

УДК 632.937.1.01/.07:632.931.1

В.В. Бородай, канд. біол. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Т.В. Данілко, начальник відділу методологічно
прогнозування Державної фітосанітарної інспекції Львівської області

В.А. Колтунов, д-р с.-г. наук, професор

Київський національний торговельно-економічний університет

РОЗВИТОК ХВОРОБ КАРТОПЛІ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ САДІННЯ ТА ОБРОБКИ ПРЕПАРАТАМИ БІОЛОГІЧНОЇ І ХІМІЧНОЇ ПРИРОДИ В УМОВАХ КАРПАТ

Постановка проблеми. Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур, ефективне 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 [1, 3, 5, 7]. Ці питання привертають увагу багатьох учених, що працюють в різних галузях науки: рослинництві, ґрунтознавстві, агрономії, агрохімії, екології, мікробіології та ін. [1, 4, 6]. Особливо важливими для вирішення цих завдань є мікробіологічні підходи та прийоми, які засновані на використанні потенціалу рослин і ґрунтових мікроорганізмів, а також біологічних механізмів взаємодії компонентів рослинно-мікробних систем. Відомо, що ґрунтові мікроорганізми активно взаємодіють з рослинами. На цей час накопичено великий матеріал про механізми позитивних впливів асоціативних ризосферних бактерій на рослини. До таких механізмів відносяться фіксація атмосферного азоту, продукування біологічно активних речовин, активізація споживання корінням поживних елементів, біоконтроль фітопатогенів і індукування системної стійкості рослин.

З урахуванням знань про взаємодію рослинно-бактеріальних асоціацій і прикладів поліпшення росту й живлення рослин за допомогою інокуляції корисними формами мікроорганізмів нами була вивчена роль деяких біотичних і абіотичних факторів у рослинно-бактеріальних взаємодіях та оцінена можливість застосування асоціативних бактерій для підвищення стійкості рослин до різних стресових факторів.

Метою досліджень було обґрунтування ефективності біопрепаратів для отримання картоплі з високими показниками якості, у тому числі лежкоздатності. **Завданням** було удосконалення технології отримання та

зберігання якісної насінневої картоплі, спрямоване на одержання садивних бульб, які б відзначалися високими сортовими та посівними якостями.

Умови, матеріали та методика досліджень. Методики польових досліджень та досліджень під час зберігання картоплі – загальноприйняті [1, 2, 8]. Використовували біопрепарати Планриз (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* AP-33, в.с. з титром $2,5 \times 10^9$ кл/мл, н.в. – 1,5–2,0 л/га), Діазофіт – бактеріальне азотне добриво (діюча речовина – бактерії *Agrobacterium radiobacter*, н.в. - 0,4 л/т). Фосфоентерин – біопрепарат на основі фосформобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ – фосформобілізатор), які було виготовлено у біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області. Картоплю (ранньостиглий сорт Скарбниця та середньостиглий сорт Лілея), враховуючи несприятливі дощові погодні умови Львівщини, весною саджали у третій декаді квітня (27–30 квітня), другій (12–15 травня) і третій (29–30 травня) декадах травня. Препаратами – Планризом, Фітоцидом, Діазофітом, Фосфоентерином, Ридомілом Голд МЦ – оброблялися спочатку бульби перед садінням, пізніше рослини в період бутонізації та цвітіння, бульби перед закладанням на зберігання. Схема досліду представлена в табл. 1, 2. Урожай збирали в третій декаді серпня – другій декаді вересня і зберігали 7–8 міс. (до посадки) в сховищах без штучного охолодження.

Обговорення основних результатів. Значні коливання врожайності картоплі визначаються впливом агрометеорологічних умов на фотосинтетичну продуктивність рослин, а також впливом цих умов на розвиток хвороб. Під час оцінювання умов формування врожаю необхідно розглядати комплекс взаємозалежних і взаємообумовлених процесів та явищ, що спостерігаються в системі "середовище – фітопатогени – рослина". Ця система розвивається під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників, при цьому в ній виділяються три головних процеси: ріст і розвиток рослин, розвиток хвороб та їх складна взаємодія.

Мікробіологічні препарати не лише захищають рослини від фітопатогенних мікроорганізмів, але й покращують фосфорне живлення рослин, мобілізуючи фосфат з важкорозчинних органічних та неорганічних сполук фосфору, синтезують рістстимулюючі речовини, впливають на проростання насіння та розвиток проростків [1, 4, 6, 7]. Високоактивні штами бактерій *Pseudomonas fluorescens*, *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis* та *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 є широко визнаними об'єктами агробіотехнології, які з успіхом використовуються в ролі основи препаратів Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин для захисту рослин від захворювань різної етіології.

