

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

В. А. КОЛТУНОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

В. В. БОРОДАЙ, кандидат біологічних наук,

доцент кафедри екобіотехнології та біорізноманіття

Національний університет біоресурсів і природокористування

E-mail: veraboro@gmail.com

Анотація. *Формування продуктивності картоплі в різних ґрунтово-кліматичних зонах Львівської області залежить від строків посадки та оброблення рослин і бульб мікробіологічними та хімічними препаратами. Установлено, що застосування Фітоциду, Планризу, Діазофіту і Фосфоентерину сприяло підвищенню врожайності, товарності та збільшенню стандартної частини бульб картоплі. Протягом трьох років досліджень найвищу загальну і товарну врожайність одержано від посадки бульб у третій декаді квітня.*

Ключові слова: *картопля, продуктивність, товарність, біопрепарати.*

Актуальність. Картопля (*Solanum tuberosum* L.) є п'ятою важливішою культурою у світі з високим потенціалом врожайності, для повної реалізації якого необхідне створення гнучких наукомістких технологій з елементами біологізації для збільшення валових зборів бульб з урахуванням екологічних чинників. В Європі Україна є однією з найбільших виробників картоплі, однак у структурі реалізації врожаю частка для переробної промисловості становить близько 3-4%, тобто майже вся продукція реалізується у свіжому вигляді. У країнах ЄС з більшою у 2-2,5 разу врожайністю культури продається не більше ніж 6% бульб картоплі, іншу частину використовують для перероблення. У переробній галузі особливу увагу приділяють якості та безпечності продукції [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Якість урожаю картоплі можна підвищити завдяки удосконаленню технології вирощування рослин, а саме біологізації. Численними дослідженнями встановлено, що застосування екологічно безпечних мікробіологічних препаратів на основі мікроорганізмів покращує фосфорне та азотне живлення рослин, активізує ростові процеси, посилює імунітет рослин, здійснює біоконтроль фітопатогенів [1,4,6]. Одним із перспективних напрямків таких технологій є використання біологічних препаратів на основі мікроорганізмів групи PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria) [2,3,7,8]. В Україні Планриз БТ (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* AP-33) зареєстровано в «Переліку пестицидів і агрохімікатів,

дозволених до використання в Україні», але його рекомендують лише для зернових, кукурудзи та на виноградниках. В інших країнах цей штам бактерій досліджували і на картоплі, ведеться постійний пошук нових, активніших щодо патогенів картоплі штамів *Pseudomonas spp.* [2,3,8].

Метою дослідження було визначення ефективності застосування препаратів хімічного та мікробіологічного походження для підвищення товарності та якості бульб залежно від строків посадки картоплі у ґрунтово-кліматичних зонах Львівської області.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили у Львівській області, ґрунтово-кліматичні умови в якій відрізняються між собою, зокрема в зонах Західного Полісся (Радехівський район), Західного Лісостепу (Жовківський район), Передгір'я Карпат (Стрийський район), Карпати (Сколівський район) за методиками, розробленими Інститутом картоплярства НААН України [5]. Посадку картоплі проводили 27-30 квітня, 25-15 травня і 29-30 травня по обороту багаторічних трав, без внесення мінеральних добрив. Бульби викопували вручну в третій декаді серпня – другій декаді вересня. Безпосередньо бульби перед садінням, потім рослини в період бутонізації – квітування обприскували робочим розчином (3мл/л) біопрепарату Планриз на основі штамів бактерій *Pseudomonas fluorescence* AP-33 та 0,5-0,6% фунгіциду Ридоміл Голд МЦ 68WG (діюча речовина металаксил-М і манкоцеб). Досліди проводили з районованими сортами Лілея та Скарбниця за схемою, наведеною в таблицях 1-4. Біологічним контролем слугували метаболіти бактерій *Bacillus subtilis* (біопрепарат Фітоцид, 2,0л/га), також досліджували біопрепарати Діазофіт та Фосфоентерин (ФМБ) на основі азотфіксувальних і фосфоромобілізуючих бактерій. Статистичне оброблення даних проводили в пакеті аналізу Microsoft Excel.

