

В связи с дальнейшей интенсификацией всего сельскохозяйственного производства, внедрением в свекловодство новых комплексов машин, изменением технологии выращивания, применением новых фунгицидов и минеральных удобрений ставится задача дальнейшего усовершенствования всей системы мероприятий относительно защиты свеклы.

**Ключевые слова:** почва, севооборот, сахарная свекла, кагатная гниль.

УДК 631.42.2:635.21

*V. Boroday, Ph. D., Associate Professor, NULES of Ukraine,*

*T. Danilkova, external PhD student, head of forecasting methodological state phytosanitary of Lviv region Inspection,*

*V. Koltunov, Doctor of Agricultural Sciences, Kyiv National University of Trade and Economics*

### CHANGES IN THE NUMBER OF PATHOGENIC MICROMYCETES AT THE APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS IN AGROTCENOZE OF SOLANUM TUBEROSUM L. IN CIS-CARPATHIA

**Annotation.** Microbiological methods and techniques are based on the potential using of plants and soil microorganisms and biological mechanisms of interaction between the components of plant-microbe systems. The impact of biological preparations on the contamination of soil pathogens in potato (*Solanum tuberosum* L.) Farmland are not enough studied. The aim of research was to study the characteristics of soil microbial groups in growing potatoes influenced by Planryz preparations mix Planryz + Diazofit + FMB. The goal was achieved by a comparative of assessment of bacteria, actinomycetes, pathogenic and saprophytic fungi at the conditions in the area foothills of the Carpathians Lviv region in growing varieties: early Skarbniza and middle-grade Lileya depending on processing of biological preparations, timing of planting. The study was conducted during 2009-2012. Planryz was studied as biological preparation – *Pseudomonas fluorescence* strain AR-33, 2.0 l/ha, Diazofit (active ingredient – bacteria *Agrobacterium radiobacter*, 0.2 l/ha), Fosforoenteryn – biological preparation based on phosphorus bacteria *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (FMB – fosfomobilizator 0.2 l/ha). Fitotsyd was used as biological control (based on *Bacillus subtilis*, 1 l/ha), chemical – Rydomil Gold MTS68 WG, 2.5 l/ha. The tubers were treated by preparations before planting, before the storage and plants during the budding. Experiments conducted on the 1st term (27-30 April), 2nd (12-15 May). The using of biological preparations Fitotcid, Planriz, Diazofit, Fosfoenterin for pre-treatment of seed tubers and the plants during the growing reduced the density of pathogens population in the soil of *Fusarium* and

*Alternaria* genus in 1,5-2,9 times, increasing the total number of bacteria, micromycetes *Trichoderma* spp. The combined using of Planriz and Ridomil Gold was more effective compared to one fungicide. The most effective action had microbial composition of Planriz + Diazofit + Fosforoenteryn. The number of pathogens *Fusarium* and *Alternaria* spp. decreased on average with compared to control at Lileya in 2,0-2,9 times, at Skarbniza – in 2,3-2 6 times by using of this composition. The biological preparations were more effective than biological control Fitotsyd.

**Keywords:** *Solanum tuberosum* L., pathogenic micromycetes, microbiological preparations

**В.В. Бородай**, кандидат біологічних наук, доцент НУБіП України,  
**Т.В. Данілко**ва, здобувач, начальник відділу методологічного прогнозування державної фітосанітарної інспекції Львівської області,  
**В.А. Колтунов**, доктор с.-г. наук, професор Київського національного торговельно-економічного університету

### **ЗМІНИ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В АГРОЦЕНОЗІ SOLANUM TUBEROSUM L. В УМОВАХ ПЕРЕДГІР'Я КАРПАТ**

Застосування біопрепаратів Фітоциду, Планризу, Діазофіту та Фосфоентерину для передпосадкової обробки насіннєвих бульб і подальшого обприскування рослин в період вегетації сприяло зниженню щільності в ґрунті збудників роду *Fusarium* та *Alternaria* в 1,5-2,9 раза, збільшенню загальної кількості бактерій, мікроміцетів *Trichoderma* spp. Більш ефективним виявилось сумісне застосування Планризу та Ридомілу Голд порівняно з одним фунгіцидом.

