

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ АГРУСУ (*RIBES UVA-CRISPA* L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**О.Г. ПОЛГОРОДНІК, С.І. ГРАДЧЕНКО**, кандидати с.-г. наук

**Л.О. БАРАБАШ**, кандидат екон. наук

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова-23,

e-mail: onbt@ukr.net

*Наведено результати дослідження економічної ефективності застосування біологічних препаратів Триходермін, Планриз, Пентафаг і Гаупсин при захисті рослин агрусу (сорти Тясмин і Сварог) від хвороб, що сприяє підвищенню продуктивності культури. Найвищі прибуток і рівень рентабельності досягнуті з використанням препарату Гаупсин.*

**Ключові слова:** агрус, біологічні препарати, урожай, економічна ефективність.

**Постановка проблеми.** Агрус – одна з найцінніших ягідних рослин, перевагами якої є висока самоплідність, дружність достигання, висока транспортабельність плодів тощо. Його плоди дуже привабливі та різноманітні за розміром, формою та забарвленням, мають високі смакові якості, придатні для споживання у свіжому вигляді, приготування десертів і консервації. Вони містять глюкозу, фруктозу, сахарозу, вітаміни, органічні кислоти, флавоноїди, макро- і мікроелементи, є дієтичним продуктом та особливо цінуються у лікувальному харчуванні [1].

За даними FAOSTAT, у 2009-2018 рр. у світі вирощувалося 168,4-176,4 тис. т агрусу на площі 30,6-29,5 тис. га [2]. Протягом багатьох років найбільша частка у світовому виробництві цих плодів належить Німеччині (49 %) і Росії (37,6), за ними йдуть Польща (6,5) та Україна (4,6 %). Завдяки тому, що останнім часом у країнах Європейського Союзу зростає інтерес до плодів, які можна використовувати для виготовлення різних десертів, збільшився попит і на агрус [3]. В нашій державі у 2016-2019 рр. площі насаджень цієї культури, що зосереджені в основному в господарствах населення, становили 500 га, валові збори – 6,6-8,1 тис. т. Зважаючи на світові тенденції, розширення виробництва її плодів є перспективним напрямком вітчизняного ягідництва.

Одним із факторів, які ускладнюють вирощування агрусу є низька стійкість до багатьох сортів до хвороб, серед яких в умовах України найбільш небезпечними є американська борошниста роса і септоріоз [4]. У сприятливі для патогенів роки вони можуть викликати зниження врожаю до 50-75 %, які щорічно завдають значних збитків [5]. Інші відомі збудники хвороб мають менше поширення. Однак така з них, як антракноз, при сильному розвитку спричиняє втрати врожаю наступного року до 80 % [6].

Останнім часом в захисті рослин від хвороб все більшого поширення набуває біологічний захист, оскільки застосування хімічного методу стано-

вить небезпеку для здоров'я людей, порушує екологічні процеси у природі, згубно впливає на корисну мікрофлору. Біометоди перспективні як високо-ефективні та безпечні для теплокровних тварин [7].

Важливу роль у пригніченні розвитку захворювань сільськогосподарських культур відіграють бактерії роду *Bacillus sp.* [8]. Відмічено також доцільність застосування бактерій роду *Pseudomonas sp.* грибних біологічних агентів, які широко застосовують у нашій країні та за її межами для контролю розвитку фітопатогенів [9]. Ізоляти роду *Trichoderma sp.* здатні продукувати антибіотики, проявляти токсичну дію на патогенів рослин, що призводить до їх загибелі [10]. Всі вищезазначені мікроорганізми можуть колонізувати надземні та підземні органи рослин і пригнічувати ріст фітопатогенних грибів і бактерій за рахунок позаклітинних метаболітів. Таким чином вони підвищують стійкість рослин [11].

Отже, інновації в біологічному захисті дали можливість науковцям створити певний арсенал біологічних засобів, які без шкоди навколишньому середовищу можуть контролювати розвиток хвороб в агроценозах. Саме тому актуальними залишаються завдання щодо підвищення ролі мікробів-антагоністів у регуляції шкідливих організмів у системі «патоген – рослина – продукція». Не менш важливим аргументом на користь застосування біопрепаратів є те, що вони екологічно безпечні та характеризуються порівняно низькою вартістю.