Результати досліджень. Під дією біопрепаратів на 2-5 діб прискорювалося проходження фенологічних фаз росту і розвитку, простежувалося збільшення асиміляційної поверхні листків, на початку бутонізації – кінця квітування – зниження ураженості хворобами картоплі порівняно з контролем, що зумовило підвищення врожайності та товарності бульб [2, 3].

В умовах Західного Полісся порівняно з контролем (без оброблення) і біологічним контролем (Фітоцид) біопрепарати Планриз і суміш препаратів Планриз+Діазофіт+ФМБ у різних концентраціях забезпечили підвищення врожайності в 1,5-1,9 разу, виходу стандартної частини бульб – у 1,2-1,4 разу, зменшення кількості дрібних, механічно пошкоджених та хворих бульб – у 2,4-5,5 разу. За строками садіння в зоні Західного Полісся найоптимальнішим виявився 1-й строк (третья декада квітня), а застосування суміші мікробіологічних препаратів порівняно з одним Планризом не виявило значної різниці в показниках урожайності та товарності, кількості дрібних та уражених хворобами бульб. Біопрепарати сприяли підвищенню екологічної пластичності й адаптації відносно сприйнятливості до хвороб сорту Лілея: якщо в контрольному варіанті (без оброблення) у картоплі першого строку посадки товарна врожайність

становила 17,1т/га, а другого – 8,7т/га (тобто була меншою у 2 рази), то за умов застосування біопрепаратів ця різниця була незначною – у середньому товарність зменшилась на 27,7-39,5%. За одночасного застосування Планриз у Ридомілу Голд у картоплі першого строку посадки суттєвих відмінностей у показниках якості не простежувалось. Однак порівняно з обробленням одним фунгіцидом, у картоплі сорту Лілея другого строку посадки на 5,22т/га була вища урожайність, на 7,7% – товарність, був меншим вихід бульб – 4,8% дрібних і 3,3% уражених хворобами. У відносно стійкого сорту Скарбниця ці показники мали незначну різницю (табл. 1). Серед досліджуваних концентрацій Планриз кращими виявились 2,0-2,5 проти 1,0-1,5л/га, а Планриз+Діазофіту+ФМБ – 2,5+0,2+0,2л/га.

Найефективнішим заходом в умовах Західного Лісостепу порівняно з контролем виявилось одночасне застосування Планриз+Діазофіту+ФМБ у концентрації 2,5+0,2+0,2л/га (товарність картоплі становила 84,9-88,2%) й окремо Планриз (2,5л/га) – 82,7-88,3% (табл. 2). Нестандартна частина врожаю була меншою порівняно з контролем за рахунок утворення невеликої кількості бульб, пошкоджених хворобами (відповідно 7,6-12,2% проти 3,3-7,7%) та дрібних бульб (5,4-13,8% проти 4,8-12,6%). Одночасне застосування Планриз у Ридомілу Голд зумовило підвищення ефективності використання препаратів окремо Планриз у Ридомілу Голд. Так, товарність картоплі після оброблення Ридомілом Голд становила в середньому 73,7-86,2%, Планризом – 79,9-87,7%, а сумішшю препаратів – 82,5-87,1%. Аналогічно кількість хворих рослин становила 3,3-11,6, 3,3-7,7 і 3,1-4,9% відповідно (у контрольному варіанті – 9,4-16,1%). Оптимальним строком посадки картоплі в зоні Західного Лісостепу була третя декада квітня.

У Передгір'ї Карпат за умов застосування мікробіологічних препаратів у середньому простежувалось утворення більшої кількості товарних бульб в 1,1-1,4 рази, меншої кількості дрібних бульб та уражених рослин в 1,3-1,8 рази (табл. 1). Найефективнішим заходом порівняно з контролем виявилось одночасне застосування Планриз+Діазофіту+ФМБ у концентрації 2,5+0,2+0,2л/га та окремо Планриз, однакову ефективність показало використання суміші Планриз у Ридомілу Голд (вихід товарних бульб становив 80,3-87,4% порівняно з 66,0-80,2% у інших варіантах). Одночасне застосування Планриз у Ридомілу Голд також підвищувало ефективність використання препаратів окремо. За строками садіння найоптимальнішим виявився 1-й строк садіння у третій декаді квітня за рахунок утворення більшої кількості стандартної частини бульб. Показники другого терміну посадки виявились суттєво меншими.

