

УДК: 632.4:634.723(477.42)

О. А. Дереча

к. б. н.

А. В. Бакалова

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний 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 агроекологічних 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 сирової маси, а також каротин, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub> (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

Польові дослідження проводили у 2009–2015 рр. в агроекологічних умовах філії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроекологічного університету в СФГ «Надія» с. Новопіль 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 м<sup>2</sup>, 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).

$$Бс = \frac{(Б1 + Б2 + Б3 \dots \dots \dots Б20)}{20}, \quad (3)$$

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, Мп, Zn	40	61,6	19,5
4	В, Мп, 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, Мп, 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, Мп, Zn	40	5,2	1,5	1,7	2,0	185	1,058
В, Мп, 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 куша 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 агроєкологічних 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	В, Мп, Zn	40	4,7	0,4
4	В, Мп, 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	В, Мп, Zn	4,7	7878	4810	3068	1,64
4	В, Мп, 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.

---

---

УДК 633.1:632.4:631.8:632.983.3:632.952(477.42)

М. М. Ключевич

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

**РОЗВИТОК МІКОЗІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І СИСТЕМ ЗАХИСТУ В ПОЛІССІ УКРАЇНИ**

*Досліджено етіологію основних хвороб тритикале озимого в агроценозах Полісся України. Встановлено розвиток мікозів культури залежно від застосування систем*