**Мета наших досліджень** полягає у визначенні ефективності захисту агрусу від хвороб за допомогою біологічних препаратів Триходермін, Планриз, Пентафаг і Гаупсин в умовах Лісостепу України та в економічній оцінці їх використання в технології вирощування даної культури.

**Методика.** Досліди проводили в насадженнях агрусу Інституту садівництва НААН України протягом 2016-2018 рр. у польових умовах на двох сортах – Тясмин і Сварог. Схема розміщення рослин 3×1 м, система утримання ґрунту – чорний пар за умов природного зволоження.

Тясмин і Сварог – сорти середнього строку достигання, виділяються стабільним плононошенням, а також високими зимо- та посухостійкістю і врожайністю. Транспортабельність плодів теж висока, призначення універсальне.

Для вивчення поширення та розвитку основних хвороб виконували обстеження рослин, починаючи з фази розпускання бруньок і до кінця вегетаційного періоду.

Щоб визначити ефективність екологічно безпечних засобів захисту застосовували препарати: Триходермін, який містить спори та міцелій гриба-антагоніста *Trichoderma lignorum*, а також виділяє антибіотики; Планриз в якому є ризосферні бактерії *Pseudomonas fluorescens AP-33*; Пентафаг – біологічний фунгіцид з віріонами п'яти штамів бактеріальних вірусів; Гаупсин – препарат інсектицидного та фунгіцидної дії, містить два штами бактерій *Pseudomonas aureofaciens*. В цих перелічених препаратах містяться віднайдені у процесі виробничого культивування біологічно активні речовини.

У весняно-літній період кущі досліджуваної культури обприскували 1 %-м розчином біологічних препаратів, з початку розпускання бруньок і до початку листопаду з інтервалом 7-20 днів залежно від умов погоди і прогнозу розвитку хвороб.

Економічну ефективність застосування цих препаратів визначали відповідно до рекомендацій [12].

**Результати досліджень.** В умовах правобережної частини Лісостепу України перші ознаки основних хвороб агрусу в переважній більшості з'являються вже після закінчення цвітіння, а саме: американська борошниста роса – в кінці даної фази, септоріоз – під час утворення зав'язі.

За роки досліджень ураження кущів з першою з названих хвороб становило 25,5-29,0 %, при максимумі у 2016 році – 52,0, розвиток її був на рівні 9,6-26,2 %, а другою коливалося в межах 5,3-45,1 %, за розвитку її від 1,1 до 16,9 %. Найбільш сприятливі умови погоди для поширення та розвитку септоріозу склалися у тому ж році.

Встановлено, що ефективність біологічних засобів захисту, які вивчалися, у пригніченні розвитку обох названих хвороб залежала як від дослідних препаратів, так і від сортових особливостей. Біологічна стійкість кущів сорту Сварог до американської борошнистої роси виявилася вищою, порівняно з Тясмином на фоні захисних обробок біопрепаратами. Так, розвиток американської борошнистої роси на рослинах останнього з названих сортів коливався в межах 24,4-31,1, а Сварога – 12,7-17,6 %.

Найбільш ефективним проти хвороб в усі роки досліджень у порівнянні з іншими біологічними препаратами виявився Гаупсин (рис. 1). Технічна ефективність його дії у пригніченні розвитку американської борошнистої роси була найвищою – 41,8-87,6 %, тоді як препаратів Триходермін, Планриз і Пентафаг – від 19,4 до 51,7 %. Водночас обприскування трьома названими препаратами знизило розвиток хвороби до 1,1-4,3 %.

Щодо септоріозу, то пригнічення його розвитку у порівнянні з контролем спостерігалось в кожному дослідному варіанті в усі роки досліджень. Кращі результати досягнуті при обробці Гаупсином, який виявився більш ефективним проти цієї хвороби – 53,6-87,8 %.