Використання в умовах Карпат біопрепаратів спричинило підвищення врожайності та товарності картоплі, збільшення стандартної частини бульб порівняно з контролем без обробітку (табл. 4). У разі застосування мікробіологічних препаратів у середньому утворювалася більша кількість товарних – в 1,1-1,3 рази, менша кількість дрібних бульб

– в 1,2-1,8 та уражених рослин в 1,5-4,6 разу. Найефективнішим заходом порівняно з контролем виявилось одночасне застосування Планризун+Діазофіту+ФМБ у концентрації 2,5+0,2+0,2л/га та окремо Планризун. Неістотно меншим за ефективністю було застосування Планризун і Ридомілу Голд (вихід товарних бульб у середньому становив 73,1-84,3 порівняно з 52,2-78,8% у інших варіантах). Сумісне застосування Планризун і Ридомілу Голд підвищувало ефективність використання препаратів окремо. За строками садіння найоптимальнішим також виявився 1-й строк садіння у третій декаді квітня за рахунок утворення більшої кількості стандартної частини бульб.

Висновки і перспективи. Нами встановлено ефективність застосування Планризун на картоплі в різних ґрунтово-кліматичних зонах як окремо, так і разом із Ридмілом Голд. У ґрунтово-кліматичних зонах Львівської області застосування Фітоциду, Планризун, Діазофіту, Фосфоентерину та фунгіциду Ридоміл Голд МЦ 68 WG зумовило підвищення врожайності та товарності картоплі, збільшення стандартної частини бульб порівняно з контролем без обробітку. За зміною досліджуваних показників ранньостиглий сорт Скарбниця виявився відносно стабільнішим порівняно із середньостиглим Лілея. Протягом трьох років досліджень у чотирьох ґрунтово-кліматичних зонах Львівської області найвищу загальну і товарну врожайність одержано від посадки бульб у третій декаді квітня (перший строк). Садіння картоплі у більш пізні строки спричинило значні втрати.

Біопрепарати на основі живих бактеріальних культур та їхніх метаболітів стимулюють функціональні системи росту і розвитку рослин, виявляють антагоністичну дію щодо фітопатогенів, застосовуються для оздоровлення і захисту рослин від несприятливих чинників середовища, мають низку переваг перед хімічними пестицидами, що зумовлено їхньою екологічною безпечністю та системною імуномодельовальною дією [1,7]. Подальші дослідження буде спрямовані на вивчення ефективності використання екологічно безпечних для довкілля мікробіологічних препаратів на основі мікроорганізмів.

1. Структура врожаю картоплі залежно від строку садіння і оброблення біологічними та хімічними препаратами в умовах Західного Полісся

№	Варіант	Сорт Скарбниця				Сорт Лілея			
		Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %
		Строк посадки							
		перший		другий		перший		другий	
1	Без оброблення (контроль)	25,7	74,7	22,8	71,3	24,0	71,3	15,1	57,5
2	Фітоцид, 1л/га	42,3	85,8	27,4	76,8	37,0	86,6	25,9	75,9
3	РидомілГолд МЦ 68 WG, в.г.	41,1	87,9	28,3	82,2	47,5	86,9	27,4	73,9
4	Планриз(1,0л/га)	35,8	84,8	30,2	77,9	37,5	82,8	24,6	79,3
5	Планриз (1,5л/га)	40,7	85,7	34,5	80,9	36,7	86,5	30,0	76,4
6	Планриз (2,0л/га)	37,5	85,9	36,6	78,3	38,3	85,9	26,1	78,9
7	Планриз (2,5л/га)	39,3	89,2	31,7	78,6	41,8	90,0	30,0	83,8
8	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,0+0,2+0,2л/га)	44,5	87,5	28,2	81,0	32,8	88,4	26,0	80,6
9	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,5+0,2+0,2л/га)	43,1	89,9	32,1	80,7	36,3	85,7	24,1	78,3
10	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0+0,2+0,2л/га)	48,3	85,9	36,2	80,8	41,5	89,0	30,2	84,0
11	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,5+0,2+0,2л/га)	46,1	86,8	34,0	79,7	43,7	89,6	31,1	86,8
12	Планриз+РидомілГолд МЦ 68WG, в.г. (2,0+2,5л/га)	40,1	88,2	34,6	79,5	43,9	85,1	32,6	81,6
	<i>НІР₀₅</i>	<i>2,15</i>		<i>2,27</i>		<i>1,87</i>		<i>2,14</i>	

