

УДК 631.42.2:635.21

© 2014 В. В. Бородай, Т. В. Данілкова, В. А. Колтунов

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України

## ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ФІТОПАТОГЕННУ МІКРОФЛОРУ ҐРУНТІВ В АГРОЦЕНОЗІ *SOLANUM TUBEROSUM* L. В УМОВАХ ПОЛІССЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Бородай В. В., Данілкова Т. В., Колтунов В. А** Вплив мікробіологічних препаратів на фітопатогенну мікрофлору ґрунтів в агроценозі *Solanum tuberosum* L. в умовах Полісся Львівської області. Передпосадкова обробка насіннєвих бульб і подальше обприскування рослин в період вегетації біопрепаратами Фітоцидом, Планризом, Діазофітом та Фосфоентеріном сприяло зниженню в ґрунті щільності популяцій збудників роду *Fusarium* та *Alternaria* в 1,6–3,5 рази, збільшенню загальної кількості бактерій, мікроміцетів *Trichoderma* spp. Більш ефективним виявилось сумісне застосування Планриз та Ридомілу Голд порівняно із одним фунгіцидом. 10 назв.

**Ключові слова:** ґрунтовий мікробіоценоз, фітопатогенні гриби, біологічні препарати, картопля

**Постановка проблеми та аналіз новітніх публікацій.** У системі ґрунт – рослина – патоген – мікробіота ґрунт є найважливішим фактором, який регулює фітосанітарний стан агроценозу, визначає інфекційний потенціал системи загалом. Інтродукція бактеріальних препаратів в агроєкосистемах є ефективним заходом корекції в них мікробних процесів, стимулювання росту і розвитку рослин [1, 3, 6, 9, 10]. При використанні біопрепаратів у ризосфері картоплі зростає чисельність різних екологічних груп бактерій, відбувається збагачення ґрунту основними елементами живлення в доступній для рослин формі, синтезуються речовини, що стимулюють ріст, пригнічується розвиток патогенної мікрофлори [3, 5, 6]. Внаслідок цього підвищується стійкість рослин, зменшується розвиток хвороб при вегетації та зберіганні [2, 4, 9]. Подальшого дослідження потребує вивчення впливу біопрепаратів на ріст та розвиток сучасних сортів картоплі в різних ґрунтово-кліматичних умовах України. **Метою досліджень** було вивчення особливостей мікробних угруповань ґрунту при вирощуванні картоплі під впливом біопрепаратів Планриз та суміші препаратів Планриз+Діазофіт+ФМБ. Для досягнення мети було поставлене таке **завдання** — провести порівняльну оцінку співвідношення неспорівих і спороутворювальних бактерій, актиноміцетів, фітопатогенних та сапрофітних грибів в умовах зони Полісся Львівської області при вирощуванні раннього сорту Скарбниця та середньостиглого сорту Лілея залежно від обробки біопрепаратами, строків садіння.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2009–2012 рр. Досліджували біопрепарати Планриз — на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* штам АР-33, 2,0 л/га, Діазофіт (діюча речовина — бактерії *Agrobacterium radiobacter*, 0,2 л/га), Фосфоентерин — біопрепарат на основі фосформобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ-фосформобілізатор, 0,2 л/га). Як біологічний контроль використовували Фітоцид (на основі *Bacillus subtilis*, 1 л/га), хімічний — Ридоміл Голд МЦ68 WG, 2,5 л/га. Препаратами оброблялись бульби перед садінням та рослини у період

бутонізації і після цвітіння. Досліди проводили 27–30 квітня (перше садіння) та 12–15 травня (друге садіння). Для дослідження мікрофлори ґрунту використовували метод послідовних розведень ґрунтової суспензії, посів останньої на елективні поживні середовища, подальший облік колоній, що вирости на них, вивчення морфологічних та культуральних властивостей виділених ізолятів [1, 7, 8]. Статистичну обробку отриманих даних проводили у програмі Excel.

**Обговорення основних результатів.** Навесні перед садінням бульб серед фітопатогенних мікроміцетів найпоширенішими виявились представники роду *Fusarium* та *Alternaria* (серед основних виділених мікроміцетів їх частка коливалась в межах 36,8–56,9% та 8,3–12,5% відповідно), серед сапрофітів — *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., а також траплялись представники роду *Trichoderma* (табл. 1, 2).

