

УДК 635.21:006.73:631(477.83)

ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM L.*) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ ХІМІЧНИМИ І БІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

*В. Колтунов, д. с.-г. н., Т. Данилкова, здобувач
Державна інспекція захисту рослин Львівської області
В. Бородай, к. б. н.*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Вивчаючи агротехнічні питання, засоби захисту від бур'янів, хвороб і шкідників тощо, дослідники здебільшого обмежуються абіотичними, агрохімічними, фенологічними, фізіологічними, біометричними дослідженнями, доходять висновків про позитивний або негативний вплив різних факторів на врожай, але не подають його технологічної й товарознавчої оцінки, характеристики споживчих властивостей, тобто тих характеристик, які були метою вирощування й отримання сільськогосподарської продукції.

Це питання залишається актуальним, тому метою нашого дослідження було встановлення на прикладі картоплі (*Solanum tuberosum L.*) взаємозв'язку між товаровиробниками й заготівельними організаціями. Товаровиробники зацікавлені в отриманні найбільшого врожаю, у швидкій його реалізації й надходженні максимального прибутку. Заготівельним організаціям, зокрема власникам сховищ (плодоовочевих баз, консервних заводів тощо), потрібно зберегти закуплений урожай протягом тривалого періоду з максимальним збереженням товарної якості й товарознавчих властивостей із мінімальними витратами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів не тільки підвищує стійкість рослин до фітопатогенів, продуктивність та якість продукції, а й сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії хімічних препаратів [4; 11]. Останніми роками в Україні проводять дослідження ефективності бактеріальних добрив і мікробіологічних препаратів для захисту рослин. Однак комплексно вплив біопрепаратів на врожайність, товарність і структуру стандартної й нестандартної частин картоплі, на лежкість продукції не вивчали. Наявних у науковій літературі відомостей недостатньо для надійного та обґрунтованого вибору найефективніших препаратів.

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження – визначення в різних ґрунтово-кліматичних зонах Львівської області продуктивності картоплі залежно від строків садіння та обробки рослин і бульб у разі закладання на зберігання препаратами хімічного та мікробіологічного походження.

Методики польових досліджень і досліджень зберігання картоплі загальноприйняті [3; 10]. Ми 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), Діазофит – 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 в біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області. Картоплю зберігали сім-вісім місяців (до садіння) у сховищах без штучного охолодження. Препаратами Планриз, Фітоцид, Діазофіт та Фосфороентерин і Ридоміл Голд МЦ обробляли спочатку бульби перед садінням, а пізніше рослини в період бутонізації та після цвітіння. Картоплю висаджували у третій декаді квітня, другій і третій декадах травня. Врожай збирали в третій декаді серпня – другій декаді вересня.

Виклад основного матеріалу. Строки садіння істотно впливають на врожайність бульб [1; 3; 7]. Протягом трьох років досліджень найвищий загальний і товарний урожай бульб одержували в усіх чотирьох ґрунтово-кліматичних зонах Львівської області від першого строку садіння, тобто в третій декаді квітня. Третій строк – третя декада травня – виявився непридатним. Так само впливали строки садіння і на збереженість бульб (табл. 1, 2). Якщо загальні втрати від першого терміну садіння в сорту Лілея за сім місяців зберігання становили 11,3 %, то від другого (друга декада травня) – 16, від третього – 41,8% (див. табл. 1). Схожі дані одержані в досліді зі сортом Скарбниця (табл. 2). Бульби від першого строку садіння характерні загальними втратами 12,8 %, від другого – 13,9 % і від третього – 39,0 %. Отже, третій строк виявився непридатним як для одержання високого врожаю бульб, так і для його зберігання.

Найвищі втрати товарного врожаю під час зберігання спостерігали в контролі, тобто у бульб, вирощених без обробки протягом усіх фаз розвитку картоплі. Причому ці втрати теж зростали у лінійній залежності від терміну садіння. Зокрема в сорту Лілея це зростання мало вигляд: 19,4 % → 23,5 % → 63,6 %, а у сорту Скарбниця – 17,7% → 19,1% → 64,2 %.