Обприскування біопрепаратами позитивно вплинули на врожайність агрусу, яка в середньому за 3 роки у дослідних варіантах склала 1,93-2,35 кг

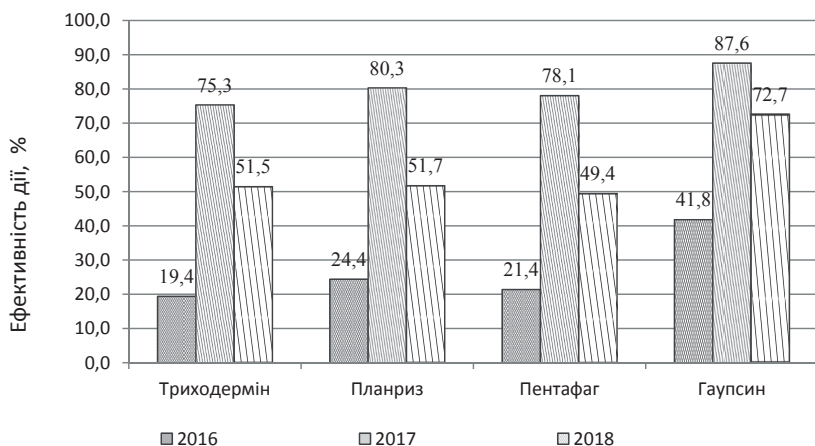


Рис. 1. Технічна ефективність біологічних засобів захисту у пригніченні розвитку американської борошнистої роси в насадженнях агрусу (ІС НААН України)

ягід з куша проти 1,64-1,84 у контролі. Максимальним (у сорту Тясмин) цей показник був при використанні Гаупсина – 2,55 кг з куша.

Оскільки досліди були польові дрібно-ділянкові, то для розрахунку витрат матеріальних і фінансових ресурсів та економічної оцінки використання різних біологічних препаратів у виробничих умовах застосовано нормативний метод. Ціни на матеріально-технічні ресурси і ягідну продукцію та рівень заробітної плати прийнято станом на кінець 2019 р.

Для економічної оцінки елементів технології застосовували такі показники: виробничі витрати на 1 га насаджень, собівартість 1 т ягід, прибуток на 1 га та рівень рентабельності, окупність додаткових витрат. Перші два показники розраховували на основі технологічних карт [13] і методичних рекомендацій [12, 14] по нормативах і розцінках, які є чинними в сільськогосподарських підприємствах правобережного Лісостепу України. При визначенні додаткових витрат, пов'язаних із використанням біологічних препаратів, враховано їх вартість, затрати на проведення обприскування, збирання і транспортування додаткового врожаю.

Розрахунки показали, що без застосування препаратів (контрольний варіант) за врожайності 6,5 т/га собівартість 1 т ягід сорту Тясмин становила 14,2 тис. грн, прибуток на 1 га – 102,6 тис. грн, рівень рентабельності – 111,0 %. (табл. 1).

В результаті економічної оцінки встановлено, що у варіантах із використанням біопрепаратів виробничі витрати на 1 га порівняно з контролем зросли на 9,6-13,0 %, в тому числі на захист рослин – 1,9-1,7, але, завдяки підвищенню врожайності на 13,8-20,0 %, прибуток був вищим на 17,6-26,3 %. Найефективнішим варіантом у схемі захисту від хвороб рослин Тясмина була обробка Гаупсином, окупність додаткових витрат склала 225 %. Прибуток з гектара у вищезазначеному варіанті зріс до 129,6 тис. грн при рівні рентабельності 124,1 %.

### 1. Економічна ефективність застосування біопрепаратів у схемі захисту рослин агрусу сорту Тясмин від хвороб, ІС НААН

Показники	Контроль (без обприскувань)	Трихо-дермін	Планриз	Пенгафлор	Гаупсин
Урожайність (середнє за 2016-2018 рр.), т/га	6,5	7,4	7,5	7,5	7,8
Додаткова врожайність, т/га	-	0,9	1,0	1,0	1,3
Виручка від реалізації продукції, тис. грн	195,0	222,0	225,0	225,0	234,0
Вартість додаткового врожаю, тис. грн	-	27,0	30,0	30,0	39,0
Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	92,4	101,3	102,2	102,1	104,4
Додаткові витрати всього, тис. грн	-	8,9	9,8	9,7	12,0
в т.ч. на захист рослин	-	1,7	1,8	1,7	1,6
Собівартість 1т, тис. грн	14,2	13,7	13,6	13,6	13,4
Прибуток на 1 га, тис. грн	102,6	120,7	122,8	122,9	129,6
Додатковий прибуток, тис. грн	-	18,10	20,20	20,30	27,00
Окупність додаткових витрат, %	-	203,4	206,1	209,3	225,0
Рівень рентабельності, %	111,0	119,2	120,2	120,4	124,1

Сорт Сварог в усіх варіантах характеризувався нижчою врожайністю порівняно до Тясмина, в результаті дещо знижувалися прибуток і рівень рентабельності (табл. 2).

