

12. Beveridge T.J., Makin S.A., Kodurugamuwa J., L., Zusheng L., I. Interactions between biofilms and the environment // FEMS Microbiology Reviews. – 1977. – **20**, N 3-4. – P.2291 – 2304.
13. Geesey G.G., Jang L., Jolley L.G., Hankins M.R., Iwaoka T., Griffiths P.R. Binding of metal ions by extracellular polymers of biofilm bacteria // Water. Sci. and Technol. – 1988. – **20**, N 11/12. – P. 161 – 165.
14. Kefner J., Kennedy E.P. Metabolism and function of bacterial lipids. Metabolism of phospholipids in *E. coli* // J. Biol. Chem. – 1963. – **238**. – P. 2919–2921.
15. Novak J.S., Tanenbaum S.W., Nakas J.P. Heteropolysaccharides formation by *Arthrobacter viscosus* grown on xylose and xylose oligosaccharides // Appl. and Environ. M. – 1992. – **58**, N11. – P. 3501–3507.
16. Sutherland I.W. Biofilm exopolysaccharides: a strong and sticky framework // Microbiology. – 2001. – **147**. – P. 3–9.

Отримано 16.03.2011

УДК 632.937: 633.491:631.46

**Н.В. Патыка¹, В.В. Бородай¹, Н.В. Житкевич²,
Е.В. Хоменко¹, Т.Т. Гнатюк², В.А. Колтунов³, В.Ф. Патыка²**

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев
ул. Героев Оборона, 15, Киев МСП, ДОО3041, Украина

²Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К.Заболотного НАН Украины, Киев
ул. Академика Заболотного, 154, Киев ГСП, Д03680, Украина

³Киевский Национальный торгово-экономический университет, Киев
ул. Киото, 19, Киев МСП, ДОО2156, Украина

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ БАКТЕРИЙ И ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В АГРОЭКОСИСТЕМЕ КАРТОФЕЛЯ

*Применение биопрепаратов Фитоцид и Планриз при выращивании картофеля способствовало увеличению общего количества бактерий в почве в сравнении с контролем на 13,0–36,1 % у сорта Скарбница и на 4,5–24,6 % – у сорта Оберг, а также к уменьшению в почве количества фитопатогенных грибов родов *Fusarium* и *Alternaria* в 1,2–1,8 раза. При использовании фунгицида Ровраль Аквофло экологический индекс видового многообразия Шеннона был меньше в сравнении с применением биопрепаратов, при этом наблюдалось уменьшение видового состава микроорганизмов и доминирование тёмноокрашенных микромицетов – *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Phoma* sp., *Doratomyces* sp., а также пигментообразующих бактерий.*

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

В последние годы использование экологических методов защиты растений получило широкое научно-инновационное развитие и является альтернативой химическим методам, которые негативно влияют на биологическую составляющую агрофитоценозов [1, 3, 6, 10, 13].

Картофель является одной из главных и основных возделываемых технических культур в мире. В последние годы на картофеле наблюдается массовое распространение и возрастающая вредоносность тяжелых форм вирусных заболеваний, бактериозов и микозов. Появление новых сортов картофеля и расширение ассортимента фунгицидов свидетельствует о необходимости постоянного совершенствования технологий семеноводства, применения принципиально новых систем защиты семенного картофеля от фитопатогенов.

В отличие от химических средств защиты, микроорганизмы, которые являются основой биологических препаратов, принимают участие в трансформации труднорастворимых соединений (например, фосфорных), способствуют формированию в ризосфере растений доступных питательных веществ, продуцируют физиологически активные вещества (гормоны, витамины, аминокислоты и др.), способствуют индукции системной резистентности растений [2, 7, 8, 10]. Кроме того, в состав их метаболитов входят вещества антибиотического и фунгицидного действия, которые подавляют развитие фитопатогенов. Активные штаммы микроорганизмов – составляющих биопрепаратов не вызывают у человека отдалённые генетические последствия подобно химическим средствам защиты.