Погодні умови у зоні Полісся Львівської області протягом вирощування картоплі при всіх строках садіння були переважно несприятливими для рослин. Розраховані нами гідротермічні коефіцієнти (1,7–2,2) показали, що їх значення в абсолютній більшості переважало оптимальні показники (1,0–1,5) [4]. Оптимальним строком садіння картоплі у зоні Полісся Львівщини виявилась третя декада квітня (1-й термін посадки), при цьому частка *Fusarium* spp. та *Alternaria* spp. у ґрунті коливалась в межах 21,0–28,9 %, за 2-им терміном посадки — 25,5–33,9 %. Травневі посадки гальмують ріст і розвиток рослин, призводять до значного зниження врожайності бульб, посилюють захворюваність їх грибними і бактеріальними хворобами під час вегетації [2, 4].

#### 1. Вплив біологічних препаратів на мікрофлору ґрунтів в період вегетації картоплі (сорт Лілея, Радехівський район, зона Полісся, Львівська область, 2009–2011 рр.)

Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 <sup>3</sup> КУО/г					
Варіант досліджу		Усього	Спороутворюючі бактерії	Неспороутворюючі бактерії	Актиноміцети
<i>Перший строк садіння</i>					
Перед посадкою бульб		217,1	15,8	187,5	8,7
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	282,2	20,3	234,6	14,5
	Біологічний контроль (Фітоцид)	362,3	26,1	302,5	22,7
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	225,7	13,1	192,2	10,0
	Планриз	451,9	31,2	385,4	25,6
	Планриз + Діазофит +ФМБ	406,6	32,7	345,5	21,9
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	246,6	20,2	203,0	15,3
НІР <sub>05</sub>		0,45	0,11	0,28	0,32
<i>Другий строк садіння</i>					
Перед посадкою бульб		128,8	14,2	94,7	10,3
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	320,5	31,2	254,1	18,7
	Біологічний контроль (Фітоцид)	366,6	34,8	296,1	23,4
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	238,3	23,0	189,2	15,2
	Планриз	352,7	32,5	288,4	20,3
	Планриз + Діазофит +ФМБ	318,1	30,1	256,8	21,9
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	317,4	24,1	267,4	16,1
НІР <sub>05</sub>		0,32	0,10	0,32	0,16

Продовження таблиці 1

Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 <sup>3</sup> КУО/г							
Варіант досліджу		Мікроміцети					
		Усього	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> spp.
		Перший строк садіння					
Перед посадкою бульб		5,1	2,9	0,5	1,1	0,4	0,2
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	3,7	2,8	1,2	1,8	3,3	3,3
	Біологічний контроль (Фітоцид)	3,1	2,6	1,7	1,5	2,1	2,1
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	3,6	2,9	0,0	1,7	2,2	2,2
	Планриз	2,5	1,7	1,8	2,5	1,2	1,2
	Планриз + Діазофит +ФМБ	1,9	0,8	2,2	1,6	0,0	0,0
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	2,8	2,0	1,5	1,1	0,7	0,7
НІР <sub>05</sub>		0,25	0,02	0,05	0,01	0,02	0,03
Другий строк садіння							
Перед посадкою бульб		9,6	3,6	1,2	2,3	2,0	0,5
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	16,5	5,6	4,2	3,0	1,1	2,6
	Біологічний контроль (Фітоцид)	12,3	3,4	2,2	3,5	2,1	1,1
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	10,9	4,9	3,2	0,0	1,5	1,3
	Планриз	11,5	3,6	2,0	3,9	1,3	0,7
	Планриз + Діазофит +ФМБ	9,3	2,5	1,1	4,0	0,0	1,7
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	9,8	3,9	2,6	2,1	1,2	0,0
НІР <sub>05</sub>		0,13	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01

Застосування мікробіологічних препаратів Фітоциду, Планриз, Діазофиту та Фосфороентерину сприяло зменшенню інфекційного навантаження (а саме кількості представники родів *Fusarium* та *Alternaria*) у ґрунті при вирощуванні картоплі. Найефективнішу дію мала композиція мікробіологічних препаратів Планриз + Діазофит + Фосфороентерин, при застосуванні якої кількість збудників фузаріозної та альтернаріозної гнилей зменшилась порівняно з контролем у сорті Лілея в середньому у 1,6–3,5 рази, у сорті Скарбниця — у 1,9–2,8 рази. До цього варіанту за ефективністю наближався варіант із застосуванням Планриз. Досліджувані біопрепарати в основному виявились ефективнішими ніж Фітоцид (контроль)/

