

УДК 635.21:006.73:631.55

**В.А. Колтунов,**  
доктор сільсько-  
господарських наук

Київський національний  
торговельно-економічний  
університет

**Т.В. Данілкова,**

заступник начальника  
Державної інспекції захисту  
рослин Львівської області

**В.В. Бородай,**  
кандидат біологічних наук

Національний університет  
біоресурсів і природо-  
користування України

## ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА УТВОРЕННЯ НЕСТАНДАРТНОЇ ЧАСТИНИ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ, ВИРОЩЕНОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

В умовах західного Полісся в середньому по сортах та строках посадки застосування біологічних препаратів (Фітоциду, Планриз, Діазофіту та ФМБ) та фунгіциду Ридоміл Голд МЦ 68 WG сприяло підвищенню врожайності та товарності картоплі, збільшенню стандартної частини бульб. Однак при застосуванні біопрепаратів змінювався склад нестандартної частини внаслідок значного зменшення кількості дрібних, механічно пошкоджених та хворих бульб. При цьому урожайність картоплі перевищувала контроль у 1,6–1,9, а кількість хворих бульб зменшилась в 3,5–5,8 раза. Обробка сумішшю Планриз з Ридомілом Голд МЦ 68 WG виявилась більш ефективною порівняно з одним фунгіцидом. За строками садіння кращим виявився 1-й строк у третій декаді квітня, за рахунок меншої кількості бульб, пошкоджених хворобами.

**Ключові слова:** *Solanum tuberosum* L., *Pseudomonas fluorescence* AP-33, *Agrobacterium radiobacter*, *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, нестандартна частина, картопля, сорти, біопрепарати, стійкість, збереженість.

**Постановка проблеми.** Залежно від призначення, технічної оснащеності і трудових ресурсів, умов і часу реалізації картоплі під час збирання застосовують одну з трьох існуючих технологій післязбиральної обробки бульб, а саме: поточну, перевалочну чи прямоочну. Поточна технологія потребує наявності сортувального пункту і на зберігання закладають картоплю без сторонніх домішок, відкалібровану на фракції. Прямоочна технологія передбачає закладання на зберігання несортованої картоплі, а тому актуальність досліджень полягає в тому, щоб виростити врожай, в якому було б якомога менше нестандартних бульб за розміром, уражених хворобами, механічно пошкоджених тощо [3, 6, 9].

**Мета роботи** — виявити, при яких умовах вирощування і технологічних прийомах утворюється мінімальна кількість нестандартних бульб. Ефективність мікробіологічних препаратів у великому ступені залежить від ґрунтово-кліматичних умов, строків садіння та сортових особливостей [2, 8], тому дослідження слід проводити у всіх регіонах країни. **Завдання** полягало у вивченні впливу абіотичних факторів, строків садіння, обробки хімічними і біологічними препаратами на врожайність і його структуру в умовах західного Полісся Львівської області.

**Методика та умови проведення досліджень.** Картоплю вирощували у Радеківському районі Львівської області (Західне Полісся) протягом 2009–2011 рр. Об'єктом дослідження було вивчення формування стандартної та нестандартної частини врожаю у раннього сорту Скарбниця та середньостиглого Лілея залежно від обробки біопрепаратами та строків садіння. Досліди закладались згідно загальноприйнятими рекомендаціям [7] на чорноземі переважно щепенюватому на елювії щільних карбонатних порід. Ґрунт дослідної ділянки містить 5,4% гумусу, азоту 245,9 мг/кг, фосфору 13,6 мг/кг (за Мачигінім), калію 224,9 мг/кг (за Мачигінім), рН — 7,5.

Використовували біопрепарати Планриз (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* AP-33, в.с. з титром  $2,5 \cdot 10^9$  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). Фосфороентерин — біопрепарат на основі фосформобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ — фосформобілізатор), які було виготовлено у біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області. Препаратами обробляли спочатку бульби перед садінням, пізніше рослини в період бутонізації та після цвітіння, а також бульби перед закладанням на зберігання.

ня. Схема досліду представлена в табл. 1, 2. Досліди проводили по 1-му (27–30 квітня), 2-му (12–15 травня) та 3-му (29–30 травня) строках посадки. Врожай збирали в 3-й декаді серпня — 2-й декаді вересня. Однак дослідження впливу третього строку садіння (кінець травня) проводили лише в 2009 р., тому що він виявився непридатним з господарської сторони (низька врожайність), отже, його було зовсім виключено із схеми досліджень. За період вегетації опади випадали щодавно, причому у 7 декадах кількість опадів коливалась від 104,7 до 227,3% до норми. Сума температур зменшувалась від першого строку посадки до другого, а в поєднанні з надмірною кількістю опадів, створювалась надлишкова теплозабезпеченість, що безумовно відобразилось на якості врожаю.