**Ключові слова:** *Solanum tuberosum* L., фітопатогенні мікроміцети, мікробіологічні препарати

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур, ефективно та обмежене використання добрив і засобів захисту рослин, а також підвищення стійкості та адаптації рослин до несприятливих агрокліматичних умов і антропогенних впливів є актуальними для сільського господарства, а також для вирішення екологічних проблем та охорони навколишнього середовища. Особливо важливими для вирішення цих завдань є мікробіологічні підходи

та прийоми, які засновані на використанні потенціалу рослин і ґрунтових мікроорганізмів, біологічних механізмів взаємодії компонентів рослинно-мікробних систем [1, 6, 9].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** У даний час накопичений великий матеріал про механізми позитивних впливів асоціативних ризосферних та ендofітних бактерій на рослини. До таких механізмів відносяться фіксація атмосферного азоту, продукування біологічно активних речовин, активізація споживання корінням поживних елементів, біоконтроль фітопатогенів та індукування системної стійкості рослин [1, 3, 5, 6]. Маловивченими залишаються питання впливу біопрепаратів на контамінацію ґрунту фітопатогенами в агроценозі картоплі (*Solanum tuberosum* L.).

**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 Передгір'я Карпат Львівської області при вирощуванні раннього сорту Скарбниця та середньостиглого сорту Лілея залежно від обробки біопрепаратами, строків садіння.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили протягом 2009-2012 рр. Досліджували біопрепарати Планриз – на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* штам AP-33, 2,0 л/га, Діазофіт (діюча речовина – бактерії *Agrobacterium radiobacter*, 0,2 л/га), Фосфороентерин – біопрепарат на основі фосформобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ – фосфромобілізатор, 0,2 л/га). Як біологічний контроль використовували Фітоцид (на основі *Bacillus subtilis*, 1 л/га), хімічний – Ридоміл Голд МЦ 68 WG, 2,5 л/га. Препаратами оброблялись бульби перед садінням, перед закладанням на зберігання, а в період бутонізації – рослини. Досліди проводили по 1-му (27-30 квітня), 2-му (12-15 травня) строках посадки. Для дослідження мікрофлори ґрунту використовували метод послідовних розведень ґрунтової

суспензії, посів останньої на елективні середовища, подальший облік колоній, що вирости на них, вивчення морфологічних та культуральних властивостей виділених ізолятів [1, 7, 8]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за комп'ютерною програмою Excel.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** 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 зустрічались представники роду *Trichoderma* (табл. 1, 2). Погодні умови у зоні Передгір'я Карпат Львівської області протягом вирощування картоплі при всіх строках садіння у більшості випадків були 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 Передгір'я Карпат Львівщини виявилась третя декада квітня (1-й термін посадки), при цьому частка *Fusarium* spp. та *Alternaria* spp. у ґрунті коливалась в межах 15,6-28,9%, за 2-им терміном посадки – 13,0-35,7%. 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].

Застосування мікробіологічних препаратів Фітоциду, Планризу, Діазофіту та Фосфороентерину 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 збудників фузаріозної та альтернаріозної гнилей зменшилась порівняно з контролем у сорту Лілея в середньому в 2,0-2,9 раза, у сорту Скарбниця – у 2,3-2,6 раза. До цього варіанту за ефективністю наближався варіант із застосуванням Планризу. Досліджувані біопрепарати в основному виявились ефективнішими за біологічний контроль Фітоцид.

Таблиця 1

**Вплив біологічних препаратів на мікрофлору ґрунтів в період вегетації картоплі  
(сорт *Скарбніця*, *Стрийський район, Передгір'я Карпат, Львівська область, 2009-2011 рр.*)**

Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 <sup>3</sup> КУО/г											
Варіант досліду		усього	споруваючі бактерії	неспоро- утворюючі бактерії	актино- міцети	мікроміцети					
						усього	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Tricho- derma</i> sp.	<i>Pent-cillium</i> sp.	<i>Asper-gillus</i> spp.
У період бутонізації	Перед посадкою бульб	287,1	23,7	234,1	17,5	11,8	1,9	2,3	3,1	2,8	1,7
	Контроль (без обробки)	322,7	29,2	250,8	21,2	21,5	6,5	3,9	5,3	3,7	2,1
	Біологічний контроль (Фітоцид)	375,2	30,5	302,5	25,4	16,8	4,4	2,6	6,6	2,7	0,5
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	259,0	26,5	198,3	15,3	18,9	5,9	3,7	3,6	3,4	2,3
	Планриз	447,0	35,4	367,9	22,4	21,3	2,6	2,1	8,5	5,1	3,0
	Планриз + Діазофит + ФМБ	467,7	35,1	392,0	26,6	14,0	2,5	1,6	7,0	2,3	0,6
У період бутонізації	Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68 WG	345,2	29,1	277,8	21,2	17,1	3,4	2,2	6,2	3,3	2,0
	НР <sub>05</sub>	0,32	0,12	0,25	0,24	0,17	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01
У період бутонізації	Перед посадкою бульб	235,0	17,3	196,1	12,0	9,6	1,6	1,8	2,7	2,4	1,1
	Контроль (без обробки)	334,0	27,2	265,7	23,1	18,0	5,1	3,2	5,0	3,2	1,5
	Біологічний контроль (Фітоцид)	364,9	28,3	296,3	26,4	13,9	4,0	2,2	5,3	2,2	0,2
	Хімічний контроль, Ридоміл Голд	266,8	20,5	215,6	14,7	16,0	5,3	3,1	2,2	3,3	2,1
	Планриз	408,8	31,2	332,0	26,3	19,3	2,4	1,8	7,6	4,7	2,8
	Планриз + Діазофит + ФМБ	430,2	33,0	355,8	30,1	11,3	2,2	0,0	6,4	2,4	0,3
У період бутонізації	Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG	320,7	22,3	263,8	20,1	14,5	3,3	2,4	4,0	3,1	1,7
	НР <sub>05</sub>	0,24	0,08	0,07	0,11	0,12	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01

Таблиця 2

Вплив біологічних препаратів на мікрофлору ґрунтів в період вегетації картоплі  
(сорт Ліля, Стрийський район, Передгір'я Карпат, Львівська область, 2009-2011 рр.)

Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 <sup>3</sup> КУО/г												
Варіант досліду	усього	споруство- рюючі	респопро- увворюючі	бактерії	актино- міцети	Мікроміцети						
						усього	Alternaria sp.	Fusarium sp.	Tricho- derma sp.	Peni-cillium sp.	Aspergillus sp.	
Перед посадкою бульб	1 строк садіння											
	315,0	18,2	276,4	11,4	9,0	2,6	1,4	1,2	2,3	1,5		
	402,4	22,1	345,2	24,1	11,0	4,9	2,8	1,5	0,6	1,2		
	453,9	29,4	387,1	27,2	10,2	3,2	1,3	3,0	2,7	0,0		
	340,7	20,6	287,3	19,2	13,6	5,0	2,3	2,0	2,6	1,7		
	426,9	32,4	354,3	31,1	9,1	2,7	1,9	2,9	1,6	0,0		
У період бутонізації	460,4	33,0	387,1	31,2	9,1	1,7	1,5	3,7	2,2	0,0		
	346,8	25,2	294,0	17,7	9,9	3,0	2,1	2,5	1,0	0,8		
	НІР <sub>05</sub>	0,23	0,12	0,14	0,10	0,07	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	
Перед посадкою бульб	2 строк садіння											
	245,8	19,3	203,4	11,6	11,5	4,1	1,5	2,0	2,7	1,2		
	368,2	30,6	308,0	14,2	15,4	6,2	2,4	2,2	2,9	1,7		
	413,9	32,7	354,8	17,1	9,3	3,9	1,7	3,0	0,7	0,0		
	289,0	23,5	236,9	12,8	15,8	5,7	1,9	1,6	3,7	2,9		
	395,4	28,5	341,6	16,3	9,0	3,0	0,9	2,5	0,0	2,6		
У період бутонізації	454,1	34,1	389,0	21,2	9,8	3,1	1,2	3,0	2,1	0,4		
	364,4	30,4	309,1	17,6	11,3	1,8	1,1	3,4	3,0	2,0		
	НІР <sub>05</sub>	0,07	0,18	0,10	0,07	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	
		0,21										

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 в середньому незначно зменшилась порівняно з контролем (відповідно 2,3-6,2 тис./г проти 1,9-6,5 тис./г у контролі). Біологічний препарат Планриз, який використали у суміші з хімічним фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ, підвищив ефективність останнього, при цьому у сорту Лілея кількість фітопатогенів у ґрунті зменшилась в середньому в 1,3-3,4 раза, у сорту Скарбниця – в 1,3-1,9 раза.

Біофунгіциди можуть бути використані в сівозміні для посилення супресивності ґрунту по відношенню до патогенів. Супресивність ґрунту пов'язана з активним розвитком в ній 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 з контролем та застосуванням фунгіциду (відповідно 6,4-8,5 тис./г порівняно з 1,5-5,3 та 1,6-3,6 тис./г).

