

УДК: 632.4:634.723(477.42)

О. А. Дереча

к. б. н.

А. В. Бакалова

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроєкологічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ І ФУНГІЦИДІВ НА СМОРОДИНІ ЧОРНІЙ ПРОТИ АНТРАКНОЗУ

Серед ягідних культур провідне місце займає смородина – одна з найбільш поширених в Україні. Серед грибних хвороб смородини чорної найбільш шкідливою є антракноз, що у сприятливі роки зменшує урожайність та якість ягід смородини чорної в 3–4 рази. Результати наших досліджень свідчать про те, що застосування мікроелементів і фунгіцидів на смородині чорній сорту Санюта проти антракнозу забезпечує зменшення розвитку хвороби на 13,8 %, а поширеність – 55,9 %. При цьому, підвищується урожайність ягід від 0,6 до 1,2 т/га, чистий прибуток становить від 38005–50260 грн/га, при окупності витрат 2,8–3,2 рази.

Ключові слова: смородина чорна, антракноз, ягідництво, структура, мікроелементи, фунгіциди, урожайність, ефективність, окупність, фітопатоген.

Постановка проблеми

Розвиток ягідництва в Україні, як і галузі садівництва в цілому, за останні роки характеризується цілою низкою негативних тенденцій. Основними з них є різке зменшення валових зборів ягід смородини чорної, це негативний вплив шкідливих організмів і, насамперед, це хвороби. Найбільш шкідливою із грибних хвороб є антракноз. У зв'язку з цим, виникла необхідність вивчення цього питання в агроєкологічних умовах Житомирської області.

Смородина — найбільш поширена в Україні. Її ягоди мають унікальні лікувально-профілактичні властивості, що зумовлені високим вмістом та вдалим поєднанням вітамінів та органічних речовин. Ягоди смородини містять цукрів 5,5–12,9%, органічних кислот – 1,9–3,8%, пектинів – 0,4–0,9%, Р-активних речовин 1000–3800 мг і вітаміну С – 98–450 мг на 100 г сирої маси, а також каротин, вітаміни В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники. Такий комплекс біологічно-активних речовин забезпечує високу адсорбційну здатність ягід і дозволяє виводити з організму людини не лише радіонукліди, а й різноманітне забруднення техногенного походження [1–6].

Аналіз останніх результатів досліджень

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що для правильного підходу взаємовідношень у системі господар-патоген необхідно більш чітко зупинитися на моделі, де в якості рослини-господаря виступає смородина, а патогенами слугує мікобіота [7].

За даними ряду науковців [8-10], гриб, що є збудником антракнозу, уражує листки, ягоди та молоді пагони. В умовах західного Лісостепу України перші ознаки хвороби з'являються у травні у вигляді дрібних, зелено-жовтих плям на листовій пластинці. Досить швидко ці плями набувають коричневого забарвлення, зливаються між собою, утворюючи некротичні ділянки. Листки засихають і опадають. При сильному розвитку хвороби уже наприкінці липня або на початку серпня листки можуть повністю осипатися.

У літературі приведені дані, про те, що в насадженнях смородини чорної втрати врожаю ягід від ураження антракнозом сягають від 14 до 24 % [5, 6, 7, 8, 11].

Окрім того, не менш небезпечними для рослин смородини чорної є ряд збудників хвороб: американської борошнистої роси, бокальчастої іржі, септоріозу, молочного полиску, аскохітозу та вертицильозного в'янення, що, у цілому, знижують приріст пагонів в 1–1,5 раза, та зменшують урожайність ягід на 50 – 65 % [11].

За такого фітосанітарного стану чорносмородинових агроценозів важливого значення набуває моніторинг зимуючого запасу збудників хвороб, обліки динаміки ураженості рослин, визначення ступеня загрози для насаджень та доцільності застосування як окремих елементів, так і найбільш раціональної системи інтегрованого захисту насаджень смородини. А тому, нами були проведені дослідження за впливом мікроелементів та фунгіциду Топсін М на плантації смородини чорної проти хвороби антракноз.

