

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРОТИ ХВОРОБ НА ЯБЛУНІ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.)

С.І. ГРАДЧЕНКО, кандидат с.-г. наук

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23,
e-mail: зах55@i.ua

*Наведено результати дворічного (2019-2020) вивчення ефективності біологічних засобів ФітоХелп, МікоХелп, Казумін 2Л, РК, Цидокс Про, ЛС-1, Мікро-Мінераліс (універсальний) Плюс, РК, Фітоцид-р проти парші яблуні (*Venturia inaequalis*) та плодової гнилі (*Monilinia fructicola*). Вищу ефективність проти першої з названих хвороб показали препарати Казумін 2Л, РК, Фітоцид-р, ФітоХелп і МікоХелп – 71-86 %. Проти другої практично всі виявилися високоефективними – 79-100 %.*

Ключові слова: яблуня, захист, хвороби, біологічні препарати, ефективність, парша, плодова гниль.

Актуальність вивчення проблеми. Серед багатьох хвороб яблуні однією з найбільш поширених і шкідливих є парша. Її частка в загальних втратах, котрих завдають цій культурі різні шкідливі організми, перевищує 40 % [1]. Її небезпека полягає в обмеженні асиміляційної поверхні внаслідок ураження й передчасного опадання листя, яке може розпочатись у період формування врожаю, незабаром після закінчення цвітіння. Втрата листків при цьому може сягати 50-80 %, у зв'язку з чим пригнічується приріст пагонів, знижується продуктивність і зимостійкість дерев. При значному ураженні квіток і зав'язі парша може повністю знищити врожай, а за сильного ураження плодів втрата їх маси може становити 48-80 %. Товарна якість плодів значно погіршується. Поширення ж плодової гнилі в саду може спричинити значні втрати яблук – від 20 до 80 % [2].

Враховуючи домінуючу роль парші, сучасна система захисту яблуні від хвороб базується на застосуванні комплексу заходів, спрямованих на забезпечення ефективного контролю не тільки основного, а й інших фітопатогенів. На жаль, в сучасних системах захисту переважають хімічні засоби, використання яких в насадженнях, незважаючи на відомі недоліки, залишаться й на найближчу перспективу [3]. Тому досить актуальним є вирішення питань екологізації захисних заходів за рахунок застосування біологічних засобів з метою зменшення пестицидного навантаження в садах та обмеження негативного впливу агрохімікатів на довкілля.

Умови, об'єкти і методика. Дослідження проводили протягом 2019-2020 рр. у промисловому насадженні ДП ДГ «Новосілки», сорт Ренет Симиренка, 2007 року садіння, схема розміщення дерев 1×4 м. У міжряддях задерніння з

періодичним скошуванням трави, у приштамбових смугах – гербіцидний пар. Рослини обприскували дослідними препаратами з інтервалом 10-20 днів залежно від умов погоди та прогнозу розвитку хвороб.

Для визначення ефективності екологічно безпечних засобів захисту яблуні від хвороб в інтегрованій системі використовували такі препарати: ФітоХелп – біологічний препарат із протимікробною і ростостимулюючою дією – концентрат бактерій роду *Bacillus*, найбільш активних проти грибних і бактеріальних хвороб, титр – не менше 4×10^9 КОУ/см³; МікоХелп – сапрофітові гриби антагоністи роду *Trichoderma*, живі клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, біологічно активні продукти життєдіяльності мікроорганізмів-продуцентів в кількості не менше $1,0 \times 10^9$ КОУ/см³; Фітоцид-р – біопрепарат, діючою основою якого є клітини природних ендоефітних бактерій *Bacillus subtilis*, їх активні метаболіти і джерела живлення бактерій [4]; Казумін 2Л, РК – бактерицид і фунгіцид лікувальної дії бактеріального походження, активною речовиною якого є продукт ферментації гриба *Streptomyces kasugaensis*, вміст якого у складі фунгіциду становить 20 г на 1 літр [5]; Цидокс Про – біофунгіцид з антимікробною та протигрибною дією, діюча речовина – бактерії роду *Streptomyces* sp., МБС-1; ЛС-1 – антибактеріальний препарат, діюча речовина – нанокарбоксилати срібла (справляють токсичний вплив на комплекс фітопатогенних бактерій та мають фунгіцидну в фунгістатичну дію на фітопатогенні гриби й мікроміцети); Мікро-Мінераліс (універсальний) Плюс, РК – рідке комплексне мікродобриво для позакореневого обробітку, що складається з таких амонійно-карбоксилатних комплексонів (%), як SO₃ – 8,8, P₂O₅ – 6,2, K₂O – 4,1, N – 2,7, Zn – 2,0; Mg і Fe – по 1,6, B – 0,5 Cu і Mn – по 0,4, Mo – 0,08, Co – 0,05 [6].