Загальні втрати бульб в усіх дослідіх склалися з природної втрати маси, хвороб і ростків. На втрати маси за строками садіння в сорту Лілея у середньому припадало від першого терміну садіння 66,4%, другого – 62,5, третього – 51,4%. У сорту Скарбниця – відповідно 61,7; 64,0; 60,3 %. Отже, природні втрати у структурі загальних втрат у бульб сорту Лілея зменшувалися від раннього до пізнього строків садіння, а в сорту Скарбниця ці зміни були незначними. Згідно з нормами природних втрат маси цей показник за сім місяців зберігання (жовтень-квітень) повинен бути 4,5%, а за вісім місяців (жовтень-травень) – 5,6 %. У наших дослідіх перевищення природних втрат маси за сім місяців зберігання в сорту Лілея становило 3, у сорту Скарбниця – 3,4 %. Садіння картоплі у пізніші строки бульбами від першого терміну вирощування призводило до ще більшої природної втрати маси, і найбільших – у другого і третього строків садіння.

Таблиця 1

Збереженість картоплі сорту Лілея, вирощеної в Західному Поліссі, з обробкою хімічними і біологічними препаратами (середнє за 2009-2012 рр.), %

Варіант дослідю	1-й термін садіння				2-й термін садіння				3-й термін садіння			
	втрати за рахунок			Загальні втрати	втрати за рахунок			Загальні втрати	втрати за рахунок			Загальні втрати
	природні втрати маси	хвороб	ростків		природні втрати маси	хвороб	ростків		природні втрати маси	хвороб	ростків	
1. Без обробки (контроль)	11,8	6,7	0,9	19,4	13,0	9,3	1,2	23,5	25,6	36,0	2,0	63,6
2. Фітоцид, 1л/га	8,6	3,3	0,8	12,7	10,4	5,7	1,1	17,2	23,8	26,8	2,0	52,6
3. Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	7,4	2,6	0,8	10,8	10,3	5,7	1,1	17,1	21,4	19,3	1,9	42,6
4. Планриз (1,0 л/га)	7,6	2,9	0,8	11,3	10,1	5,1	1,1	16,3	23,2	24,0	2,1	49,3
5. Планриз (1,5 л/га)	7,4	3,3	0,8	11,5	9,6	4,7	1,1	15,4	20,4	14,1	2,1	36,6
6. Планриз (2,0 л/га)	7,2	2,6	0,8	10,6	9,3	2,9	1,1	13,3	20,6	13,6	2,1	36,3
7. Планриз (2,5 л/га)	7,2	3,7	0,8	11,1	9,6	4,4	1,1	15,1	21,2	17,3	1,8	40,3
8. Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	7,2	2,3	0,8	10,3	9,7	3,5	1,1	14,3	20,1	18,0	1,9	40,0
9. Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	6,9	2,4	0,8	10,1	9,7	4,1	1,2	15,0	21,4	12,7	2,0	36,1
10. Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	6,8	2,4	0,8	10,0	9,4	3,9	1,2	14,5	20,1	9,0	2,0	31,1
11. Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	6,8	1,7	0,8	9,3	9,7	4,4	1,1	15,2	19,0	10,9	1,9	31,8
12. Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 + 2,5 л/га)	5,4	2,8	0,2	8,4	9,8	5,1	0,8	15,7	-	-	-	-
Середнє	7,5	3,0	0,8	11,3	10,0	4,9	1,1	16,0	21,5	18,3	2,0	41,8

Таблиця 2

Збереженість картоплі сорту Скарбниця, вирощеної в Західному Поліссі, з обробкою хімічними і біологічними препаратами (середнє за 2009-2012 рр.), %