© Н.В. Патыка, В.В. Бородай, Н.В. Житкевич, Е.В. Хоменко, Т.Т. Гнатюк, В.А. Колтунов, В.Ф. Патыка, 2012

В России для обработки картофеля широко используется препарат Планриз, однако в Украине Планриз БТ, зарегистрированный в «Перечне пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию в Украине» [14], рекомендован только для обработки зерновых, кукурузы и виноградников. Планриз в Украине применяется на частных участках для обработки овощных культур и картофеля, например, в Львовской области (где находится биологическая лаборатория, производящая препарат).

Исследования влияния биопрепаратов на микрофлору почвы, изменение качественного и количественного состава микробиоты при выращивании картофеля в Украине носят фрагментарный характер и являются актуальными.

Целью исследований было изучение влияния биопрепаратов на динамику бактерий и фитопатогенных грибов в почвенном микробиоценозе при выращивании картофеля.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытных участках Института картофелеводства НААН Украины (почвы – супесчаные дерново-среднеподзолистые), где выращивался картофель (сорт Обериг и Скарбница). Клубни перед посадкой, а позже – растения в конце периода бутонизации – в начале цветения обрабатывались биопрепаратами (Фитоцид и Планриз БТ) и фунгицидом (Ровраль Аквафло) [2]. Вариантами опыта были: а) контроль (обработка водой); б) биологический контроль – Фитоцид (на основе бактерий *Bacillus subtilis*), г., 2 л/га; в) обработка биопрепаратом Планриз (*Pseudomonas fluorescence* штамм AP-33, в.с. с титром $2,5 \times 10^9$ кл/мл, н.р. - 1,5-2,0 л/га), в.с. (2,0 л/га); г) химический контроль – Ровраль Аквафло, к.с., 0,4 л/т.

Объектом исследования было биоразнообразие почвенных микроорганизмов при выращивании картофеля, обработанного разными способами. Образцы почв под картофелем в период бутонизации отбирали общепринятыми методами [3, 11, 12].

Для изучения количественного и качественного состава бактериальной и грибной микрофлоры почвы проводили посевы на элективные питательные среды Звягинцева и Чапека. Подсчет колоний и изучение морфологических, культуральных свойств выделенных изолятов проводили согласно методам, приведенных в работах [2, 4, 11, 12]. Результаты выражали числом колониеобразующих единиц в 1 г почвы (КОЕ/г). Для оценки разнообразия микроорганизмов в почве рассчитывали экологические индексы Шеннона (H) и индекс выравненности Пиелу [2, 12]. Математическую обработку экспериментальных данных проводили согласно Б. Доспехова [5].

Результаты и их обсуждение. В результате изучения структуры почвенного микробиоценоза при выращивании картофеля установлено, что во всех вариантах опыта перед посадкой этой культуры общее количество микроорганизмов колебалось в пределах 153,4–259,2 тыс./г почвы. Среди фитопатогенных микромицетов наиболее распространёнными оказались представители родов *Fusarium* – 0,4-1,6 тыс./г почвы (возбудители фузариозной гнили, которая вызывает значительные потери картофеля при хранении) и *Alternaria* – 2,4-3,7 тыс./г почвы (возбудители альтернариоза или сухой пятнистости картофеля), а из сапрофитов обнаружены *Penicillium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Trichoderma spp.* Численность бактерий превышала количество грибов и актиномицетов в 100–1000 раз. Общей характерной особенностью всех вариантов было доминирующее преобладание неспорообразующих бактерий (71%).

Полученные результаты согласуются с данными других исследователей, что количество микроорганизмов в первой половине вегетации картофеля может увеличиваться за счёт повышения температуры почвы, интенсивности процессов минерализации и, вместе с тем, наиболее всего, за счёт корневых экссудатов [1].

Нами установлено, что применение биопрепаратов способствовало увеличению общего количества сапрофитных бактерий в почве по сравнению с контролем на 13,0–36,1 % при выращивании картофеля сорта Скарбница и на 4,5–24,6 % – сорта Обериг (табл. 1, 2). В результате обработки картофеля биопрепаратами по сравнению с контролем изменялся также качественный состав микрофлоры почвы с доминированием бактерий родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*. Среди сапрофитных грибов наиболее многочисленными были грибы родов *Penicillium* и *Trichoderma*.