Обліки ураження, розвитку хвороб, встановлення технічної ефективності виконували на основі загальноприйнятих методик [7]. Статистичну обробку результатів проводили за методикою Доспехова Б.А. [8], використовуючи пакет комп'ютерних програм.

Результати досліджень. Період вегетації 2019 р. за основними показниками погоди відрізнявся від середньобаторічних даних. Відмічено, зокрема, значне потепління на фоні тривалої посухи. Протягом квітня-серпня відбувалося підвищення середньодобової температури повітря в порівнянні з багаторічними показниками на 2-5,9 °C (окрім липня) та зменшення кількості опадів улітку на 34-42 мм. Квітень і травень видалися теплими. Температура повітря коливалася від 11,4 до 17,8 °C. Кількість опадів складала 38,1 і 58 мм відповідно (рис. 1).

Літо було спекотним і сухим, особливо у червні, коли температура в середньому варіювала в межах 24,5 °C. Липень і серпень у порівнянні з вищезазначеним місяцем були менш спекотніші (21-23°), хоча в окремі дні температура повітря досягала 38°C. Опадів протягом трьох місяців випало 81,5 мм, що у 2,3 раза нижче середньобаторічного показника.

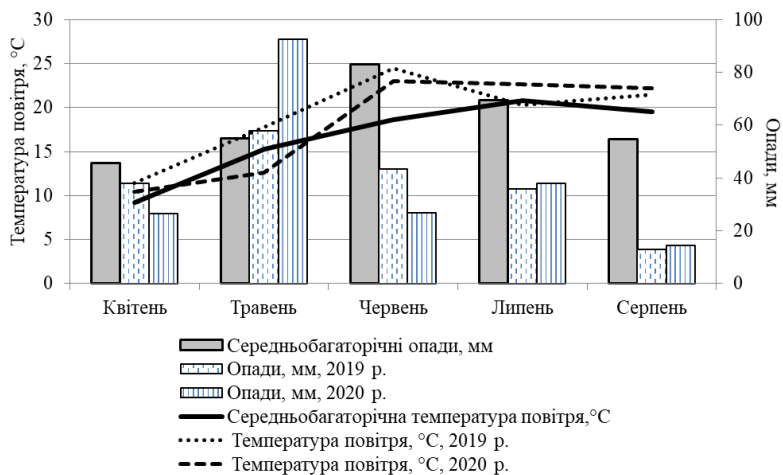


Рис. 1. Характеристика метеорологічних факторів (ІС НААН України, 2019-2020 рр.)

Формування сумкоспор парші у 2019 році спостерігали на початку березня, дозрівання – третьої декади квітня, а їх літ в кінці місяця – 30.04. Перші ознаки хвороби (типові плями із спороношенням збудника) проявилися 8 травня.

За допомогою інструментального моніторингу епіфітотійної ситуації протягом квітня - серпня 2019 р. відмічено 15 критичних періодів інфекції яблуні збудником парші, 10 з яких характеризуються небезпекою слабкої, 5 – помірної інфекції. Слід зауважити, що травень видався надзвичайно сприятливим для розвитку та поширення хвороби. Довготривалі дощі (19 днів з опадами протягом місяця) на фоні теплої погоди сприяли розвитку парші – 8 періодів інфекції яблуні збудником хвороби. Обстеження показали, що на кінець червня на сприйнятливому сорті Ренет Смирненка її поширення та розвиток становили відповідно 32,7 і 9,3 %.