1. Ураження хворобами бульб під час зберігання залежно від їх обробки їх хімічними і біологічними препаратами, % (2009–2012 рр., сорт Лілея, Карпати)

Пор. №	Варіант досліду	1-й термін посадки				2-й термін посадки			
		Вид хвороби				Вид хвороби			
		МБГ*	ФГ	СФГ	разом	МБГ	ФГ	СФГ	разом
1	Без обробки (контроль)	1,7	0,4	4,6	6,7	2,4	0,5	4,8	7,7
2	Фітоцид, 1 л/га	0,7	0,0	3,5	4,2	1,4	0,1	3,9	5,4
3	Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	0,2	0,4	4,1	4,7	2,0	0,0	4,6	6,6
4	Планриз (1,0 л/га)	0,2	0,4	3,8	4,5	0,3	0,2	4,1	4,7
5	Планриз (1,5 л/га)	1,0	0,0	3,3	4,3	0,5	0,1	4,0	4,6
6	Планриз (2,0 л/га)	0,1	0,2	3,2	3,6	0,3	0,6	3,3	4,2
7	Планриз (2,5 л/га)	0,2	0,3	3,0	3,4	0,1	0,8	3,0	4,0
8	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	0,8	0,2	2,0	3,0	0,5	0,9	2,9	4,4
9	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	0,1	0,5	2,6	3,2	0,7	0,0	3,3	4,0
10	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	0,2	0,3	2,2	2,7	0,1	0,6	3,1	3,8
11	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	0,3	0,2	2,3	2,8	0,1	0,4	3,1	3,7
12	Планриз+ Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 + 2,5 л/га)	0,3	0,4	2,9	3,6	0,3	0,8	3,9	5,0
НІР ₀₅					1,1				0,9
Середнє		0,5	0,3	3,1	3,9	0,7	0,4	3,7	4,8

1. МБГ – мокра бактеріальна гниль.
2. ФГ – гомозна гниль.
3. СФГ – суха фузаріозна гниль.

2. Ураження хворобами бульб під час зберігання залежно від їх обробки хімічними і біологічними препаратами, % (2009–2012 рр., сорт Лілея, Карпати)

Пор. №	Варіант досліду	1-й термін посадки				2-й термін посадки			
		Вид хвороби				Вид хвороби			
		МБГ	ФГ	СФГ	разом	МБГ	ФГ	СФГ	разом
1	Без обробки (контроль)	1,8	0,2	5,1	7,2	0,6	1,2	5,6	7,4
2	Фітоцид, 1л/га	0,2	0,7	3,8	4,7	0,6	1,3	4,6	6,5
3	Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	1,1	0,2	4,0	5,3	0,3	0,2	4,5	5,0
4	Планриз (1,0 л/га)	1,5	0,3	4,1	6,0	0,4	0,3	4,4	5,1
5	Планриз (1,5 л/га)	0,6	0,4	3,9	4,9	0,9	0,7	3,9	5,5
6	Планриз (2,0 л/га)	0,2	0,2	3,5	3,9	0,2	0,7	2,7	3,6
7	Планриз (2,5 л/га)	0,9	0,1	3,3	4,3	0,1	0,6	3,0	3,7
8	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0+0,2 + 0,2 л/га)	0,4	0,7	3,5	4,6	0,1	0,4	3,5	5,0
9	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	0,5	0,0	3,8	3,8	0,2	1,2	3,1	4,5
10	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	0,8	0,2	3,0	4,0	0,2	0,3	3,4	4,0
11	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5+0,2+0,2 л/га)	0,1	0,7	2,9	3,7	0,4	0,2	3,1	3,7
12	Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 +2,5 л/га)	0,3	0,0	3,8	4,2	0,2	0,5	4,1	4,8
НІР ₀₅					1,2				1,1
Середнє		0,7	0,3	3,7	4,7	0,4	0,6	3,8	4,9

Серед загальної кількості хвороб усіх варіантів на частку сухої фузаріозної гнилі припадало в середньому 77,6–79,5 %, мокрої бактеріальної гнилі – 10,2–14,9 %, фомозної гнилі – 6,7 % (табл. 1, 2).

Застосування препаратів біологічного (Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин) та хімічного (Ридоміл Голд МЦ 68WG) спрямування для обробки бульб перед садінням, рослин у період бутонізації та цвітіння, бульб перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб під час зберігання.

Найефективнішою порівняно з контролем (без обробки), біологічним контролем (Фітоцид) та хімічним контролем (Ридоміл Голд) виявилась композиція біопрепаратів Планриз, Діазофіт та Фосфоентерин – відповідно загальне ураження хворобами становило 4,6–4,8; 3,5–3,9; 4,1–4,6 % проти 2,2–2,3 % (у сорту Лілея при першому строку посадки). Аналогічні закономірності із зменшення поширення та розвитку хвороб спостерігались і при другому терміні посадки, а також у сорту Скарбниця. Найоптимальнішою виявилась концентрація (2,0-2,5 + 0,2 + 0,2 л/т).

