improved cold resistance and fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 251, 1–8 [in English].
10. Marchenko, L.A. (2021). Produktivnost' zemlyaniki sadovoj i selekcionnye vozmozhnosti ee povysheniya [Productivity of garden strawberry and breeding possibilities to improve it]. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki — Siberian Herald of Agricultural Science*, 51 (3), 65–74 [in Russian].
11. Baroah, A. & Datta, H.S. (2020). Response of nutrient management on growth, yield and quality of strawberry: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9 (5), 3222–3228 [in English].
12. Mykhalska, O.M., Beldii, N.M., Demyanyuk, O.S. (2013). Ahroekolohichna otsinka zastosuvannia rehuliatoriv rostu roslyn dlia vyroshchuvannia ovochevykh kultur [Agroecological assessment of the application of plant growth regulators for growing vegetables]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 2, 71–75 [in Ukrainian].
13. Wei, F., Hu, X., Xu, X. (2016). Dispersal of *Bacillus subtilis* and its effect on strawberry phyllosphere microbiota under open field and protection conditions. *Sci Rep*, 6, 22611 [in English].
14. Kumar, R., Bakshi, P., Singh, M., Singh, A.K., Vikas, V., Srivatava, J.N., Kumar, V., Gupta, V. (2018). Organic production of strawberry: A review. *Int. J. Chem. Stud.*, 6, 1231–1236 [in English].
15. Kobi, H.B., Martins, M.C., Silva, P.I., Souza, J.L., Carneiro, C.S., Heleno, F., Queiroz, M.E.L.R., Costa, N.M.B. (2018). Organic and conventional strawberries: Nutritional quality, antioxidant characteristics and pesticide residues. *Fruits*, 73, 39–47 [in English].
16. Mostoviyak, S.M. & Poprotska, V. (2020). Shkidnyky sunytsi, yak faktor znyzhennia produktyvnosti kultury, v umovakh Vinnytskoi oblasti [Strawberries' pests as a factor of decrease productivity of crop in the conditions of Vinnytsia region]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva — Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 1, 138–141 [in Ukrainian].
17. Willden, S.A., Cox, K.D., Pritts, M.P., Loeb, G.M. (2021). A comparison of weed, pathogen and insect pests between low tunnel and open-field grown strawberries in New York. *Crop protection*, 139, 105388 [in English].
18. Markovskiy, V.S. (2017). *Sunitsya sadova [Garden strawberries]*. Kyiv: Dim, sad, gorod [in Ukrainian].
19. Environmental Working Group (EWG)'s 2020 Shopper's Guide to Pesticides in Produce[™]. (2020). URL: <https://www.ewg.org/foodnews/summary.php> [in English].

20. Zhang, Y., Si, W., Chen, L. et al. (2021). Determination and dietary risk assessment of 284 pesticide residues in local fruit cultivars in Shanghai, China. *Sci Rep.*, 11, 9681 [in English].
21. Wang, J., Cheng, W., Wu, J., Ji, M. (2017). Goals and key technology of fertilizer-pesticide «Double Reduction» and synergism for greenhouse strawberry. *Agric. Sci. Technol.*, 18 (11), 2113–2122 [in English].
22. Majeed, A. (2018). Application of agrochemicals in agriculture: benefits, risks and responsibility of stakeholders. *J. Food Sci. Toxicol.*, 2, 1–2 [in English].
23. Mezzetti, B., Giampieri, F., Zhang, Y., Zhong, Ch. (2018). Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world. *Journal of Berry Research*, 8, 205–221 [in English].
24. Tekhnolohiia vyroshchuvannya sunytsi. Osnovni vymohy [Technology for the strawberry cultivation growing. Main requirements]. (2008). *DSTU 4788:2007 : from 01st January 2009*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
25. Markowski, V.S. & Zavgorodniy, I.V. (1993). *Metodyka provedennia ahronomichnykh doslidiv z yahidnymy kulturamy [Methods of agronomic experiences with berry crops]*. Kyiv: IG UAAS [in Ukrainian].
26. Karpenchuk, G.K. & Melnic, A.V. (1987). *Uchety, nablyudeniya, analizy, obrabotka dannyh v opytah s plodovymi i yagodnymi rasteniyami: Metodicheskie rekomendacii [Records, observations, analyses, data processing in experiments with fruit and berry plants: Methodical recommendations]*. Uman: Uman agricultural institute [in Russian].
27. Frukty ta ovochi svizhi. Vidbyrannia prob [Fresh fruits and vegetables. Sampling]. (2003). *DSTU ISO 874–2002*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
28. Naichenko, V.M. (Ed). (2001). *Praktykum z tekhnolohii zberihannia i pererobky plodiv ta ovociv z osnovamy tovaroznavstva [Workshop on the technology of storage and processing of fruits and vegetables with the basics of commodity science]*. Kyiv: FADA, LTD [in Ukrainian].
29. Shestopal, O.M. (Ed). (2006). *Metodyka ekonomichnoi ta enerhetychnoi otsinky typiv nasadzhen, sortiv, investytsii v osnovnyi kapital, innovatsii ta rezultativ tekhnolohichnykh doslidzhen u sadivnytstvi [Methods of economic and energy assessment of plantings, varieties, fixed capital investments, innovations and results of technological research in horticulture]*. Kyiv [in Ukrainian].
30. Sunytsia svizha. Tekhnichni umovy [Fresh strawberry. Technical conditions]. (2015). *DSTU 7653:2014: from 01st July 2015*. Kyiv: Minekonomrosvytku Ukrainy [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Попроцька Вікторія Миколаївна, керівник служби регіональних продажів, компанія АДАМА-Україна (вул. М. Пимоненка, 13, м. Київ, Україна; e-mail: belliswise@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9019-1178>)

Мостов'як Світлана Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Уманський національний університет садівництва (вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна; e-mail: s.mostoviak@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8322-8710>)

Мостов'як Іван Іванович, доктор сільськогосподарських наук, доцент, Уманський національний університет садівництва (вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна; e-mail: mostovjak@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4585-3480>)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Перший в Україні громадський бюджет озеленення обласного центру започаткували у Рівному. Зазначається, що на реалізацію проєктів-переможців у наступному році передбачено 3 млн грн. Планується, що з цієї суми 2 млн грн спрямують на великі проєкти, а решту — на малі природоорієнтовані проєкти та проєкти з благоустрою зеленого міського середовища.