

УДК 635.21:006.73:631.55(477.83)

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

Київський національний торговельно-економічний університет

Т.В. Данілкова, начальник відділу методологічного прогнозування

Державної фітосанітарної інспекції Львівської області

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ВПЛИВ СТРОКУ САДІННЯ Й ОБРОБКИ БІОЛОГІЧНИМИ
ТА ХІМІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КАРТОПЛІ
(*SOLANUM TUBEROSUM* L.) В УМОВАХ КАРПАТ**

Постановка проблеми. В умовах постійного підвищення цін на енергоносії, збільшення витрат на всі основні засоби виробництва та витратні матеріали виробники не можуть компенсувати зростання витрат виробництва за рахунок збільшення вартості продукції через низьку купівельну спроможність основної маси населення. Вимушені незначні вклади у виробництво продовольчої картоплі призводять до зниження товарної якості та конкурентоспроможності вітчизняної картоплі [2, 5, 7]. Крім того, через постійне збільшення цін на електроенергію фактичні обсяги переробки картоплі виявилися значно нижчими від запланованих. У зв'язку із цим величина втрат картоплі на всіх етапах її просування до споживача в найближчий період часу істотно не зміниться. Тому проблема скорочення втрат і збереження споживчих властивостей має важливе значення [2, 5, 7]. Успішне її вирішення необхідно починати з формування споживчих властивостей картоплі на етапі вирощування і створювати всі необхідні умови для збереження продукції в процесі її транспортування, зберігання і реалізації. Тільки при вирощуванні лежкоздатних сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, з дотриманням вимог агротехніки, можна отримати товарну картоплю високої якості, скоротити втрати від мікробіологічних захворювань, старіння, проростання, а також максимально зберегти її харчову цінність [4, 5]. Численні дослідження відмічають великий вплив ґрунтово-кліматичних умов на формування якості і збереженості овочів та плодів [2, 3, 6]. За нашими розрахунками вплив абіотичних факторів на формування цінних господарських і товарознавчих показників становить 60–75 % [5]. Картопля не є винятком, але дослідження в цьому

напрямку в Україні з новими районованими і перспективними сортами недостатні. Тому питання впливу ґрунтово-кліматичних умов вирощування на продуктивність картоплі є актуальним.

Мета та завдання. Мета роботи полягала в тому, щоб виявити, за яких умов вирощування і технологічних прийомів можливо отримати якісний урожай з високою збереженістю бульб. **Завдання** полягало у вивченні впливу абіотичних факторів, строків садіння, обробки хімічними і біологічними препаратами на врожайність і його структуру в умовах Карпат.

Методика досліджень. Картоплю вирощували у Сколівському районі Львівської області (зона Карпат) протягом 2009–2011 рр. Об'єктом дослідження було вивчення формування стандартної та нестандартної частин урожаю та збереженості бульб у раннього сорту Скарбниця і середньостиглого Лілея залежно від обробки біопрепаратами та строків садіння. Досліди закладалися згідно із загальноприйнятими рекомендаціями [1, 8, 10, 11]. 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). Фосфороентерин – біопрепарат на основі фосфоромобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ –фосфоромобілізатор), які було виготовлено у біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області. Препаратами оброблялися спочатку бульби перед садінням, пізніше рослини в період бутонізації та після цвітіння, а також бульби перед закладанням на зберігання. Схема дослідів представлена в табл. 1, 2. Досліди проводили за першим (27–30 квітня), другим (12–15 травня) і третім (29–30 травня) строками посадки. Урожай збирали в 3-й декаді серпня – 2-й декаді вересня і зберігали 7–8 міс. (до посадки) в сховищах без штучного охолодження.

Дослідження впливу третього строку садіння (кінець травня) проводили лише у 2009 р., тому що він виявився непридатним з господарського погляду (низька врожайність), отже, його було зовсім виключено зі схеми досліджень.

Обговорення основних результатів. Урожайні і товарознавчі властивості, пов'язані з фенотиповою мінливістю, мають модифікаційний характер і є наслідком впливу на них метеорологічних та кліматичних факторів, агротехніки, засобів захисту рослин. Модифікаційна мінливість не зачіпає генотипу, а тільки відображає його реакцію на зміни зовнішніх умов, а реакція, у свою чергу, визначається адаптивним потенціалом сорту. Сорти з високою адаптивною властивістю менше піддаються несприятливим для них екологічним факторам впливу [4].

Різноманітність бульб може залежати від екологічних і матрикальних факторів. Рослинний організм взаємодіє із зовнішнім середовищем, яке не завжди може відповідати біологічним потребам організму в той чи інший період його розвитку. Розвиток будь-якого рослинного організму, у тому числі і картоплі, залежить від погодних та агротехнічних умов, комплексу екологічних факторів, біотичних факторів, факторів життя. Комплекс перелічених факторів, які більшою чи меншою мірою впливають на формування рослинного організму, приводять до зміни фізичних, морфологічних і фізіолого-біохімічних ознак та властивостей. Різноманітність бульб, яка викликана екологічними факторами, не є спадковою, однак значно впливає на врожайні, лежкоздатні, технологічні і кулінарні якості. Отже, вищеперелічені якості бульб формуються під впливом природних (кліматичних, погодних, едафічних) і штучних (агротехнічних) екологічних факторів.