Мета, завдання та методика досліджень

Полеві дослідження проводили у 2009–2015 рр. в агроекологічних умовах філії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроекологічного університету в СФГ «Надія» с. Новоїль Черняхівського району Житомирської області.

Для проведення якісної і об'єктивної оцінки ураженості рослин антракнозом, своєчасно правильно відбирали облікові ділянки, модельні рослини, розміщуючи послідовним способом [9, 10, 12].

Оцінку фітосанітарного стану насаджень чорної смородини характеризували за такими показниками: поширення хвороби – розповсюдженість хвороби рослин на визначеній території за певний період часу;

поширеність хвороби рослин – кількість хворих рослин у відсотках від загальної кількості обстежених. Розвиток хвороби – ступінь пошкодженості рослин смородини чорної фітопатогеном, розраховували за формулою 1

$$R = \frac{100 \cdot \sum(a \times b)}{n \times k}, \quad (1)$$

де: R – розвиток хвороби, %;

a – кількість хворих рослин;

b – відповідний бал ураження;

m – загальне число облікових рослин (хворих і здорових);

k – число балів у шкалі обліку.

Визначення розповсюдженості хвороби рослин смородини чорної проводили на V–VI фенофазах (витягування суцвіть, утворювання бутонів і ріст суцвіть). У насадженнях смородини чорної відбирали по модельних 5 кущів з облікових ділянок площею 10 x 10 м², у чотириразовій повторності, за ярусами. Розповсюдженість цієї хвороби визначають після підрахунку хворих і здорових рослин за формулою 2

$$P = \frac{100 \times n}{N}, \quad (2)$$

де: P – розповсюдженість хвороби, %;

N – загальна кількість рослин в обліку, шт.;

n – кількість уражених рослин, шт.

Для обчислення середнього балу (Бс) ступеня ураження рослин смородини чорної антракнозом додавали бали 20 рослин і ділили на 20 (формула 3).

$$Bc = \frac{(B1 + B2 + B3 \dots B20)}{20}, \quad (3)$$

Основою визначення інтенсивності розвитку хвороби слугувала 9-бальна шкала з детальними характеристиками кожного балу. Інтенсивність ураження кущів смородини чорної антракнозом оцінюють за шкалою, наведеною у таблиці 1.

Таблиця 1. Шкала визначення ступеня інтенсивності ураження смородини чорної антракнозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено пагонів і листків, %
1	Незначне або ледь помітне	Ознак ураження немає	0,1 – 1
2–3	Слабке	Поодинокі цяточки	1,1–10
4–5	Середнє	Поодинокі, невеликі, розсіяні плями	11–25
6–7	Сильне	Плями на більшій частині листка, інколи зливаються	26–50
8–9	Дуже сильне	Плями численні, зливаються	>50

Результати досліджень

Результати наших досліджень щодо вивчення впливу мікроелементів та фунгіцидів на смородині чорній проти хвороби антракноз в агроекологічних умовах СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області приведені у таблиці 2.

Таблиця 2. Біологічна ефективність застосування мікроелементів і фунгіцидів на смородині чорній сорту Санюта проти хвороби антракноз в агроекологічних умовах (СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області, 2009–2015 рр.)

№ з/п	Варіанти	Норма препарату, г, кг /га	Ураженість, %	
			Р	Р
1	Контроль	-	86,4	26,1
2	Топсін М	0,8	51,9	15,4
3	В, Mn, Zn	40	61,6	19,5
4	В, Mn, Zn + Топсін М	20 + 0,6	30,5	12,3
НІР 0,5			2,65	0,97

Примітка: Р – ураження листків, %; R – розвиток хвороби, %.

Аналіз даних проведених у таблиці 2, свідчить про те, що сорт Санюта біологічно нестійкий проти антракнозу, розвиток хвороби за роки досліджень варіює від 12,3 до 26,1 %. Найкращий результат отримано при сумісному застосуванні мікроелементів (В, Mn, Zn) та препарату Топсін М, оскільки розвиток хвороби становив 12,3 %, поширеність – 30,5 %, а група стійкості – 1 бал.