Варіант дослідю	1-й термін садіння				2-й термін садіння				3-й термін садіння			
	втрати за рахунок			Загальні втрати	втрати за рахунок			Загальні втрати	втрати за рахунок			Загальні втрати
	природні втрати маси	хвороб	ростків		природні втрати маси	хвороб	ростків		природні втрати маси	хвороб	ростків	
1. Без обробки (контроль)	10,3	6,4	1,0	17,7	11,6	6,2	1,3	19,1	28,6	33,1	2,5	64,2
2. Фітоцид, 1л/га	8,1	3,5	0,9	12,5	9,6	4,1	1,2	14,9	26,8	20,8	2,3	49,9
3. Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	8,2	5,4	0,9	14,5	9,4	5,6	1,2	16,2	24,0	16,8	2,1	42,9
4. Планриз (1,0 л/га)	8,0	4,1	0,9	13,0	9,3	4,4	1,2	14,9	23,7	17,3	2,1	43,1
5. Планриз (1,5 л/га)	8,1	4,6	0,9	13,6	9,1	4,7	1,2	15,0	22,1	12,5	2,2	36,8
6. Планриз (2,0 л/га)	7,9	3,7	0,9	12,5	9,1	3,2	1,2	13,5	22,1	11,8	2,2	36,1
7. Планриз (2,5 л/га)	7,7	2,9	0,9	11,5	9,0	3,2	1,2	13,4	22,0	7,2	2,4	31,6
8. Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	7,7	3,0	0,9	11,6	8,6	3,1	1,2	12,9	23,7	10,5	2,1	36,3
9. Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	8,1	5,3	0,9	14,3	8,4	3,3	1,2	12,9	21,8	8,2	2,0	32,0
10. Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	7,5	2,3	0,9	10,7	8,1	2,4	1,2	11,7	21,5	4,1	2,0	27,6
11. Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	7,5	3,0	0,9	11,4	8,2	2,5	1,1	11,8	21,6	3,6	2,0	27,2
12. Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 + 2,5 л/га)	5,5	3,5	0,4	9,4	6,3	3,3	0,8	10,4	-	-	-	-
Середнє	7,9	4,0	0,9	12,8	8,9	3,8	1,2	13,9	23,5	13,3	2,2	39,0

На другому місці в структурі загальних втрат під час зберігання були втрати від хвороб. У сорту Лілея від першого терміну садіння вони становили 26,5 %, від другого – 30,5, від третього – 43,0 %; у сорту Скарбниця – відповідно 31,3; 27,3; 34,1 %. Найменші втрати маси спостерігали наприкінці зберігання від проростання бульб. Першими почали проростати наймолодші за віком бульби від третього терміну садіння (див. табл. 1, 2). Обробка картоплі Фітоцидом сприяла зниженню втрат під час зберігання бульб першого терміну садіння сорту Лілея, за рахунок природної втрати маси – на 3,2% і за рахунок зменшення пошкодження хворобами – на 3,4 %; у бульб другого терміну садіння – відповідно на 2,6 і 3,6 % і третього – на 1,8 %. У сорту Скарбниця ці показники дещо різняться: втрати у бульб першого терміну садіння – 2,2 і 2,9 %, другого – 2,0 і 2,1 % і третього – 1,8 і 12,3 %.

Обробка Ридомілом була дещо ефективнішою, ніж Фітоцидом. Це особливо позначилося на бульбах першого й третього термінів вирощування у сорту Лілея, але спостерігалось погіршення збереженості бульб від першого і другого термінів вирощування у сорту Скарбниця. Обробка Планризом у різних концентраціях істотного покращання збереження бульб картоплі у сорту Лілея проти варіанта із обробкою Фітоцидом і особливо Ридомілом Голд МЦ не забезпечила (див. табл. 1). Трохи кращими були показники збереження бульб у сорту Скарбниця (див. табл. 2). Із збільшенням концентрації у разі застосування комплексу препаратів (номер варіантів 8-11, особливо 10 та 11) показники збереженості бульб обох сортів більше стабілізувалися у бульб першого та другого строків садіння, а найкращим варіантом виявилось застосування суміші Планриз+Ридоміл у концентрації 2,0+2,5 л/га на картоплі квітневого садіння.

Найвищий товарний стандартний урожай було отримано в сорту Лілея з обробкою бульб і рослин у період вегетації Ридомілом (табл. 3). На 21,3 ц/га йому поступався варіант із комплексною обробкою біопрепаратами Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5+0,2+0,2 л/га). Але за застосування Ридомілу, що захищає рослини та сприяє утворенню більшої кількості бульб і більшого загального врожаю, в середньому за три роки утворилося 62,3 ц/га нестандартних бульб, придатних лише для фуражної мети. Застосування Планризу сумісно з Ридомілом Голд МЦ (варіант 12) призвело до збільшення утворення нестандартної частини врожаю. Обробка рослин біопрепаратами в усіх варіантах дослідження сприяла зниженню утворення нестандартних бульб за рахунок меншої кількості дрібних, уражених хворобами і шкідниками, механічно пошкоджених бульб [2; 6; 8; 9].