Влияние биопрепаратов на подавление развития фитопатогенов может быть обусловлено активизацией сапрофитной грунтовой микрофлоры и её антагонистическим действием на фитопатогенные грибы – возбудители гнилей [1, 7-10]. Многочисленными исследованиями до-

казано, что уровень видового многообразия микробиоценозов почвы может рассматриваться как один из наиболее важных критериев устойчивого плодородия почвы [1, 3, 6, 12].

В процессе проведенных исследований были выделены в чистой культуре и описаны 62 морфотипа бактерий и 15 морфотипов грибов. Многообразии почвенных бактерий и грибов, согласно индексу Шеннона, было наивысшим в почве при обработке картофеля био-препаратами – соответственно 1,89–2,22 и 1,82–1,89 по сравнению с контролем 1,87–2,10 и 1,52–1,67. При использовании химического препарата Ровраль Аквафло наблюдалось уменьшение видового разнообразия микроорганизмов, доминирование темноокрашенных микромицетов – *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Phoma sp.*, *Doratomyces sp.* и пигментообразующих бактерий. По сравнению с другими вариантами опыта индекс видового разнообразия Шеннона в данном случае составлял соответственно 1,46–1,88 против 2,04–2,24, а индекс выравненности Пиелу – 0,63–0,79 против 0,83–0,91.

Таблица 1

Количественный и качественный состав бактериальной микрофлоры при обработке картофеля в период вегетации химическими и биологическими препаратами (дерново-подзолистые почвы)

| Вариант опыта | Общее количество колоний, $\times 10^4$ КОЕ/г почвы | Индекс видового разнообразия Шеннона | Индекс выравненности Пиелу |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------|
| сорт Скарбница | | | |
| Контроль (обработка водой) | 42,55±4,04 | 2,10 | 1,01 |
| Биологический контроль (Фитоцид) | 48,08±5,64 | 2,22 | 1,07 |
| Планриз | 57,91±6,35 | 2,24 | 1,15 |
| Химический контроль (Ровраль Аквафло) | 34,85±8,39 | 1,88 | 0,85 |
| сорт Обериг | | | |
| Контроль (обработка водой) | 49,34±5,93 | 1,87 | 0,96 |
| Биологический контроль (Фитоцид) | 51,56±2,39 | 1,89 | 0,97 |
| Планриз | 61,49±3,42 | 2,04 | 1,05 |
| Химический контроль (Ровраль Аквафло) | 44,03±3,91 | 1,46 | 0,75 |

Таблица 2

Количественный и качественный состав микромицетов при обработке картофеля в период вегетации химическими и биологическими препаратами (дерново-подзолистые почвы)

| Вариант опыта | Общее количество колоний, $\times 10^3$ КОЕ/г почвы | Индекс видового разнообразия Шеннона | Индекс выравненности Пиелу |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------|
| сорт Скарбница | | | |
| Контроль (обработка водой) | 43,56±3,36 | 1,52 | 0,78 |
| Биологический контроль (Фитоцид) | 59,33±3,05 | 1,82 | 0,88 |
| Планриз | 75,18±2,59 | 1,89 | 0,91 |
| Химический контроль (Ровраль Аквафло) | 81,0±2,77 | 1,22 | 0,63 |
| сорт Обериг | | | |
| Контроль (обработка водой) | 88,62±2,3 | 1,67 | 0,86 |
| Биологический контроль (Фитоцид) | 130,42±5,7 | 1,82 | 0,83 |
| Планриз | 94,75±3,27 | 1,85 | 0,89 |
| Химический контроль (Ровраль Аквафло) | 65,54±4,32 | 1,53 | 0,79 |

Нами установлены закономерности изменения фитопатогенной грибной микрофлоры в почве при обработке различных сортов картофеля биологическими и химическими препаратами. Так, при обработке препаратами Фитоцид и Планриз численность возбудителей альтернариоза и фузариоза уменьшалась, а препаратом Ровраль Аквафло – увеличивалась. При этом также наблюдалось значительное снижение общей численности сапрофитной микрофлоры (рис. 1). Так, в контрольном варианте численность возбудителей фузариоза и альтернариоза составляла 1,7–5,7 тыс./г, в варианте с химическим контролем – 6,2–14,0 тыс./г, с Фитонцидом – 0,8–4,7 тыс./г, с Планризом – 1,1–2,7 тыс./г.