Своєчасне застосування мікроелементів і фунгіцидів на смородині чорній проти антракнозу забезпечило в екологічних умовах СФГ «Надія» зниження рівня ураженості грибною хворобою, це позитивно вплинуло на структуру урожайності ягід смородини чорної, про що свідчать дані таблиці 3.

Таблиця 3. Структура урожайності ягід при застосуванні мікроелементів і фунгіцидів на смородині чорній сорту Санюта від антракнозу в агроекологічних умовах (СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області, 2009–2015 рр.)

Варіант досліджу	Норма препарату, г, кг, л/га	Маса ягід із грони, г				Маса 100 ягід, г	Маса ягід із куща, кг
		загальна маса	у т. ч.				
			дрібні	середні	великі		
Контроль	-	4,7	1,2	1,6	1,9	166	0,968
Топсін М	0,8	5,7	1,6	1,9	2,2	190	1,103
В, Mn, Zn	40	5,2	1,5	1,7	2,0	185	1,058
В, Mn, Zn + Топсін М	20 0,6	6,3	1,8	2,0	2,5	226	1,238

За даними таблиці 3 видно, що застосування мікроелементів і фунгіцидів на смородині чорній проти антракнозу дає змогу підвищити масу ягід від 4,7 до 6,3 г.

При цьому – збільшується маса великих ягід від 1,9–2,5 г, маса 100 ягід становить від 166–226 г, а маса ягід з куца збільшується до 1,238 кг.

Покращення елементів структури урожаю чорної смородини забезпечує значне збільшення урожаю ягід, про що свідчать дані з таблиці 4.

Таблиця 4. Вплив мікроелементів і фунгіцидів на продуктивність смородини чорної в агроекологічних умовах (СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області, 2009–2015 рр.)

№ з/п	Варіант дослід	Норма препарату, г, кг, л/га	Урожайність, т/га	+/- до контролю
1	Контроль	-	4,3	-
2	Топсін М	0,8	4,9	0,6
3	B, Mn, Zn	40	4,7	0,4
4	B, Mn, Zn + Топсін М	20 + 0,8	5,5	1,2
НІР 0,5			0,32	

Дані таблиці 4 свідчать, що застосування мікроелементів і фунгіцидів для смородини чорної сорту Санюта проти антракнозу забезпечує підвищення урожайності ягід від 0,6 до 1,2 т/га. При сумісному застосуванні мікроелементів і фунгіциду Топсін М, прибавка урожаю ягід збільшується до 1,2 т/га. Математична обробка даних урожаю ягід смородини чорної підтверджує достовірність наших результатів, оскільки найменша істотна різниця (НІР) у нашому досліді значно нижча прибавок.

Сучасні технології вирощування сільськогосподарської продукції ґрунтуються на помітному збільшенні енерговитрат (техніки, добрив, пестицидів тощо). Тенденція зростання енерговитрат у сільськогосподарському виробництві може призвести до негативних наслідків, тому проблемі енергозбереження приділяється значна увага [30, 36].

З метою визначення енергетичної ефективності застосування мікроелементів та фунгіцидів при захисті смородини чорної проти хвороби антракноз в СФГ «Надія» нами проведені відповідні розрахунки, результати яких наведені у таблиці 5.

Таблиця 5. Ефективність застосування мікроелементів та фунгіцидів при захисті смородини чорної проти хвороби антракноз (СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області, 2009–2015 рр.)

№ з/п	Варіант дослід	Урожайність, т/га	Енергетична ефективність, МДж./га			
			енергія, акумульована в прирості урожаю	енерговитрати на одержання урожаю	отримано чистої енергії	КЕЕ
1	Контроль	4,3	7208	4690	2518	1,60
2	Топсін М	4,9	8212	4661	3551	1,70
3	B, Mn, Zn	4,7	7878	4810	3068	1,64
4	B, Mn, Zn + Топсін М	5,5	9219	5325	3894	1,73

Аналіз даних таблиці 5 свідчить про те, що застосування мікроелементів та фунгіцидів при захисті смородини чорної проти хвороби антракноз забезпечує додаткове отримання чистої енергії від 2518 до 3894 МДж /га, при коефіцієнті енергетичної ефективності від 1,60 до 1,73 одиниць.