У сорту Скарбниця чіткої закономірності в утворенні нестандартної частини врожаю від обробки біологічними і хімічними препаратами не спостерігали, але обробка картоплі сумішшю Планризу та Діазофіту+ФМБ закономірно знижувала утворення нестандартних бульб. Вирощування картоплі без обробки хімічними і біологічними препаратами для захисту від хвороб призводить

до утворення низького врожаю за рахунок ураження хворобами. Найдоцільніше застосовувати для захисту картоплі від хвороб, що уражують рослини в полі та бульби в сховищі, мікробіологічні препарати Планриз+Діазофіт+ФМБ у суміші 2,0-2,5 +0,2+0,2 л/га. За відсутності Діазофіту і ФМБ для обробки посівів можна застосовувати Планриз+Ридоміл Голд МЦ68 в суміші 2,0+2,5 л/га, а у разі зберігання бульб у сховищі обробити бульби Планризом із розрахунку 2 л розчину на 1 т продукції.

Таблиця 3

Збереженість зібраного врожаю картоплі, вирощеного з обробкою препаратами 1-го терміну садіння (в середньому за 2009-2012 рр.), т/га

Варіант досліджу	Сорт Лілея				Сорт Скарбниця			
	зібрано і збережено картоплі, т/га				зібрано і збережено картоплі, т/га			
	Зібрано	У т.ч. стандарт	Фуражні бульби	Збереглося	Зібрано	У т.ч. стандарт	Фуражні бульби	Збереглося
1. Без обробки (контроль)	24,04	17,14	6,9	13,81	25,72	19,2	6,52	15,8
2. Фітоцид, 1л/га	37,0	32,04	4,96	27,97	42,3	36,29	6,01	31,75
3. Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	47,48	41,25	6,23	36,79	41,14	36,15	4,99	30,91
4. Планриз (1,0 л/га)	37,48	31,04	6,44	27,51	35,82	30,39	5,43	26,49
5. Планриз (1,5 л/га)	36,7	31,74	4,96	28,09	40,71	34,86	5,48	30,12
6. Планриз (2,0 л/га)	38,26	32,86	5,4	29,38	37,5	32,2	5,3	28,17
7. Планриз (2,5 л/га)	41,78	37,6	4,18	33,43	39,28	35,05	4,23	31,02
8. Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	32,76	28,96	3,81	26,07	44,52	38,94	5,58	34,42
9. Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	36,32	31,14	5,18	27,99	43,08	38,72	4,36	31,18
10. Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	41,53	36,97	4,57	33,28	48,3	41,48	6,82	37,08
11. Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	43,68	39,12	4,56	35,48	46,14	40,07	6,07	35,5

12. Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 + 2,5 л/га)	43,86	37,32	6,54	34,19	40,14	35,4	4,74	32,07
НІР ₀₅	1,2-1,5					1,3-1,8		
Середнє	38,41	33,1	5,31	29,36	40,39	34,9	5,49	30,43

Висновки. Отже, для тривалого зберігання рекомендується вирощувати картоплю, яку попередньо перед садінням обробили Планризом із розрахунку 2 л/т, потім під час бутонізації й цвітіння – комплексом мікробіологічних препаратів Планриз+Діазофіт+ФМБ у концентрації 2,0-2,5 +0,2+0,2 л/га, а перед закладанням бульб на зберігання – Планризом (2 л/т). Запропонована обробка посівів і бульб біопрепаратами дає змогу отримати високий біологічно чистий урожай і належну його збереженість протягом восьми місяців.