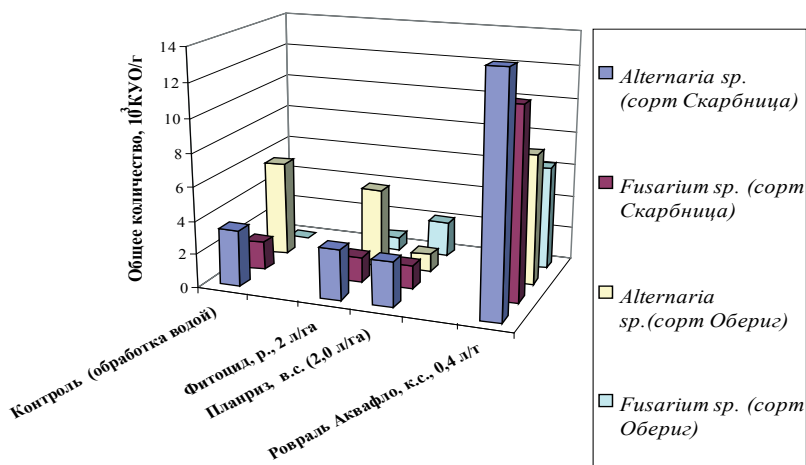


Рис. 1. Влияние обработки картофеля препаратами при выращивании на качественный состав фитопатогенных микромицетов (дерново-подзолистые почвы)

Известно, что увеличение пестицидной нагрузки приводит к уменьшению численности всех эколого-трофических групп микроорганизмов, значительно изменяется соотношение между ними, в результате чего происходит нарушение функциональных связей в агросистеме, снижение биологической активности почвы [1]. Использование органо-фосфорного инсектицида хлорпирифоса приводило к снижению суммарного количества бактерий и актиномицетов в почве [15]. Существенное изменение структуры сапрофитного микоценоза наблюдалось и при использовании против грибных фитопатогенов картофеля химических средств защиты Ридомила голд МЦ и Куприкола, по сравнению с биопрепаратами Триходермин и Агрохит [9]. То есть, подавление автохтонной микрофлоры может сопровождаться увеличением численности фитопатогенных микроорганизмов, сужением видового многообразия и появлением новых доминирующих видов.

При анализе видового состава грибов и бактерий, выделенных нами из почвы в различных вариантах опыта, была обнаружена существенная разница в структуре микробного комплекса и изменение доминирующих морфотипов (рис. 2-5). При обработке картофеля биопрепаратами было выделено и идентифицировано 18 различных морфотипов бактерий, а фунгицидом – 10. Применение фунгицида привело к изменению качественного состава микрофлоры почвы, что в дальнейшем может привести к проявлению токсикоза почвы и снижению урожайности растений.

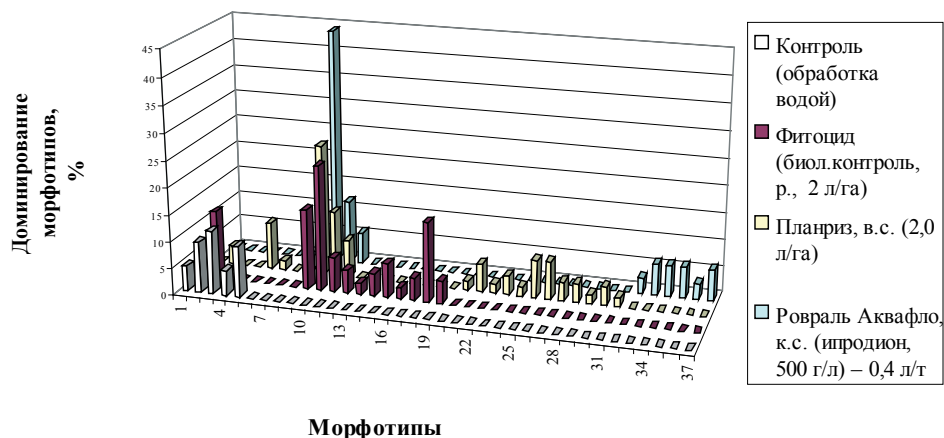


Рис. 2. Качественный состав бактериальной микрофлоры в почве в начале бутонизации картофеля, % (дерново-подзолистые почвы, сорт Скарбница)