Відомо, що збільшення пестицидного навантаження призводить до зменшення чисельності всіх еколого-трофічних груп мікроорганізмів, значно змінюється співвідношення між ними, в результаті чого відбувається порушення функціональних зв'язків в агросистемі, зниження біологічної активності ґрунту [9]. За використання хімічного фунгіциду Ридоміл Голд у наших дослідженнях чисельність збудників альтернаріозу та фузаріозу у ґрунті порівняно із контролем зросла (відповідно 23,4–45,0 % проти 21,0–33,9 % у контролі, 7,3–31,3 % у варіанті із біопрепаратами). Біологічний препарат Планриз, який використали у суміші із хімічним фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ,

підвищив ефективність останнього. При цьому у сорту Лілея кількість фітопатогенів у ґрунті зменшилась в середньому у 1,1–1,3 рази, у сорті Скарбниця — в 2,0–2,6 рази. При вирощуванні сорту Лілея спостерігалось більше накопичення в ґрунті фітопатогенів порівняно із сортом Скарбниця.

Біофунгіциди можуть бути використані в сівозміні для посилення супресивності ґрунту по відношенню до патогенів. Супресивність ґрунту пов'язана з активним розвитком сапротрофної мікрофлори, наприклад грибів роду *Trichoderma* spp., що продукують антибіотики, гідролітичні ферменти і здатні стримувати ріст фітопатогенів в ризосфері рослин [1, 5, 9]. Аналіз ґрунтових мікоценозів показав збільшення ґрунтового пулу мікроміцетів *Trichoderma* spp. за застосування біопрепаратів порівняно із контролем та застосуванням фунгіциду (відповідно, 5,0–7,7 тис./г порівняно із 2,7 та 3,3 тис./г).

## 2. Вплив біологічних препаратів на мікрофлору ґрунтів в період вегетації картоплі (сорт Скарбниця, Радехівський район, зона Полісся, Львівська область, 2009–2011 рр.)

Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 <sup>3</sup> КУО/г					
Варіант досліджу		Усього	Спороут- ворюючі бактерії	Неспо- роутворюю- чі бактерії	Актино- міцети
Перед посадкою бульб		238,2	23,1	187,2	18,4
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	269,8	25,8	201,7	22,3
	Біологічний контроль (Фітоцид)	329,8	48,9	231,1	31,2
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	297,4	39,0	221,5	15,1
	Планриз	307,3	52,3	203,3	31,3
	Планриз + Діазофіт +ФМБ	387,9	57,2	281,1	32,1
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	349,1	25,4	287,4	21,1
НІР <sub>05</sub>		0,27	0,11	0,17	0,12
Другий строк садіння					
Перед посадкою бульб		151,0	13,5	120,1	11,4
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	291,4	25,3	235,9	14,9
	Біологічний контроль (Фітоцид)	337,8	29,8	278,2	20,3
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	265,5	21,5	213,1	16,2
	Планриз	388,9	35,8	312,4	24,2
	Планриз + Діазофіт +ФМБ	425,7	36,7	343,8	29,0
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	364,4	30,4	309,1	17,6
НІР <sub>05</sub>		0,24	0,09	0,21	0,13

Продовження таблиці 2

Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 103 КУО/г							
Варіант досліджу		Мікроміцети					
		Усього	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> spp.
		Перший строк садіння					
Перед посадкою бульб		9,5	3,5	0,8	2,1	1,3	1,8
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	20,0	5,3	4,2	2,7	3,1	4,7
	Біологічний контроль (Фітоцид)	18,6	4,2	3,5	5,0	3,7	2,2
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	21,8	7,6	5,1	3,3	3,9	1,9
	Планриз	20,4	2,6	0,0	7,7	6,0	4,1
	Планриз + Діазофіт +ФМБ	17,5	2,2	1,5	6,5	4,8	2,5
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	15,2	2,3	1,7	5,2	3,6	2,4
НІР <sub>05</sub>		0,09	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02
Другий строк садіння							
Перед посадкою бульб		6,0	3,3	0,5	1,6	0,4	0,2
В період бутонізації	Контроль (без обробки)	15,3	4,9	3,9	2,4	1,8	2,3
	Біологічний контроль (Фітоцид)	9,5	3,6	0,0	3,8	2,1	0,0
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	14,7	5,2	3,7	2,0	2,2	1,6
	Планриз	16,5	2,0	1,2	5,3	4,6	3,4
	Планриз + Діазофіт +ФМБ	16,2	1,9	2,1	5,2	4,7	2,3
	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	11,3	1,8	1,1	3,4	3,0	2,0
НІР <sub>05</sub>		0,08	0,04	0,03	0,01	0,02	0,01