Якість врожаю визначали згідно ГОСТ 7176–85 “Картофель свежий продовольственный, заготовляемый и поставляемый. Технические условия”. Прив'ялих, підморожених бульб не виявлено, а відсоток прилиплої до бульб землі не перевищував норми. При ідентифікації окремих груп мікроорганізмів (бактерії, гриби, актиноміцети) зібраного врожаю використовували загальновізнані визначники вітчизняних та зарубіжних авторів [1, 2, 7, 9, 10]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за комп'ютерною програмою Excel.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Встановлено, що в умовах західного Полісся в середньому по сортах та строкам посадки застосування біологічних та хімічних препаратів сприяло підвищенню врожайності та товарності картоплі, збільшенню стандартної частини бульб. Однак при застосуванні Планриз, Діазофіту та ФМБ змінювався склад нестандартної частини внаслідок значного зменшення кількості дрібних, механічно пошкоджених та хворих бульб. Мікроорганізми–антагоністи, що є основою біопрепаратів, мають ріст регулюючі, імуномодулюючі та антистресові властивості, що сприяють кращому розвитку рослин та отриманню якісної, лежкоздатної продукції. Так, порівняно з контролем (обробка водою) та біологічним контролем (Фітоцид) біопрепарати Планриз та суміш препаратів Планриз+Діазофіт+ФМБ різних концентрацій виявились ефективнішими щодо багатьох показників. Так, якщо в контролі (обробка водою) в середньому по сортах та строкам посадки урожайність становила 150,6–257,2 ц/га, то при обробці Фітоцидом —

259,4–423,0 ц/га, при обробці Планризом — 246,4–417,8 ц/га, а при обробці Планризом, Діазофітом, ФМБ — 240,8–483,0 ц/га (табл. 1, 2).

Відповідно вихід стандартної частини у контролі (обробка водою) становив 57,5–73,8%, при обробці Фітоцидом — 75,9–86,6%, при обробці досліджуваними біопрепаратами — 77,2–90,1%. Застосування біопрепаратів протягом 3-х років сприяло формуванню більш здорового посадкового матеріалу і врожаїв, що в середньому майже не поступались хімічному контролю Ридоміл Голд МЦ 68 WG — 273,6–474,8 ц/га.

Серед досліджуваних концентрацій Планриз у кращих виявились 2–2,5 л/га проти 1–1,5 л/га, а Планриз+Діазофіту+ФМБ — 2,5+0,2+0,2 л/га.

Застосування біопрепаратів, що мають поліфункціональну дію, позитивно впливають не лише на ростові процеси рослин, а й на стійкість рослин до збудників хвороб [2, 4, 5, 8]. Так, якщо у контролі (обробка водою) сорту Лілея 1-го терміну садіння було пошкоджено 11,7% бульб, то при обробці Планризом цей показник становив 2,5–4,5%, сумішню Планриз+Діазофіту+ФМБ — 1,7–2,7% (при застосуванні Ридомілу Голд МЦ — 5,5%, Фітоциду — 6,4%). Аналогічна тенденція спостерігалась і при 2-му терміні, а також у сорту Скарбниця.

Широко відомо, що більшість хімічних пестицидів є досить токсичними речовинами. Тому найчастіше вони, крім своєї основної функції (захисту рослин від хвороб, бур'янів і шкідників) здійснюють певний стресовий вплив на сільськогосподарські рослини [2, 4]. Стресовий ефект проявляється у вигляді уповільнення росту, різних метаболічних процесів, зниження схожості, появи плям, опіків, скручування листя, підвищення сприйнятливості до хвороб. Біологічні засоби, зокрема, препарати на основі мікробів-антагоністів, можуть розглядатися не тільки як альтернатива синтетичним пестицидам, а й як важливий компонент інтегрованої системи захисту в сучасному рослинництві, покликаний істотно знизити дози застосування хімічних препаратів, їх стресовий вплив на рослини. Ефективність комбінованого застосування біопрепаратів спільно з пестицидами залежить від стійкості їх біологічних складових діючих речовин хімічних препаратів [2]. При застосуванні Планриз+Ридоміл Голд МЦ 68 WG було отримано меншу кількість хворих бульб — 2,3–5,1% проти 3,5–8,4% при об-