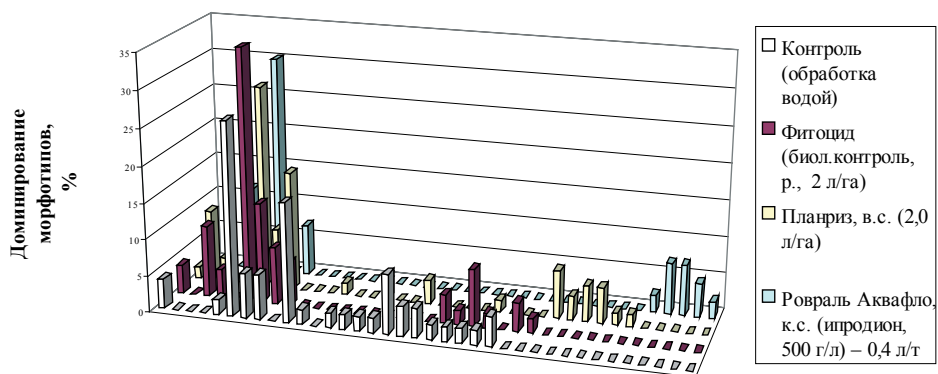


Рис. 3. Качественный состав бактериальной микрофлоры в почве в начале бутонизации картофеля, % (морфотипы 1,2,5,6,7,9-11,17,18,20,30,38-62, дерново-подзолистые почвы, сорт Обериг)

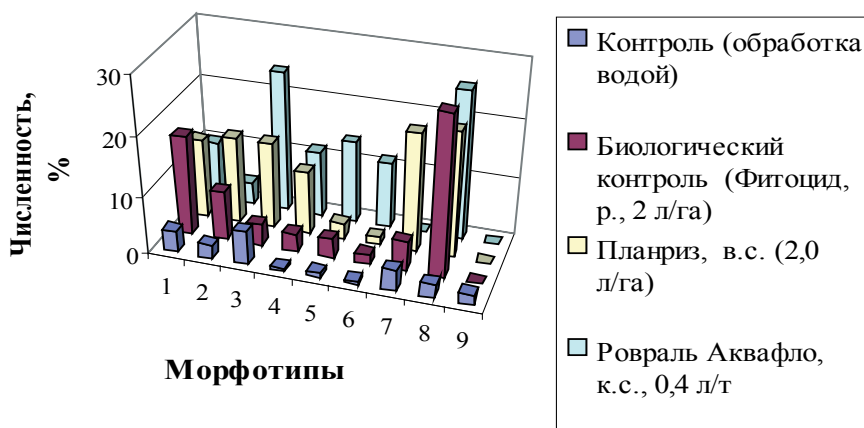


Рис. 4. Качественный состав микромицетов в почве в начале бутонизации картофеля, (дерново-подзолистые почвы, сорт Скарбница)

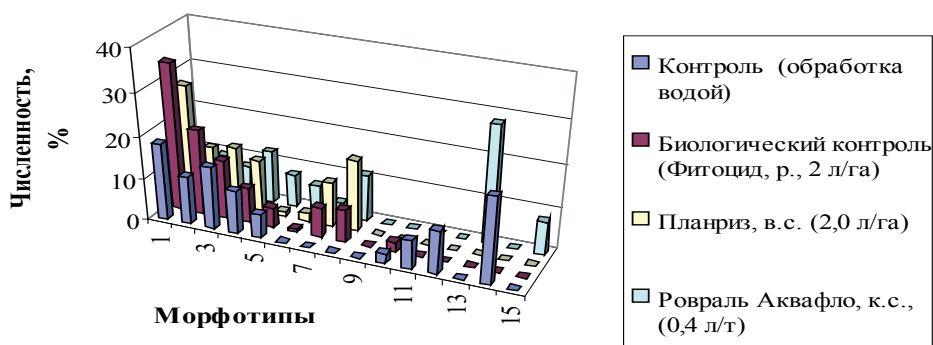


Рис. 5. Качественный состав микромицетов в почве в начале бутонизации картофеля, (дерново-подзолистые почвы, сорт Обериг)

Анализ поражённости клубней фитопатогенами после их хранения показал, что количество возбудителей болезней после обработки картофеля Планризом снизилось с 3,7–8,6 тыс./г почвы до 0,6–2,2 тыс./г по сравнению с контролем (рис. 6).