Бібліографічний список

1. 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. Данілкова, В. А. Колтунов // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : зб. наук. пр. / НААН України ; Ін-т біоенергетичних культур та цукрових буряків. – К., 2012. – Вип. 14. – С. 141-145.
2. Бородай В. В. Вплив біопрепаратів на утворення нестандартної частини врожаю картоплі, вирощеної в умовах Львівської області / В. В. Бородай, Т. В. Данілкова, В. А. Колтунов // Зб. наук. пр. Подільського держ. агр.-техн. університету. – Кам'янець-Подільський, 2012. – С. 282 – 284.
3. Гусев С. А. Проведение исследований по хранению картофеля : метод. указания / С. А. Гусев. – М. : ВАСХНИЛ, 1988. – 19 с.
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. пр. – Чернігів : ЦНТЕІ, 2006. – Вип. 3. – С. 7-18
5. Колтунов В. А. Поширення хвороб при вирощуванні картоплі залежно від строків садіння, ґрунтово-кліматичної зони та обробки біопрепаратами / Бородай В. В., Данілкова Т. В. // Вісник Харківського національного аграрного університету : рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво. – 2011. – № 10. – С. 83-92.
6. Колтунов В. А. Эффективность биопрепаратов Планриз, Диазофит и Фосфорозентерин в защите от фитопатогенов при выращивании и хранении / В. В. Бородай, Т. В. Данілкова, В. А. Колтунов // Картофельводство : сб. науч. тр. – Минск, 2012. – Т. 20. – С. 102-111.
7. Вплив обробки біопрепаратами на врожайність, товарність, структуру та збереженість бульб картоплі залежно від умов вирощування і строку садіння / [В. А. Колтунов, Н. І. Войцешина, В. В. Бородай та ін.] // Картоплярство України. – 2012. – № 1-2 (26-27). – С. 35-43.

8. Колтунов В. А. Фактори впливу на утворення нестандартної частини врожаю картоплі, вирощеної в умовах Західного Полісся / В. В. Бородай, Т. В. Данілкова, В. А. Колтунов // Агропромислове виробництво Полісся : зб. наук. пр. – Житомир, 2012. – № 5. – С. 44-48.
9. Колтунов В. А. Фактори впливу на утворення нестандартної частини врожаю картоплі, вирощеної в умовах Західного Лісостепу Львівської області / В. А. Колтунов, Т. В. Данілкова, В.В. Бородай // Зб. наук. пр. Харківського національного аграрного університету : рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво. – 2012. – № 1. – С. 105-119.
10. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / Ін-т картоплярства. – К. : Аграрна наука, 2002. – С. 62.
11. Патица В. П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В. П. Патица, Т. Г. Омелянець // Агроекологічний журнал. – 2005. – № 2. – С. 21–24.

Колтунов В., Данілкова Т., Бородай В. Збереженість і продуктивність картоплі (*Solanum tuberosum L.*) в умовах Західного Полісся залежно від обробки хімічними і біологічними препаратами

Для тривалого зберігання рекомендується вирощувати картоплю, попередньо оброблену перед садінням Планризом із розрахунку 2 л/т, під час бутонізації і цвітіння – комплексом мікробіологічних препаратів Планриз + Діазофіт + ФМБ у концентрації 2,0-2,5 +0,2 +0,2 л/га, а перед закладанням бульб на зберігання – Планризом (2 л/т).

Ключові слова: картопля (*Solanum tuberosum L.*), збереженість, продуктивність, мікробіологічні препарати.

Koltunov V., Danilkova T., Borodai V. The safety and productivity of potato (*Solanum tuberosum L.*) under conditions of Western Polissia depending on utilized chemical and biological preparations

For a long term storage is recommended to grow potato that has been pretreated with Planriz in proportion 2 l/t before planting. During budding and blossoming periods potato should be processed with complex of microbiological preparations Planriz+Diazofit+FMB in proportion 2,0-2,5+0,2+0,2 l/ hectare but before storing it should be treated with Planriz. (2l/t)

Key words: potato (*Solanum tuberosum L.*), safety, productivity, microbiological preparations.

Колтунов В., Данилкова Т., Бородай В. Сохраняемость и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum L.*) в условиях Западного Полесья в зависимости от обработки химическими и биологическими препаратами

Для длительного хранения рекомендуется выращивать картофель, предварительно обработанный перед посадкой Планризом из расчёта 2 л/т, во время бутонизации и цветения – комплексом микробиологических препаратов Планриз + Диазофит + ФМБ в концентрации 2,0-2,5 +0,2 +0,2 л/га, а перед закладкой клубней на хранение – Планризом (2 л/т).

Ключевые слова: картофель (*Solanum tuberosum* L.), сохранность, продуктивность, микробиологические препараты.