## 1. Структура урожаю бульб картоплі (Зона Полісся, сорт Лілея, 2009–2011 рр.)

№ з/п	Варіант досліду	І термін садіння					ІІ термін садіння										
		Урожайність, ц/га	Стандартна частина, %	нестандартна частина, %				Урожайність, ц/га	Стандартна частина, %	нестандартна частина, %							
				Всього	дрібні	з виростами, стебл., поз.	механічно пошкоджені			пошкоджені с.-г. шкідл.	пошкоджено хворобами	Всього	дрібні	з виростами, стебл., поз.	механічно пошкоджені	пошкоджені с.-г. шкідл.	пошкоджено хворобами
1	Контроль (без обробки)	240,4	71,3	28,7	8,9	0,5	4,0	3,1	11,7	150,6	57,5	42,5	16,5	0,0	6,5	4,4	14,7
2	Біологічний контроль (Фітоцид, р.)	370,0	86,6	13,4	4,6	0,0	1,8	0,0	6,4	259,4	75,9	24,1	9,0	0,5	5,0	2,3	8,3
3	Хімічний контроль (Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г.)	474,8	83,6	16,4	5,9	0,0	2,7	2,3	5,5	273,6	73,9	26,1	15,3	0,3	2,4	1,5	8,4
4	Планриз, в.с. (1,0 л/га)	374,8	82,8	17,2	9,6	1,0	1,9	0,8	4,0	246,4	79,3	20,7	10,3	0,0	2,8	1,3	7,8
5	Планриз, в.с. (1,5 л/га)	367,0	86,5	13,5	4,4	0,0	2,4	1,5	4,5	300,0	76,4	23,6	14,7	0,5	2,6	2,2	5,3
6	Планриз, в.с. (2,0 л/га)	382,6	85,9	14,1	7,7	0,5	0,9	0,6	4,1	260,6	78,9	21,1	14,2	0,7	2,8	1,7	4,1
7	Планриз, в.с. (2,5 л/га)	417,8	90,0	10,0	3,9	0,5	2,5	1,0	2,5	300,0	83,8	16,2	8,4	0,6	2,4	0,2	4,8
8	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,0+0,2+0,2 л/га)	327,6	88,4	11,6	5,4	0,5	2,6	1,7	1,7	259,6	80,6	19,4	14,2	0,0	2,5	0,3	5,9
9	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,5+0,2+0,2 л/га)	363,2	85,7	14,3	10,7	0,0	2,9	0,3	2,3	240,8	78,3	21,7	24,7	0,0	0,6	0,0	4,5
10	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0+0,2+0,2 л/га)	415,3	89,0	11,0	5,5	0,0	2,7	0,2	2,7	301,6	84,0	16,0	7,9	0,0	3,1	1,7	4,4
11	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,5+0,2+0,2 л/га)	436,8	89,6	10,4	5,7	0,4	1,7	0,0	2,1	311,4	86,8	13,2	8,5	0,0	1,4	0,3	3,3
12	Планриз, в.с.+Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. (2,0+2,5 л/га)	438,6	86,9	13,1	5,6	0,0	2,1	0,7	4,7	325,8	81,6	18,4	10,5	0,0	3,6	1,6	5,1
	НР <sub>0,5</sub>	3,9								3,5							

## 2. Структура урожаю бульб картоплі (Зона Полісся, сорт Скарбінця, 2009–2011рр.)

№ з/п	Варіант досліду	I термін садіння					II термін садіння										
		Урожайність, ц/га	Стандартна частина, %	нестандартна частина, %				Урожайність, ц/га	Стандартна частина, %	нестандартна частина, %							
				Всього	дрібно	з виростами, стебл., поз.	механічно пошкоджені			пошкоджені с.-г. шкід.	пошкоджено хворобами	Всього	дрібно	з виростами, стебл., поз.	механічно пошкоджені	пошкоджені с.-г. шкід.	пошкоджено хворобами
1	Контроль (без обробки)	257,2	73,8	26,2	8,3	0,3	4,3	2,9	10,4	228,4	70,9	29,1	12,2	0,3	2,9	2,8	10,9
2	Біологічний контроль (Фітоцид, р.)	423,0	85,9	14,1	5,1	0,7	1,5	2,2	4,6	274,4	79,8	20,2	10,0	0,0	1,7	0,7	7,8
3	Хімічний контроль (Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г.)	411,4	86,7	13,3	5,5	0,0	3,2	1,1	3,5	283,4	79,5	20,5	10,0	0,0	2,6	1,6	6,3
4	Планриз, в.с. (1,0 л/га)	358,2	84,8	15,2	6,6	0,3	2,6	1,9	3,8	302,4	77,2	22,8	12,3	0,0	1,9	2,1	6,5
5	Планриз, в.с. (1,5 л/га)	407,0	85,8	14,2	5,3	0,0	3,6	1,9	3,4	345,4	80,3	19,7	8,2	0,3	4,2	1,7	5,3
6	Планриз, в.с. (2,0 л/га)	375,0	85,8	14,2	7,3	0,0	1,5	2,5	2,9	366,4	83,7	16,3	8,0	0,7	2,5	0,9	4,2
7	Планриз, в.с. (2,5 л/га)	392,8	89,2	10,8	4,0	0,0	1,3	2,7	2,8	317,4	79,5	22,5	11,0	0,0	4,1	2,3	5,1
8	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,0+0,2+0,2 л/га)	445,2	88,9	11,1	4,3	0,0	1,9	2,6	2,3	282,0	79,9	20,1	9,4	0,5	1,7	1,4	7,1
9	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,5+0,2+0,2 л/га)	430,8	90,1	9,9	4,4	0,3	2,0	0,7	2,5	321,4	79,9	20,1	7,5	0,3	4,6	2,2	5,5
10	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0+0,2+0,2 л/га)	483,0	87,1	12,9	6,4	0,0	1,6	0,5	4,4	362,0	84,6	15,4	7,1	0,0	2,0	2,0	4,3
11	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,5+0,2+0,2 л/га)	461,4	89,3	10,7	6,1	0,0	1,8	0,9	1,9	340,4	81,6	18,4	7,2	0,0	3,0	3,0	5,2
12	Планриз, в.с.+Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. (2,0+2,5 л/га)	401,4	89,1	10,9	4,7	0,0	2,7	1,2	2,3	345,9	84,5	15,5	7,5	0,5	2,0	1,3	4,2
	НР <sub>0,5</sub>	4,1								3,6							