Следует отметить, что при обработке клубней перед посадкой и растений в период вегетации биопрепаратами Фитоцид и Планриз наблюдалось также увеличение урожая в 1,2–1,3 раза.

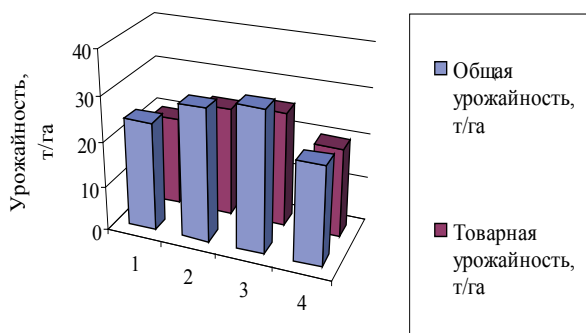


Рис. 6. Общая и товарная урожайность картофеля при использовании биопрепаратов (1 - контроль (обработка водой); 2 - биологический контроль - Фитоцид; 3 - обработка биопрепаратом Планриз); 4 - химический контроль - Ровраль Аквафло)

Таким образом, применение биопрепаратов Фитоцида и Планриза привело к увеличению общего количества бактерий в почве по сравнению с контролем на 13,0–36,1 % при выращивании картофеля сорта Скарбница и на 4,5–24,6% – картофеля сорта Обериг. Кроме того, в 1,2–1,8 раза уменьшилось количество фитопатогенных грибов родов *Fusarium* и *Alternaria*, что возможно связано с увеличением численности сапрофитных микроорганизмов, которые способны эффективно конкурировать с фитопатогенами. Уменьшение количественного и качественного состава почвенной микрофлоры привело к изменению структуры микробиоценозов почвы и появлению новых доминирующих морфотипов.

Количественный и родовой состав почвенных бактерий и грибов был наиболее высоким в почве при обработке картофеля биопрепаратами – индекса Шеннона были соответственно 1,89–2,22 и 1,82–1,89 по сравнению с контролем 1,87–2,10 и 1,52–1,67. При использовании химического препарата Ровраль Аквафло наблюдалось снижение видового многообразия микроорганизмов, доминирование темноокрашенных микомицетов – *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Phoma sp.*, *Doratomyces sp.* и пигментообразующих бактерий. По сравнению с другими вариантами опыта индекс видового многообразия Шеннона при использовании Ровраль Аквафло был соответственно 1,46–1,88 по сравнению с 2,04–2,24, а индекс выравненности Пиелу – 0,63–0,79 по сравнению с 0,83–0,91.

Предпосадочная обработка семенных клубней и последующая обработка растений в период вегетации биопрепаратами способствовала снижению плотности популяций возбудителей болезней в почве и повышению резистентности клубней нового урожая к возбудителям болезней.

Таким образом, для улучшения качества картофеля эффективными методами по уменьшению поражения клубней возбудителями болезней является применение биологических препаратов Фитоцид и Планриз для обработки клубней перед посадкой, в период вегетации и перед закладкой на хранение.