2. Структура врожаю картоплі залежно від строку садіння і оброблення біологічними та хімічними препаратами в умовах Західного Лісостепу

№	Варіант	Сорт Скарбниця				Сорт Лілея			
		Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %
		Строк посадки							
		перший		другий		перший		другий	
1	Без оброблення (контроль)	30,8	74,4	28,4	69,7	25,5	68,4	23,2	69,0
2	Фітоцид, 1л/га	36,5	79,6	34,8	77,2	35,0	78,4	30,8	79,0
3	РидомілГолд МЦ 68 WG, в.г.	39,1	86,2	36,7	75,2	34,9	80,6	32,2	73,7
4	Планриз(1,0л/га)	35,4	87,1	35,3	76,1	35,6	78,7	30,5	77,7
5	Планриз (1,5л/га)	35,7	87,4	34,8	81,4	35,8	82,4	32,7	79,5
6	Планриз (2,0л/га)	36,9	89,9	36,8	79,3	37,2	82,0	32,3	81,4
7	Планриз (2,5л/га)	38,9	86,5	36,1	82,7	40,2	83,4	34,1	83,0
8	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,0+0,2+0,2л/га)	37,8	88,3	40,0	80,9	40,3	85,4	31,8	82,7
9	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,5+0,2+0,2л/га)	39,0	85,2	43,4	84,7	38,3	84,1	31,6	82,7
10	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0+0,2+0,2л/га)	42,0	86,1	42,5	83,8	40,4	83,7	39,6	87,0
11	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,5+0,2+0,2л/га)	42,7	85,0	41,9	85,9	41,3	84,9	39,4	88,2
12	Планриз+РидомілГолд МЦ 68WG, в.г. (2,0+2,5л/га)	37,4	87,1	40,1	84,9	39,7	85,3	35,9	82,5
	<i>НІР₀₅</i>	<i>2,24</i>		<i>2,13</i>		<i>2,54</i>		<i>2,43</i>	

3. Структура врожаю картоплі залежно від строку садіння і оброблення біологічними та хімічними препаратами в умовах Передгір'я Карпат

№	Варіант дослідку	Сорт Скарбниця				Сорт Лілея			
		Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %
		Строк посадки							
		перший		другий		перший		другий	
1	Без оброблення (контроль)	28,8	65,4	27,2	64,4	26,4	54,6	21,6	53,1
2	Фітоцид, 1л/га	39,6	75,3	33,5	69,0	43,6	67,3	36,0	73,1
3	РидомілГолд МЦ 68 WG, в. г.	44,6	65,3	33,0	70,3	46,9	73,5	29,0	71,8
4	Планриз(1,0л/га)	32,6	71,3	30,8	70,1	42,4	76,7	33,6	71,5
5	Планриз (1,5л/га)	29,7	75,5	34,4	70,1	48,6	80,0	30,4	73,5
6	Планриз (2,0л/га)	32,9	74,2	32,2	71,7	42,4	70,0	31,0	74,5
7	Планриз (2,5л/га)	33,3	79,2	36,6	73,0	48,3	78,8	38,4	72,9
8	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,0+0,2+0,2л/га)	32,3	76,9	32,7	70,9	39,2	77,8	30,1	73,9
9	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,5+0,2+0,2л/га)	30,5	80,8	37,8	71,9	47,6	75,8	35,5	79,3
10	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0+0,2+0,2л/га)	29,7	82,2	32,5	71,6	45,7	78,3	33,6	78,8
11	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,5+0,2+0,2л/га)	32,8	80,9	33,4	64,2	46,1	76,1	31,4	73,6
12	Планриз+РидомілГолд МЦ 68WG, в. г. (2,0+2,5л/га)	35,3	86,7	31,9	80,3	43,0	87,4	33,5	81,9
	<i>НІР₀₅</i>	1,65		2,10		2,41		1,98	