Фактори впливу на утворення нестандартної частини врожаю картоплі, вирощеної в умовах Західного Полісся

робці Ридомілом, більший вихід стандартної продукції — 81,6–89,1% проти 73,7–86,7% відповідно. Особливо помітна антистресова дія біопрепаратів на рослинах за 2-м строком посадки.

За строками садіння у зоні західного Полісся кращим виявився 1-й строк у третій декаді квітня за рахунок меншої кількості бульб, пошкоджених хворобами — урожайність сортів становила відповідно 384,1–403,9 ц/га проти 269,2–314,1 ц/га у 2-му строку, вихід стандартної продукції — 85,5–86,4%

проти 78,0–80,1% відповідно. Спостерігалась тенденція щодо позитивного впливу біопрепаратів на зменшення кількості хворих бульб та вищий вихід стандартної частини при 2-му строку посадки. Урожайність раннього сорту Скарбниця за двома строками посадки була дещо більшою, ніж середньостиглого сорту Лілея — 314,1–403,9 проти 269,2–384,1 ц/га, також спостерігалась незначна перевага щодо структури нестандартної частини (дещо менший відсоток) у сорту Скарбниця над сортом Лілея.

## ВИСНОВКИ

В умовах західного Полісся порівняно з контролем (обробка водою) та біологічним контролем (Фітоцид) біопрепарати Планриз та суміш препаратів Планриз + Діазофіт + ФМБ різних концентрацій виявились ефективнішими щодо багатьох показників, а саме: підвищення врожайності в 1,6–1,9 раза, виходу стандартної частини бульб в 1,2–1,3 раза, зменшення кількості дрібних, механічно пошкоджених та хворих бульб в 2,5–5,5 раза. Під час закладання на зберігання важливо визначати не лише кількість не-

стандартних бульб, а й структуру нестандартної частини. Найбільший вихід стандартної продукції за рахунок найменшої кількості дрібних, механічно пошкоджених та хворих бульб був при обробці картоплі біопрепаратами Планриз + Діазофіт + ФМБ у співвідношенні 2,5+0,2+0,2 л/га. Обробка сумішшю Планризу з Ридомілом Голд МЦ 68 WG виявилась більш ефективною порівняно з одним фунгіцидом. За строками садіння у зоні західного Полісся кращим виявився 1-й строк садіння.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Билай В.И. Микроорганизмы возбудители болезней растений: справочник / под ред. В.И. Билай. — К.: Наук. думка, 1988. — 549 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. Бондарчук А.А. Картопля: вирощування, якість, збереженість / А.А. Бондарчук, В.А. Колтунов, О.А. Кравченко [та ін.]. — К.: КИТ, 2009. — 232 с.
4. Дьяков Ю.Т. Стратегия использования фунгицидов в связи с приобретением резистентности к ним фитопатогенными грибами / Ю.Т. Дьяков // Вестн. с.-х. науки. — 1988. — № 6. — С. 165–169.
5. 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.
6. Колтунов В.А. Якість плодовоовочевої продукції та технологія її зберігання. Ч. 1. Якість і збереженість картоплі та овочів / В.А. Колтунов // Монографія. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. — 568 с.
7. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем. — УААН, Немешаево, 2002. — 182 с.
8. Патица В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець // Агрокологічний журнал. — 2005. — № 2. — С. 21–24.
9. Поліщук С.Ф. Збирання, зберігання і якість картоплі / С.Ф. Поліщук, О.В. Горкуценко. — К.: Знання, 1977. — 48 с.
10. Хохряков М.К. Определитель болезней растений / М.К. Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М. Степанов, М.Ф. Летова. — СПб.: Изд-во "Лань", 2003. — 592 с.