Умови погоди 2020 року, як і у 2019-му, відрізнялися від середньобагаторічних показників. Протягом вегетаційного періоду спостерігали значне потепління (на 1,2-1,4 °C) і нестачу опадів – 19-56 мм. Однак травень уже другий рік поспіль характеризується довготривалими дощами, а у 2020 ще й прохолодною погодою – в середньому температура повітря коливалася в межах 12,6 °C, що на 2,7 °C менше за середньобагаторічні показники (див. рис. 1).

Спостереження за розвитком первинного джерела інфекції збудника парші яблуні показали, що формування сумкоспор розпочалося у другій декаді лютого, дозрівання – у третій березня, а їх виліт – у середині весни (14 квітня). Перші ознаки хвороби на листі з'явилися 19, на плодах – 21 травня.

Моніторинг епіфітотійної ситуації протягом квітня-серпня 2020 р. показав 11 критичних періодів інфекції яблуні збудником парші, 8 з них характеризу-

ються небезпекою слабкої, 1 – помірної і 2 – сильної інфекції. Варто зауважити, що травень, як і у 2019 році, видався дуже сприятливим для розвитку та поширення хвороби. 18 днів з опадами протягом місяця сприяли розвитку парші – 7 періодів інфекції яблуні збудником хвороби, 2 з яких сильної інфекції.

Обстеження показали, що порівняно з 2019 р. розвиток хвороб був дещо більший. Так, максимально, на деревах сприйнятливого сорту яблуні Ренет Симиренко, поширення та розвиток парші становили відповідно на листках 44,3 і 21, плодах – 91,3 і 36,8 %, а розвиток плодової гнилі 14 %.

Протягом 2019-2020 років вивчали ефективність екологічно безпечних засобів з метою обмеження поширення парші та плодової гнилі яблуні. З огляду на те, що практично весь захист культури зав'язаний на обмеженні поширення та розвитку парші всі обробки виконували зважаючи на небезпеку інфекції яблуні збудником парші. У 2019 проведено 5 обприскувань, згідно зі схемою досліджень – 10.05, 17.05, 27.05, 06.06 та 01.07. Аналіз поширення та розвитку хвороб на дослідних ділянках показав, що всі препарати характеризувалися стримуючим ефектом проти парші, проте вищі результати отримано при використанні біопрепаратів Казумін, ФітоХелп і Фітоцид-р. Розвиток парші на листі порівняно до контрольного варіанту зменшився майже у 4-6 разів (у середньому 1,4-2,5 %). Ефективність даних препаратів при цьому становила 73-85 % (табл. 1). Дещо нижчі результати отримано у варіанті із використанням добрива Мікро-Мінераліс Плюс – ефективність 60,8 за розвитку хвороби 3,6 %. Розвиток парші при використанні ЛС1 і Цидокс Про був у три рази менший, ніж у контролі, а технічна ефективність дорівнювала 69-70 %.

У 2020 р. першу обробку препаратами вдалося провести вже після цвітіння, оскільки в кінці квітня та першій половині травня майже щодня випадали дощі і не було практичної можливості якісно виконати обприскування. Зважаючи на умови погоди, число критичних періодів інфекції парші, у 2020 році проведено 4 обробки – 18.05, 03.06, 10.07 та 24.07. Як було наголошено вище, у червні та серпні не було небезпеки інфекції парші яблуні, посушлива та жарка погода не сприяла значному поширенню й інших хвороб (борошніста роса, плодова гниль). Саме тому обмежилися тільки такою кількістю обприскувань.