**М.В. Патика¹, В.В. Бородай¹, Н.В. Житкевич²,
Є.В. Хоменко¹, Т.Т. Гнатюк², В.А. Колтунов³, В.П. Патика², М.Д. Мельничук¹**

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ

²Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України, Київ

³Київський Національний торговельно-економічний університет, Київ

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ДИНАМІКУ ЧИСЕЛЬНОСТІ БАКТЕРІЙ І ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ У АГРОЕКОСИСТЕМІ КАРТОПЛІ

Резюме

Застосування біопрепаратів Фитоцид та Планриз сприяло збільшенню загальної кількості бактерій в ґрунті порівняно з контролем на 13,0–36,1 % при вирощуванні картоплі сорту Скарбница та на 4,5–24,6 % – сорту Оберіг, зменшенню в ґрунті в 1,2–1,8 рази кількості грибів родів *Fusarium* і *Alternaria*. При ви-

користанні фунгіциду Ровраль Аквофло екологічний індекс видового різноманіття Шенона був меншим порівняно з варіантами застосування біопрепаратів, спостерігалось зменшення видового складу мікроорганізмів, домінування темнотбарвлених мікроміцетів – *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Phoma sp.*, *Doratomyces sp.*, та пігментують бактерій.

Ключові слова: ґрунтові мікробіоценози, фітопатогенні гриби, мікробіологічні препарати, картопля.

*N.V. Patyka¹, V.V. Borodai¹, N.V. Zhitkevich²,
E.V. Homenko¹, T.T. Gnatyuk², V.A. Koltunov³, V.F. Patyka², M.D. Melnychuk¹*

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

²Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

³Kyiv National University of Trade and Economics

EFFECT OF BIOPREPARATIONS ON DYNAMICS OF THE NUMBER OF BACTERIA AND PHYTOPATHOGENIC FUNGI IN POTATO AGROECOSYSTEM

S u m m a r y

Application of biological preparations such as Phytotsid and Planryz favoures the growth of the general number of soil's bacteria population compared with control by 13.0-36.1% in the variant of potato variety Scarbnysya and by 4.5-24.6% of potato variety Oberig. It also decreases 1.2-1.8 times the number of soil phytopathogens – *Fusarium* and *Alternaria*. During the application of Rovral Akvaflo the Shenon's ecological index of species biodiversity was lower than during the biopreparation application. One could observe a decrease of species biodiversity and dominance of dark pigmentation in fungi – *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Phoma sp.*, *Doratomyces sp.*, and pigmented bacteria.

The paper is presented in Russian.

K e y w o r d s: soil microbiocenoses, phytopathogenic fungi, microbiological preparations, potato.

The a u t h o r ' s a d d r e s s: *Borodai V.V.*, 13 Heroyiv Oborony St., Kyiv MSP, D 03041, Ukraine.

1. *Андреюк К.И.* Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / К.И.Андреюк, Г.О.Іутинська, А.Ф.Антипчук та ін. – К.: Обереги, 2001. – 240 с.
2. *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.
3. *Возняковская Ю.М.* Регулирование почвенно-микробиологических процессов в севооборотах интенсивного типа как одно из условий повышения эффективности земледелия/ Ю.М. Возняковская // Сб. трудов ВНИИСХ микробиологии, Ленинград, 1988. – 57. – С. 21–31.
4. *Герхард Ф.* Методы общей бактериологии. – М.: Мир, 1983. – т. 1. – 563 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – [5-е изд. доп. и перераб.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351с.
6. *Жученко А. А.* Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А. А. Жученко. – М. : ООО Изд-во Агрорус, 2004. – Т. 2. – 466 с.
7. *Ковальчук М. В.* Біотехнологічні підходи до вирощування товарної і насінневої екологічно чистої картоплі / М. В. Ковальчук, В. Б.Рязанцев, І. І.Костюк, Н. О. Козирівська // Основи молекулярно-генетичного оздоровлення людини і довкілля: Матеріали міжнародного форуму. – Київ, 2005. – С. 96–100.
8. *Кипрушкина Е.И.* Влияние биопрепарата на фитогормональный статус картофеля при переходе клубней от физиологического состояния покоя к активному росту/ Е.И. Кипрушкина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 7. – С. 24–27.
9. *Кипрушкина Е.И.* Биологическая защита сельскохозяйственной продукции при хранении / Е.И. Кипрушкина, В.С. Колодязная, В.К. Чеботарь // Вестник защиты растений. – 2003. – 3. – С. 17–24.
10. *Куликов С.Н.* Биопрепараты с разным механизмом действия для борьбы с грибными болезнями картофеля / С.Н. Куликов, Ф.К.Алимова, Н.Г.Захарова, С.В.Немцев, В.П.Варламов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2006. – 42, № 1. – С. 86–92.