4. Структура врожаю картоплі залежно від строку садіння і оброблення біологічними та хімічними препаратами в умовах Карпат

№	Варіант дослідку	Сорт Скарбниця				Сорт Лілея			
		Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %	Урожай- ність загальна, т/га	Товар- ність, %
		Строк посадки							
		перший		другий		перший		другий	
1	Без оброблення (контроль)	16,8	58,5	15,1	56,5	12,6	46,9	11,3	48,6
2	Фітоцид, 1л/га	25,2	74,8	18,5	71,1	16,4	66,4	16,7	52,2
3	РидомілГолд МЦ 68 WG, в. г.	26,1	75,6	19,8	71,9	18,5	66,2	15,3	71,3
4	Планриз(1,0л/га)	31,2	74,0	23,4	71,6	15,9	69,5	14,5	63,7
5	Планриз (1,5л/га)	30,4	84,8	23,1	70,4	16,1	67,8	14,4	67,3
6	Планриз (2,0л/га)	29,2	77,5	2,0	72,2	16,9	15,5	14,6	68,4
7	Планриз (2,5л/га)	27,2	78,9	21,0	68,5	19,5	73,2	15,5	65,3
8	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,0+0,2+0,2л/га)	29,0	76,6	20,6	68,8	16,8	72,9	14,8	70,2
9	Планриз+Діазофіт+ФМБ (1,5+0,2+0,2л/га)	28,8	80,2	21,1	71,7	17,7	74,2	16,6	69,4
10	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0+0,2+0,2л/га)	31,5	71,9	23,3	77,4	19,8	79,1	15,9	63,8
11	Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,5+0,2+0,2л/га)	30,0	77,6	22,1	69,6	17,7	73,5	17,1	65,0
12	Планриз+РидомілГолд МЦ 68WG, в. г. (2,0+2,5л/га)	28,6	84,3	22,1	74,4	19,8	75,5	17,0	73,1
	<i>HIP₀₅</i>	2,03		1,72		1,56		1,89	

Список використаних джерел

1. Биорегуляция микробно-растительных систем: монография [Текст] / Под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. – К.: НІЧЛАВА, 2010. – 472 с.
2. Бородай, В. В. Підвищення товарної якості та врожаю бульб картоплі за сумісного застосування Планриз та Ридомілу Голд МЦ [Текст]/ В. В. Бородай, В. А. Колтунов, Т. В. Данілко́ва, Н. І. Войцешина // Зб.наук.праць БНАУ «Агробіологія». - 2016. - №2. - С. 33-37.
3. Колтунов, В.А. Вплив мікробіологічних препаратів на структуру урожаю картоплі в Карпатському регіоні [Текст]/ В. А. Колтунов, В. В. Бородай, Т. В. Данілко́ва, Н. І. Войцешина // Зб.наук.праць БНАУ «Агробіологія», 2015. - №1 (117). - С.48-52.
4. Колтунов, В.А. Ресурсний потенціал сортименту картоплі: монографія [Текст] / В. А. Колтунов, Н. І. Войцешина, М. М. Фурдига; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. - Київ: КНТЕУ, 2014. - 323 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею [Текст] / За ред. В. В. Кононученка. – Нема́шаєве: ІК УААН, 2002. – 183 с.
6. Сокол, С. В. Сравнительная продуктивность и качество картофеля, выращиваемого по экологизированной технологии в условиях Минской области [Текст]/ С. В. Сокол [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. - 2016. - №1. - С. 53-59.
7. Cray, J. A. Biocontrol agents promote growth of potato pathogens, depending on environmental conditions [Text]/ J. A. Cray, M. C. Connor, A.Stevenson, J. D. R. Houghton, D. E. N. Rangel, L. R.Cooke, J. E. Hallsworth // Microbial Biotechnology. – 2016. – Vol.9, Issue 3. – P.330-354. doi: 10.1111/1751-7915.12349.
8. Morrison, C.K. Phenazine-1-Carboxylic Acid Production by *Pseudomonas fluorescens* LBUM636 Alters Phytophthora infestans Growth and Late Blight Development [Text]/ C.K. Morrison, T. Arseneault, A. Novinscak, M.Filion// Phytopathology. - 2017. - Vol.107, Issue 3. – P.273-279. doi: 10.1094/PHYTO-06-16-0247-R.