Встановлено, що за таких умов, порівняно кращі результати в обмеженні поширення парші досягнуто у варіантах із застосуванням Казумін, ФітоХелп, МікоХелп та Фітоцид-р, де розвиток хвороб на листі був у 3-7 разів нижчим, а технічна ефективність їх варіювала від 71 до 86 %. Решта препаратів справляла стримуючий ефект на паршу дещо нижчий – 63-69 %. Але, не зважаючи на порівняно не значне поширення та розвиток хвороби на листі, на плодах дані показники були вищі, що пояснюється великим інфекційним навантаженням у періоди цвітіння та зав'язування плодів. Однак обробками вдалося стримати розвиток парші на плодах у всіх варіантах. Препарати Казумін, ФітоХелп, МікоХелп і Фітоцид-р знизили даний показник у 3,2-3,9 раз – 9,4-11,4 %, тоді як на контролі він становив майже 37 %. Технічна ефективність їх складала 69-75 %. Гірший результат досягнуто при застосуванні добрива Мікро-Мінераліс Плюс – лише 41 %.

1. Ефективність використання біопрепаратів у пригніченні розвитку парші яблуні (ІС НААН, сорт Ренет Симиренка)

Варіант	Норма витрати, л/га	2019 рік			2020 рік					
		листя			листя			плоди		
		У	Р	ТЕ	У	Р	ТЕ	У	Р	ТЕ
Контроль (обробка водою)	-	32,7	9,3		44,3	21,0		91,3	36,8	
Казумін 2Л, РК	2,0	12,0	2,5	73,1	16,3	3,0	85,7	59,6	10,2	72,3
Мікро-Мінераліс Плюс, РК	1,5	18,0	3,6	61,3	20,7	6,7	68,1	79,3	21,7	41,0
Фітоцид-р	3,0	10,0	1,4	85,0	25,0	6,1	71,0	58,6	9,4	74,5
ЛС-1	2,0	16,0	2,9	68,8	20,0	6,5	69,0	66,5	16,5	55,2
Цидокс Про	5,0	14,7	2,8	69,9	23,1	7,7	63,3	51,8	12,3	66,6
МікоХелп	2,0	14,7	2,7	70,9	12,3	3,0	85,7	54,6	11,4	69,0
ФітоХелп	2,0	12,3	1,9	79,6	20,7	5,6	73,3	45,5	10,6	71,2
НІР ₀₅			1,49			1,57			2,33	

Примітка: У – ураження, %; Р – розвиток хвороби, %; ТЕ – технічна ефективність, %.

Спостереження за плодовою гниллю показало незначне поширення хвороби у всіх варіантах (табл. 2), виявлено тільки поодинокі гнилі плоди. На контролі (без використання фунгіцидів) ураження плодів сягало 11 %, тоді як на інших варіантах цей показник не перевищував 2 %, а технічна ефективність дослідних препаратів коливалася в межах 79-100 %.

2. Ефективність застосування біопрепаратів у пригніченні розвитку плодової гнилі яблуні (ІС НААН, сорт Ренет Симиренка, 2020 р.)

Варіант	Норма витрати, л/га	Уражено плодів, %	Технічна ефективність, %
Контроль	-	11,1	
Казумін 2Л, РК	2,0	0,0	100,0
Фітоцид-р	3,0	0,0	100,0
ЛС-1	2,0	2,4	78,5
Цидокс Про	5,0	1,2	88,8
МікоХелп	2,0	1,6	85,6
ФітоХелп	2,0	2,1	80,9
НІР ₀₅		3,73	

Висновки. Дослідженнями встановлено, що при не епіфітотійному розвитку парші та плодової гнилі в загальну схему захисту яблуні від хвороб доцільно включати такі біологічні засоби захисту, як Казумін 2Л, РК, Фітоцид-р, ФітоХелп, МікоХелп, Цидокс Про і ЛС-1. Контроль поширення хвороб сягатиме 63-86 %.

Список використаної літератури

1. Каленич Ф.С. Агроекологічні основи інтегрованого захисту яблуні від парші та інших хвороб. Київ: Аграрна наука, 2005. 243 с.
2. Каленич Ф.С. Захист саду від шкідників і хвороб. Вінниця, 2013. 153 с.
3. Камінський В.Ф. Наукові засади біологічного землеробства в умовах зміни клімату. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип.1. С. 3-15.
4. Офіційна Web-сторінка компанії «БТУ-Центр». URL: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnistvo/b-ofung-tside/> (дата звернення: 10.02.2022).
5. Офіційна Web-сторінка компанії ТОВ «САММІТ-АГРО ІЮКРЕЙН». URL: <http://www.summit-agro.com.ua/product/zagalnij-katalog-produktiv/kazumin-2l> (дата звернення: 10.02.2022).
6. Офіційна Web-сторінка компанії ТОВ «Мінераліс Україна». URL: <http://www.mineralis.com.ua/uk/> (дата звернення: 10.02.2022).
7. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С.О. та ін.; за ред. С.О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 3-е доп. и перераб. М. : Колос, 1973. 336 с.