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Використання мікробіологічних препаратів Фітоциду, Планриз, Діазофіту та Фосфороентерину в умовах Полісся Львівської області сприяло зменшенню інфекційного навантаження (а саме кількості представників родів *Fusarium* та *Alternaria*) у ґрунті при вирощуванні картоплі. Найефективнішу дію мала композиція мікробіологічних препаратів Планриз + Діазофіт +Фосфороентерин, при застосуванні якої кількість фітопатогенів зменшилась порівняно з контролем у сорті Лілея в середньому у 1,6–3,5 рази, у сорті Скарбниця — у 1,9–2,8 рази. При сумісному застосуванні Планриз та Ридомілу Голд МЦ спостерігалось зменшення чисельності фітопатогенів порівняно із застосуванням тільки Ридомілу Голд МЦ.

**Бібліографічний список:** 1. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) /[И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь и др.]. — М.: Россельхозакадемия, 2005. — 154 с. 2. Бородай В. В. Ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні

картоплі залежно від строків садіння, ґрунтово-кліматичної зони в умовах Львівської області // В. В. Бородай, Т. В. Данілко́ва, В. А. Колтунов В. В. // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: зб. наук. праць — В. 14 — К., 2012. — С. 141–145. **3. Волкогон В. В.** Біопрепарати комплексної дії при вирощуванні картоплі / В. В. Волкогон, С. Б. Дімова // Вісн. аграр. науки. — 2005. — № 10. — С. 29–32. **4. Колтунов В. А.** Ріст, розвиток і врожайність картоплі залежно від метеорологічних умов вирощування і строку садіння / В. А. Колтунов, Т. В. Данілко́ва, Н. І. Войцешина, В. В. Бородай // Картоплярство. — 2011. — Вип. 40. — С. 212–223. **5.** Биопрепараты с разным механизмом действия для борьбы с грибными болезнями картофеля / **С. Н. Куликов**, Ф. К. Алимова, Н. Г. Захарова [та ін.] // Прикладная биохимия и микробиология. — 2006. — том 42. — № 1. — С. 86–92. **7. Курдиш І. К.** Перспектива застосування мікробів-антагоністів у захисті агроєкосистем від фітопатогенів / І. К. Курдиш // Сільськогосподарська мікробіологія: Зб. наук. праць. — Чернігів: ЦНТЕІ, 2011. — Вип. 13. — С. 23–41. **8. Методы почвенной микробиологии и биохимии** / Под ред. Звягинцева Д. Г. М.: МГУ, 1991. — 304 с. **9. Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств** / Под ред. Ю. М. Возняковской. — Л., 1982. — 52 с. **10. Патика В. П.** Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В. П. Патика, Т. Г. Омелянець // Агроєкологічний журнал. — 2005. — № 2. — С. 21–24.

Одержано редколегією 22.10.2014 р.

**Бородай В. В., Данілко́ва Т. В., Колтунов В. А.** Влияние микробиологических препаратов на фитопатогенную микрофлору почв в агроценозе *Solanum tuberosum* L. в условиях Полесья Львовской области. Предпосадочная обработка семенных клубней и последующее опрыскивание растений в период вегетации биопрепаратами Фитодом, Планризом, Диазофитом и Фосфоэнтерином способствовала снижению в почве плотности популяций возбудителей рода *Fusarium* и *Alternaria* в 1,6–3,5 раза, увеличению общего количества бактерий, микромицетов *Trichoderma* spp. Более эффективным оказалось совместное применение Планриза и Ридомила Голд по сравнению с одним фунгицидом. 10 назв.

**Ключевые слова:** почвенные микробиоценозы, фитопатогенные грибы, биологические препараты, картофель

**Boroday V. V., Danilkova T. V., Koltunov V. A.** Impact of microbiological preparations on phytopathogenic microflora of soil in the agrotocenosis of *Solanum tuberosum* L. in Polesie of Lviv region. Pre-treatment of seed tubers and the plants during vegetation with biological preparations Fitotcid, Planriz, Diazofit, Fosfoenterin reduced in the soil the density of pathogen populations of *Fusarium* and *Alternaria* spp. 1.6–3.5 times, increase the total amount of bacteria, micromycetes of *Trichoderma* spp. The combined use of Planriz and Redomil Gold was more effective compared to alone fungicide. 10 refs.

**Key words:** soil microbiocenoses, phytopathogenic fungi, biological preparations, potato

e-mail: [veraboro@gmail.com](mailto:veraboro@gmail.com)