2. Економічна ефективність застосування біопрепаратів у схемі захисту рослин агрусу сорту Сварог від хвороб, Інститут садівництва НААН України

Показники	Контроль (без обприскувань)	Трихо-дермін	Планриз	Пентафаг	Гаупсин
Урожайність (середнє за 2016-2018 рр.), т/га	5,9	6,9	7,1	6,9	7,4
Додаткова урожайність, т/га	-	1,0	1,2	1,0	1,5
Виручка від реалізації продукції, тис. грн	177,0	207,0	213,0	207,0	222,0
Вартість додаткового врожаю, тис. грн	-	30,0	36,0	30,0	45,0
Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	87,6	97,3	99,0	97,3	101,2
Додаткові витрати всього, тис. грн	-	9,7	11,4	9,7	13,6
в т.ч. на захист рослин		1,7	1,8	1,7	1,6
Собівартість 1т, тис. грн	14,8	14,1	13,9	14,1	13,7
Прибуток на 1 га, тис. грн	89,4	109,7	114,0	109,7	120,8
Додатковий прибуток, тис. грн	-	20,3	24,6	20,3	31,4
Окупність додаткових витрат, %	-	209,3	215,8	209,3	230,9
Рівень рентабельності, %	102,1	112,7	115,2	112,7	119,4

Але і у Сварога відмічається аналогічне зростання показників економічної ефективності у варіантах із застосуванням біопрепаратів у порівнянні з контролем (за рахунок підвищення врожайності на 16,9-25,4 % прибуток підвищився на 22,7-35,1 %). При використанні препарату Гаупсин були найвищі окупність додаткових витрат, прибуток з гектара і рівень рентабельності, які становили відповідно 230,9 %, 120,8 тис. грн і 119,4 %.

Економічна оцінка застосування біологічних препаратів Триходермін, Пентафаг, Планриз і Гаупсин підтвердила їх ефективність при вирощуванні обох вищезазначених сортів. Обприскування Гаупсином є найбільш економічно вигідним технологічним елементом у захисті агрусу від хвороб, який сприяє росту врожайності, прибутку та рівня рентабельності.

**Висновки.** Наведені результати свідчать, що використання біопрепаратів при захисті агрусу від хвороб сприяє підвищенню ефективності вирощування культури. При цьому за роки досліджень (2016-2018), найвищі прибуток і рівень рентабельності досягнуті у варіантах з біологічним препаратом Гаупсин, що дозволяє рекомендувати його як елемент захисту насаджень досліджуваної культури від основних хвороб в умовах Лісостепу України.

### Список використаної літератури

1. Ягодные культуры: справочник / Сост. Е.И. Ярославцев. Москва: Агропромиздат, 1988. 239 с.
2. Crops. Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT) URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (15.02.2019).

3. Лушпиган О.П. Перспективи промислового виробництва плодів крыжовника. *Ягодник*. URL: <http://www.jagodnik.info/566-perspektivu-promyshlennogo-proizvodstva-plodov-kryzhovnika/> (20.12.2019).
4. Градченко С.І., Лушпиган О.П. Стійкість агрусу (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) проти септоріозу (*Septoria ribis* Desm.) в умовах західного Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. №4 (25). С. 78-81.
5. Кошевникова Е.Ю. Фитосанитарное состояние насаждений крыжовника во ВНИИС им. И.В. Мичурина. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2004. Т. 11. С. 167-175.
6. Довідник із захисту рослин / за ред. М.П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 743 с.
7. Buga S., Iliuk A. Biological substantiation of winter wheat protection tactics against the diseases. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2008. Vol. 95, Issue 3. P. 36-42.
8. Influence of *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMV B-7404 strain exometabolites on phenylalanine ammonia-lyase activity in winter wheat seedlings / Dragovoz I. V. et al. *The Ukrainian Biochemical Journal*. 2015. Vol. 87, Issue 6. P. 136-142. doi: 10.15407/ubj87.06.136
9. Марков Л.І. Біологічний метод захисту рослин від хвороб. *Агроном*. 2013. № 3. С. 60-62.
10. Федерація органічного руху України. URL: <http://www.organic.com.ua> (15.05.2020)
11. Selection of antagonistic bacteria isolated from the *Physalis peruviana* rhizosphere against *Fusarium oxysporum* / Urrea R. et al. *Journal of Applied Microbiology*. 2011. Vol. 111, Issue 3. P. 707-716. doi: 10.1111/j.1365-2672.2011.05092.x
12. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / Кондратенко П.В. та ін.; за ред. О.М. Шестопаля. Київ, 2006. 140 с.
13. Типові технологічні карти по догляду за плодоносними насадженнями плодкових та ягідних культур / Кондратенко П.В. та ін.; за ред. О.М. Шестопаля. Київ, 2006. 64 с.
14. Барабаш Л.О., Фризюк Л.А. Обґрунтування нормативів інвестицій на створення плодкових і ягідних насаджень. *Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни: зб. наук. праць II міжнар. наук.-практ. конф. (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський, 1 черв. 2016 р.)*. Тернопіль: Крок, 2016. С. 75-77.