11. *Методы почвенной микробиологии и биохимии* / Под ред. Звягинцева Д.Г. М.: МГУ, 1991. – 304 с.
12. *Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств* /под ред. Ю.М. Возняковской. – Л., 1982. – 52 с.
13. Патика В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патика, Т.Г. Омелянець // *Агроекологічний журнал*. – 2005. – № 2. – С. 21–24.
14. *Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні*. Київ, «Юні вест Медіа», 2008. – 441 с.
15. Shan M. Effect of chlorpyrifos on soil microbial populations and enzyme activities / M. Shan, H. Fang, X. Wang, B. Feng, XQ Chu, YL Yu // *J. Environ Sci.* – 2006. – 18, N. 1. – P. 4–5.

Отримано 11.04.2011

УДК 579.66

О.П. Лівінська, І.Л. Гармашева, В.М. Васильєв, Н.К. Коваленко

*Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного, Київ, 03143, Україна*

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИДІЛЕННЯ ТЕЙХОЄВИХ КИСЛОТ ІЗ НАТИВНИХ КЛІТИН ПРОБІОТИЧНИХ ШТАМІВ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Отримано тейхоєві кислоти пробіотичних штамів молочнокислих бактерій методом екстракції з нативних клітин із подальшою очисткою виділених екстрактів із застосуванням іонообмінної хроматографії. Відібрані фракції містили високі концентрації фосфору та не містили нуклеїнові кислоти. Вміст тейхоєвих кислот залежав як від видової, так і штамової приналежності. Виявлено гетерогенність досліджуваних біомолекул.

Ключові слова: тейхоєві кислоти, іонообмінна хроматографія, молочнокислі бактерії.

Вивчення хімічного складу клітинних стінок молочнокислих бактерій, а саме, тейхоєвих кислот, довгий час використовувалося з метою діагностики їх родової та видової приналежності. Це обумовлювалося стабільністю хімічного складу, на який, як вважалося, не впливають ні зміни складу поживних середовищ, ні зміни умов культивування культур [6]. Однак, в подальшому Kandler показав, що нестача в поживному середовищі лізину, присутність бактеріофагів чи дія антибіотиків, може істотно позначитися на структурі тейхоєвих кислот молочнокислих бактерій і, особливо, лактобацил [5].

Так як тейхоєвим кислотам притаманний високий рівень структурного різноманіття, вони були досліджені недостатньо.

Прихід ери пробіотиків, в основі яких є живі клітини молочнокислих бактерій та біфідобактерій, дали поштовх детальному вивченню механізму їх дії на макроорганізм. У цьому плані особлива увага почала приділятися аналізу біологічних властивостей тейхоєвих кислот і питанню можливості їх практичного застосування в медицині [3].

Тейхоєві кислоти виконують ряд функцій пов'язаних із механічною міцністю клітинних стінок бактерій, їх адгезивними властивостями, здатністю формувати біоплівку та підтримувати катіонний гомеостаз. В наш час тейхоєві кислоти, з одного боку, викликають інтерес дослідників як фактори патогенності мікроорганізмів – збудників інфекційних захворювань, а з іншого – як імуностимулюючі агенти. [2]. Окрім того, мало відомо про біологічну роль структури тейхоєвих кислот, зокрема у міжклітинних взаємодіях. Цікавим є з'ясування необхідності широкого структурного різноманіття клітинної поверхні, опосередковане тейхоєвими кислотами. Найбільші труднощі при дослідженні тейхоєвих кислот пов'язані із високим рівнем їх різноманітності навіть серед штамів одного виду. Тому особливості функцій, що виконують тейхоєві кислоти в клітині, можуть бути пов'язані не лише із потужним аніонним зарядом та фосфат-збагаченим скелетом, а й різноманіттям структурних модифікацій. Тейхоєві кислоти представляють собою водорозчинні біополімери клітинної стінки грампози-

© О.П. Лівінська, І.Л. Гармашева, В.М. Васильєв, Н.К. Коваленко, 2012