EFFECTIVENESS OF THE BIOLOGICAL AGENTS APPLICATION AGAINST APPLE (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) DISEASES

S.I. HRADCHENKO, PhD

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova st.,
e-mail: zax55@i.ua

The author presents results of the two-year researching (2019-2020) the effectiveness of the biological means (PhytoHelp, MikoHelp, Kazumin 2L, RK, Cydox Pro, LS-1, Micro-Mineralis (universal) Plus, RK, Phytocid-r) against scab and apple fruit rot. The crop protection is limited almost as a whole to narrowing the spread and development of scab, all spraying was carried out because of risk of the apple scab infection. The analysis of the weather conditions and instrumental monitoring of the epiphytic situation was conducted during April-August. There were 15 critical periods of the scab infection in 2019 and 2020. Respectively 5 and 4 sprays of the trees were made with experimental preparations. The analysis of the diseases spread and development the studing areas showed that all the preparations had a deterrent effect against apple scab, but higher results were obtained with the use of Kazumin, Fitohelp, MikoHelp and Fitocid-r. The development of this disease on the leaves as compared to the control variant decreased by nesrly 3-7 times (1.4-6.1 % on the average). The efficiency of these preparations was 71-86 %. The development of scab when utilizeng LS 1 and Cydox Pro well as the fertilizers Micro-Mineralis Plus was

2.7-3 times less than in control, and their technical effectivity was 61-70 %. *Ca-sumin* and *Phytocid-r*, which were 72-75 % effective, coped better with limiting the scab spread. With the application of *Micro-Mineralis Plus* worse the results were - only 41 %. The observations over fruit rot showed a low prevalence of the disease in all the experimental treatments. Nerely a few rotten fruits were detected. In the control variant without the use of where the fungicides, were fruit damage was 11 %, while in other variants this findex did not exceed 2 %, and the technical efficiency of the experimental preparations ranged from 79 to 100 %.

Key words: apple, protection, diseases, biological preparations, efficiency, scab, fruit rot.

Одержано редколегією 03.05.2022

DOI: 10.35205/0558-1125-2022-77-126-132
УДК 634.1/.7

АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ У НАУКОВИХ РОЗРОБКАХ ІЗ ЗАХИСТУ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД ЗАМОРОЗКІВ

М.О. БУБЛИК, доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН України
Л.А. ФРИЗЮК, Г.А. ЧОРНА, наук. співробітники
Л.О. БАРАБАШ, кандидат екон. наук
Інститут садівництва НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23,
e-mail: sad-institut@ukr.net

*Проаналізовано основні тенденції в наукових дослідженнях щодо захисту пло-
дових насаджень від весняних заморозків на основі вивчення патентної доку-
ментації країн світу.*

Ключові слова: плодови насадження, наукові розробки, патенти, захист від заморозків.

Вступ. Як відомо, пошкодження сільськогосподарських культур весняни-ми заморозками є однією з основних причин втрат сільськогосподарської про-дукції через природні явища у світі. Під час нестійкої ранньої весни, коли мож-ливе повернення низьких негативних температур, особливо серйозно можуть бути пошкоджені органи квітки плодових дерев, що має величезний вплив на врожайність і якість плодової продукції.

Нашим завданням було вивчити способи захисту насаджень плодових культур від пошкоджень весняними заморозками у світовому садівництві шля-хом аналізу патентної документації, яка знаходиться у відкритому доступі.

Методика. Робота виконувалася згідно з методикою проведення патент-них досліджень [1, 2]. Аналіз напрямів дослідницької діяльності по вищеза-значеному питанню проводився з використанням спеціалізованої бази даних