References

1. Iutinskaya G.A., Ponomarenko S.P. (2010). Bioregulyatsiya mikrobno-rastitelnykh sistem: Monografiya [Bioregulation of microbial-plant systems: monograph]. Kiev: Nichlava Publ., 472.
2. Boroday, V. V., Koltunov, V. A., Danllkova, T. V., Vojceshy`na, N. I. (2016). Pidvy`shhennya tovarnoyi yakosti ta vrozhayu bul`b kartopli za sumisnogo zastosuvannya Planry`zu ta Ry`domilu Gold MCz [Improvement of marketable quality and potato tuber yields for joint use of Planriz and Ridomil Gold MC].Agrobiologiya, 2, 33-37.
3. Koltunov, V.A., Boroday, V. V., Danllkova, T. V., Vojceshy`na, N. I. (2015). Vplyv` mikrobiologichny`x preparativ na strukturu urozhayu kartopli v Karpats`komu regioni [Influence of microbiological preparations on the structure of potato crops in the Carpathian region]. Agrobiologiya, 1 (117), 48-52.
4. Koltunov, V.A., Vojceshy`na, N. I., Furdy`ga, M. M. (2014). Resursny`j potencial sorty`mentu kartopli: monografiya [Resource potential of a potato variety: a monograph], Ky`yiv: KNTU, 323.
5. Kononuchenko, V. V. ed. (2002). Metody`chni rekomendaciyi shhodo provedennya doslidzhen` z kartopleyu [Methodical recommendations for research on potatoes]. Ky`yiv, Nemishayeve: IK UAAN, 183.
6. Sokol, S. V. (2016). Sravnitel`naya produktivnost` i kachestvo kartofelya, vyrashchivaemogo po ehkologizirovannoj tekhnologii v usloviyah Minskoj oblasti [Comparative productivity and quality of potatoes grown on environmentally friendly

technology in the conditions of the Minsk region]. *Izvestiya Nacional'noj akademii nauk Belarusi*, 1, 53-59.

7. Cray, J. A., Connor, M. C., Stevenson, A., Houghton, J. D. R., Rangel, D. E. N., Cooke, L. R., Hallsworth, J. E. (2016). Biocontrol agents promote growth of potato pathogens, depending on environmental conditions. *Microbial Biotechnology*, 9(3), 330–354. doi: 10.1111/1751-7915.12349.

8. Morrison, C.K., Arseneault, T., Novinscak, A., Fillion M. (2017). Phenazine-1-Carboxylic Acid Production by *Pseudomonas fluorescens* LBUM636 Alters *Phytophthora infestans* Growth and Late Blight Development. *Phytopathology*. Mar; 107(3):273-279. doi: 10.1094/PHYTO-06-16-0247-R.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТОВ

В. А. Колтунов, В. В. Бородай

Аннотация. Формирование продуктивности картофеля в почвенно-климатических зонах Львовской области зависит от сроков посадки и обработки растений и клубней микробиологическими и химическими препаратами. Установлено, что применение Фитоцида, Планриза, Диазофита и Фосфоэнтерина способствовало повышению урожайности, товарности и увеличению стандартной части клубней картофеля. В течение трех лет исследований самую высокую общую и товарную урожайность получено от посадки клубней в третьей декаде апреля.

Ключевые слова: картофель, продуктивность, товарность, биопрепараты.

AGRO-ECOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTIVITY AND QUALITY INCREASE OF POTATO TUBERS UNDER USING OF BIOPREPARATIONS

V. Koltunov, V. Boroday

Abstract. The formation of potato productivity in the soil and climatic zones of the Lviv region depends on the timing of planting and processing of plants and tubers by microbiological and chemical preparations. It has been established that the using of Phytocyd, Planriz, Diasophyt, Phosphoenterin was promoted of yield, marketability and standard part increasing of potato tubers. During the three years of research, the highest total and commercial yields were obtained from planting tubers in the third decade of April.

Keywords: potato, productivity, marketability, biopreparations.