Концепція органічного виробництва передбачає виробництво максимальної кількості продукції за рахунок природної родючості ґрунту із застосуванням мінімально допустимої кількості пестицидів, мінеральних і органічних добрив. Тому застосування мікробіологічних препаратів є альтернативою хімічним методам захисту, що негативно впливають на екологію агрофітоценозів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Використання мікробіологічних препаратів Фітоциду, Планриз, Діазофіту та Фосфороентерину в умовах Передгір'я Карпат 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 + Діазофит + Фосфороентерин, при

застосуванні якої кількість фітопатогенів зменшилась порівняно з контролем у сорту Лілея в середньому в 1,5-2,9 рази, у сорту Скарбниця – в 1,8-2,6 рази. При сумісному застосуванні Планриз та Ридомілу Голд МЦ спостерігалось зменшення чисельності фітопатогенів порівняно з одним фунгіцидом. У подальшому планується вивчення особливостей патогенності та стійкості при ураженні рослин, оброблених біопрепаратами, що є важливим для розробки високоефективних екологічно чистих заходів захисту рослин від хвороб.

### Список використаних джерел

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. Данілкина, В.А. Колтунов В.В. // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: зб. наук. праць – Вип. 14. – К., 2012. – С. 141-145.
3. Волкогон В.В. Біопрепарати комплексної дії при вирощуванні картоплі / В.В. Волкогон, С.Б. Дімова // Вісник аграрної 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. Данілкина, Н.І. Войцешина, В.В. Бородай // Картоплярство. – 2011. – Вип. 40. – С. 212-223.
5. Куликов С.Н., Алимова Ф.К., Захарова Н.Г., Немцев С.В., Варламов В.П. Биопрепараты с разным механизмом действия для борьбы с грибными болезнями картофеля // Прикладная биохимия и микробиология. – 2006. – Том 42. – № 1. – С. 86-92.
6. Курдиш І.К. Перспектива застосування мікробів-антагоністів у захисті агроєкосистем від фітопатогенів / І.К. Курдиш // Сільськогосподарська мікробіологія: зб. наук. праць. – Чернівці: ЦНТЕІ, 2011. – Вип. 13. – С. 23-41.
7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Звягинцева Д.Г. – М.: МГУ, 1991. – 304 с.



8. Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств / под ред. Ю.М. Возняковской. – Л., 1982. – 52 с.
9. Патики В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патики, Т.Г. Омелянець // Агроєкологічний журнал. – 2005. – № 2. – С. 21-24.

**Аннотация.** Применение биопрепаратов Фитоцида, Планриза, Диазофита и Фосфознтериана для предпосадочной обработки семенных клубней и последующего опрыскивания растений в период вегетации способствовало снижению плотности в почве возбудителей рода *Fusarium* и *Alternaria* в 1,5-2,9 раза, увеличению общего количества бактерий, микромицетов *Trichoderma* spp. Более эффективным оказалось совместное применение Планриза и Ридомила Голд по сравнению с одним фунгицидом.

**Ключевые слова:** *Solanum tuberosum* L., фитопатогенные микромицеты, микробиологические препараты

УДК 635.11:631.526.32:(477.43)

**Р. Безвіконний**, candidate of agricultural sciences, acting assistant professor, State Agrarian and Engineering University in Podilya

### THE YIELD POTENTIAL OF THE VARIETIES OF A NEW GENERATION OF BEETROOT IN THE WESTERN FOREST-STEPPE

*The article reflects the results of the selection of promising varieties of beetroot in the Western Forest-steppe. According to the results of the research showed that the yield of the varieties of beetroot that was studied, on average, over years of research ranged 34,6-62,5 t/ha. High, this indicator was observed in varieties Akela – 62,5 t/ha and Bicores – 58,7 t/ha. Is 14,3 and 10,5 t/ha, respectively, compared to the varieties Bordeaux Kharkiv (c.) – 48,2 t/ha. Other varieties were on the yield of marketable roots level control (Kestrel – 52,8 t/ha and Gopak – 45,3 t/ha), or substantially inferior to him (grades Harold – 38,4 t/ha and Babybeet – 34,6 t/ha). The dry matter content in root crops of varieties of beetroot ranged from 20,3 per cent (grade Bicores) to 14,4% (grade Gopak). The high content of sugars (sum) in the roots also noted to have a grade Bicores – 11,4% compared with varieties Bordeaux Kharkiv (control) – 10,9%. Other varieties, this figure was 4,7-8,4%, which is below the control on 2,5-6,2%. The explanation for this are mainly biological features of*