**EKONOMIC EFFICIENCY OF THE BIOPREPATIONS  
APPLICATION WHEN GOOSBERRY (*RIBES UVA-CRISPA* L.)  
UNDER THE CONDITIONS OF THE UKRAINE'S LISOSTEPPE**

**O.G. POLGORODNIK, S.I. GRADCHENKO, L.O. BARABASH**, PhDs  
Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova st.,  
e-mail: onbt@ukr.net

*In the conditions of the Ukraine's Lisosteppe the efficiency of the researched biological protection means Trichodermin, Planryz, Pentafag and Gaupsin in*

dejecting the development of and septoria spot in the gooseberry orchards appeared to depend both on the experimental preparations and cultivar peculiarities. The cv Svarog biological resistance to powdery mildew proved higher as compared to "Tiasmyn" on the background of the protective treatments with biological preparations. The development of on the variety "Tiasmyn" varied from 24.4 to 31.1 % and on "Svarog" from 12.7 to 17.6 %. The preparation Gaupsin turned on more efficient against diseases in comparison with the other biological preparations during all the research years. The economic evaluation showed that in the "Tiasmyn" orchards in the variants with using the biopreparations the production costs per ha rose by 9.6 - 13.0 %, including the plants protection by 1.9-1.7 % as compared to the control but thanks to the yield increase by 13.8-20.0 % the profit was higher by 17.6-26.3 %. The most effective variant in this cultivar protection system was the preparation Gaupsin utilization – the rate of return cost recovery was 225 %. The profit per hectare in the above mentioned treatment rose to 129.6 thousand grn under a profitableness level of 124.1 %. The cultivar "Svarog" was characterized with the lower yield than "Tiasmyn" in all the variants. As a result the profit and profitableness rise of the economic efficiency indices in the treatments with the biopreparations usage in comparison with the control (as a result of the yield increase by 19.6-25.4 % the profit rose by 22.7-35.1 %). When applying Gaupsin the highest rate of return cost recovery of the additional costs, profit per hectare and profitableness level were achieved – 230.9 %, 120.8 thousand grn and 119.4 % respectively. The obtained results enable to recommend Gaupsin as an element of the gooseberry orchards protection from the main diseases in the Ukraine`s Lisosteppe.

**Key words:** gooseberry, biological preparations, crop, economic efficiency.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРЫЖОВНИКА (*RIBES UVA-CRISPA* L.) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**О.Г. ПОЛГОРОДНИК, С.И. ГРАДЧЕНКО**, кандидаты с.-х. наук

**Л.А. БАРАБАШ**, кандидат экон. наук

Институт садоводства НААН Украины, 03027, Киев-27, ул. Садова-23,

e-mail: onbt@ukr.net

*Приведены результаты исследования экономической эффективности применения биологических препаратов Триходермин, Планриз, Пентафаг и Гаупсин при защите растений крыжовника сорта Тясмин и Сварог от болезней, что способствует повышению продуктивности культуры. Самые высокие прибыль и уровень рентабельности достигнуты в варианте с использованием препарата Гаупсин.*

**Ключевые слова:** крыжовник, биологические препараты, урожай, экономическая эффективность.

Одержано редколлегією 16.06.2020