При застосуванні мікроелементів та фунгіцидів при захисті смородини чорної від хвороби антракноз важливою умовою є економічна ефективність, оскільки основною проблемою ведення сільського господарства є відсутність коштів для оновлення матеріально-технічної бази, придбання добрив та заходів захисту. Розрахунки економічної ефективності наведені у таблиці 6.

Таблиця 6. Економічна ефективність застосування мікроелементів

і фунгіцидів при захисті смородини чорної від грибною хвороби антракноз (СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області, 2009–2015 рр.)

№ з/п	Варіанти досліджу	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн/га	Всього прямих витрат, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1	Контроль	4,3	51600	13595	38005	280
2	Топсін М	4,9	58800	14668	44132	301
3	В, Мп, Zn	4,7	56400	14311	42089	294
4	В, Мп, Zn + Топсін М	5,5	66000	15740	50260	319

Дані таблиці 6 щодо визначення економічної ефективності свідчать, що при застосуванні мікроелементів та фунгіцидів при захисті смородини чорної проти грибною хвороби антракноз, прибуток становить від 38005–50260 грн /га, при окупності витрат від 2,8–3,2 раза. Подібну залежність виявлено також і до рівня рентабельності, яка складає 319 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. В агроекологічних умовах СФГ „Надія” Черняхівського району, в насадженнях смородини чорної найбільш шкідливою виявилася хвороба антракноз, яка щорічно знижує урожай ягід до 15 % і більше.

2. За період проведення досліджень районований сорт Санюта виявився біологічно нестійким проти антракнозу і уражується від 29,2 до 89,1 %.

3. При сумісному застосуванні мікроелементів (В, Мп, Zn) та препарату Топсін М рівень ураженості хворобою антракноз становив 29 %, а група стійкості – 1 бал.

4. Застосування мікроелементів і фунгіциду Топсін М на смородині чорній проти антракнозу, підвищує масу ягід від 1,6–2,0 г, маса 100 ягід збільшилася від 168–224 г, а маса ягід з куща становила 1,238 кг.

Подальші дослідження будуть зосереджені на удосконаленні існуючих профілактичних заходів захисту смородини чорної проти комплексу хвороб.

Література

1. Потлайчук В. И. Защита плодово-ягодных культур от болезней / В. А. Потлайчук, А. Я. Семенов. – М. : Знание, 1977. – 63 с.
 2. Копань В. П. Черная смородина / В. П. Копань // Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины. – К., 1999. – С. 364–368.
 3. Защита растений от болезней / В. А. Шкалик, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.] ; под ред. В. А. Шкаликова. – М. : Колос, 2001. – 248 с.
 4. Марютін Ф. М. Хвороби ягідних культур / Ф. М. Марютін, В. К. Пантелеєв, М. О. Білик // Фітопатологія / за ред. Ф. М. Марютіна. – Харків : Ескада, 2008. – С. 496–502.
 5. Кулешів А. В. Моніторинг шкідників і хвороб смородини і агрусу / А. В. Кулешів, М. О. Білик // Фітосанітарний моніторинг і прогноз : навч. посібник / за ред. А. В. Кулешіва. – Харків : Ескада, 2008. – С. 312–314.
 6. Трибель С. О. Злакові мухи та удосконалення методів польової оцінки сортів пшениці на стійкість / С. О. Трибель, М. В. Гетьман // Захист і карантин рослин. – 2005. – № 5. – С. 10–12.
 7. Захист рослин. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4756:2007. – К. : Держспоживстандарт України, 2000. – 38 с.
 8. Довідник із захисту рослин / Л. І Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв [та ін.] ; за ред. М. П. Лісового. – К. : Урожай, 1999. – 224 с.
 9. Трибель С. О. Шкідники і хвороби хмелю / С. О. Трибель, С. І. Струкова // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 9. – С. 22–28.
 10. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун [та ін.] ; за ред. проф. С. О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.
 11. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 206 с.
 12. Дереча О. А. Методи обліку чисельності шкідників, поширення та розвитку хвороб смородини чорної / О. А. Дереча, А. В. Бакалова // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 9. – С. 16–21.
-
-