У разі відсутності Діазофіту та Фосфоентерину доцільно застосовувати Планриз (2,0–2,5 л/га), при застосуванні якого також спостерігалось зниження розвитку хвороб порівняно з контрольними варіантами. Сумісне застосування Планризу з Ридомілом Голд порівняно з одним фунгіцидом виявилось більш ефективним, у середньому розвиток хвороб затримувався в 1,3 раза.

Різниці між поширеністю бактеріальної, сухої фузаріозної та фомозної гнилей під час зберігання та посадки в кінці квітня чи в середині травня в умовах Карпат в основному не спостерігалось. У сорту Скарбниця загальне ураження хворобами становило 4,7 та 4,9 %, дещо нижчим був розвиток хвороб у сорту Лілея першого строку посадки (3,7 %). Для покращення збереженості картоплі потрібно зменшувати зараження бульб збудниками хвороб протягом усього процесу вирощування картоплі, починаючи з обробки бульб біопрепаратами перед садінням, у період вегетації та на початку зберігання.

Висновки. В умовах Карпат застосування препаратів біологічної (Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфоентерин) та хімічної (Ридоміл Голд МЦ 68WG) природи для обробки бульб перед садінням, рослин у період бутонізації та цвітіння, бульб перед закладанням на зберігання сприяло зниженню ураження збудниками хвороб в 1,7–2,0 раза. Найменший загальний розвиток хвороб порівняно з контролем (без обробки), біологічним контролем (Фітоцид) та хімічним контролем (Ридоміл Голд) спостерігався при застосуванні композиції біопрепаратів Планриз, Діазофіт і Фосфоентерин (2,0-2,5+0,2+0,2 л/т). За ефективністю до нього наближався

варіант із обробкою Планризом у концентрації 2,0–2,5 л/т та. Сумісне застосування Планриз з Ридомілом Голд порівняно із одним фунгіцидом виявилось більш ефективним, у середньому розвиток хвороб затримувався в 1,3 раза. Серед загальної кількості хвороб усіх варіантів на частку сухої фузаріозної гнилі припадало в середньому 77,6–79,5 %, мокрої бактеріальної гнилі – 10,2–14,9 %, фомозної гнилі – 6,7 %.

Суттєвої різниці між поширеністю бактеріальної, сухої фузаріозної та фомозної гнилей під час зберігання, посадки в кінці квітня чи в середині травня в умовах Карпат в основному не спостерігалось. У сорту Скарбниця загальне ураження хворобами становило 4,7 та 4,9 %, дещо нижчим був розвиток хвороб у сорту Лілея першого строку посадки (3,7 %).

Перспективи подальших досліджень. Дослідження будуть проводитись у напрямку розробки науково обґрунтованих, ефективних технологічних прийомів зберігання картоплі з мінімальними втратами на основі післязбиральних обробок бульб біопрепаратами.

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. Гусев С.А. Проведение исследований по хранению картофеля: метод. указания / С.А. Гусев, С.Ф. Полищук. – М.: ВАСХНИЛ, 1988. – 19 с. 3. Зейрук В.М. Пути повышения качества свежего столового картофеля и картофелепродуктов в Центральном регионе России / В.М. Зейрук, К.А. Пшеченков, С.И. Еланский и др. // Картофелеводство. – 2007. – Т. 13. – С. 197–205. 4. Іутинська Г.О. Шляхи регулювання функцій мікробних угруповань ґрунту в аспекті біологізації землеробства і стійкого розвитку агроєкосистем / Г.О. Іутинська // Сільськогосподарська мікробіологія: зб. наук. праць. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2006. – Вип. 3. – С. 7–18. 5. Колтунов В.А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання: монографія. Ч. 1. Якість і збереженість картоплі та овочів / В.А. Колтунов. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. – 568 с. 6. Колтунов В.А. Эффективность биопрепаратов Планриз, Диазофит и Фософоэнтерин в защите от фитопатогенов при выращивании и хранении / В.А. Колтунов, В.В. Бородай, Т.В. Данилкова // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП “Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству”. – Минск, 2012. – Т. 20. – С. 102–111. 7. Патика В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патика, Т.Г. Омелянець // Агроєколог. журнал. – 2005. – № 2. – С. 21–24. 8. Технологія хранения картофеля / К.А. Пшеченков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ картофел. хоз-ва им. А.Г. Лорха, МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: Картофелевод, 2007. – 191 с.