Матрикальна (материнська) різноманітність є наслідком утворення бульб материнською рослиною в різні строки, за неоднакових погодних умов і фіосанітарного стану. Як вважає професор М.Я. Молоцький, основною з причин материнської різноманітності є асинхронність органоутворювальних процесів у різних рослин кущів картоплі. Різноманітність стебел у кущі і сформованих у них бульб є результатом неоднакового надходження поживних речовин, яке визначається розвитком кореневої системи. Отже, важливим фактором, який впливає на урожай і якість бульб, є трофічний.

Різноманітність бульб може бути переважно анатомо-морфологічною, фізіологічною і генетичною.

Причини виникнення різноманітності тканин і клітин можуть бути пов'язані з глибиною спокою вічок. Так, верхівкові бруньки бульб мають більш короткий стан спокою вічок і тому починають проростати раніше за бруньки, які розташовані біля основи (пуповинні), а тому з верхніх вічок під кущем бульби формуються раніше, ніж із середніх і особливо з нижніх. Бульби з одного куща будуть мати різний фізіологічний стан стиглості, а тому і зберігатимуть по-різному.

Крім того, різноманітність бульб є наслідком відмінностей їх живлення в різні періоди їх розвитку, а також неоднорідності їх у кущі під час формування. У бульбах, вирощених з розташованих по-різному бруньок одержують картоплю з різним хімічним складом і різною стійкістю до хвороб.

Наші дослідження, проведені в умовах чотирьох ґрунтово-кліматичних зон Львівської області, показали, що врожайність картоплі, її товарна якість, пошкодження шкідниками та збудниками хвороб залежать як від сорту, так і від строку садіння, від ґрунтово-кліматичної зони вирощування [6].

1. Урожайність картоплі залежно від сорту, ґрунтового-кліматичної зони вирощування і терміну садіння у 2009–2011 рр., т/га

Зона вирощування	Термін посадки								
	третя декада квітня			друга декада травня			третя декада травня *		
	валова	товарна	товарність, %	валова	товарна	товарність, %	валова	товарна	товарність, %
Сорт Лілея									
Західне Полісся	38,41	33,10	85,6	261,2	21,29	78,1	5,18	0,46	0,9
Західний Лісостеп	37,03	30,33	81,4	328,5	26,64	80,5	11,10	5,52	49,7
Передгір'я Карпат	43,34	32,80	75,1	320,2	23,6	73,2	23,09	14,48	62,7
Карпати	17,31	12,25	70,0	153,1	9,92	64,4	6,11	2,59	42,4
Сорт Скарбниця									
Західне Полісся	40,39	34,90	86,0	31,41	24,87	79,0	10,31	4,67	45,3
Західний Лісостеп	37,65	32,16	85,3	37,56	30,27	80,1	19,04	10,28	53,8
Передгір'я Карпат	33,53	25,45	76,1	33,00	23,34	70,6	23,44	13,05	55,7
Карпати	27,83	21,48	76,5	20,86	14,76	70,3	14,32	9,28	64,8

Дані за 2009 р.

Дані табл. 1 свідчать, що найвищий валовий і товарний урожай картоплі можна одержати в умовах Львівського Західного Полісся при садінні бульб у другій половині квітня. При запізненні садіння і сорт Лілея, і сорт Скарбниця утворюють нижчі, але достатньо високі врожаї. Третій строк садіння (друга половина травня) непридатний для обох сортів.

Сорт Скарбниця виявився більш динамічним для вирощування в Західному Поліссі і Західному Лісостепу. Навіть перенесення строків посадки сорту на першу половину травня суттєво не вплинуло на урожайність і товарність бульб.

Для вирощування у зоні передгір'я Карпат більш придатний сорт Лілея. Але на фоні високих показників валової врожайності спостерігається зниження товарності, що призводить до підвищення собівартості бульб на стадії їх доробки до товарних кондицій.

2. Збереженість картоплі сорту Лілія, вирощеної у Карпатах, з обробкою хімічними і біологічними препаратами, % (середні дані за 2009–2012 рр.)

Пор. №	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
		природного убутку маси	хвороб	ростків		природного убутку маси	хвороб	ростків		природного убутку маси	хвороб	ростків	
1	Без обробки (контроль)	19,5	6,7	0,9	27,1	19,8	7,7	1,1	28,6	25,4	29,0	2,9	57,3
2	Фітоцид, 1 л/га	15,9	4,2	0,9	21,0	15,3	5,4	1,0	21,7	23,1	7,8	2,4	33,3
3	Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	16,1	4,7	0,9	21,7	15,5	6,6	1,1	23,2	22,0	13,3	2,5	37,8
4	Планриз (1,0 л/га)	17,0	4,5	0,8	22,3	15,0	4,7	1,0	20,7	23,2	10,4	2,4	36,0
5	Планриз (1,5 л/га)	14,6	4,3	0,9	19,8	14,4	4,6	1,0	20,0	22,3	10,3	2,5	35,1
6	Планриз (2,0 л/га)	14,2	3,6	0,9	18,7	14,1	4,2	1,0	19,3	23,6	10,3	2,3	36,2
7	Планриз (2,5 л/га)	13,4	3,4	0,8	17,6	14,2	4,0	0,9	19,1	22,5	8,8	2,4	33,7
8	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	14,2	3,0	0,9	18,1	15,1	4,4	1,0	20,5	21,5	7,1	2,4	31,0
9	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	13,6	3,2	0,9	17,7	13,7	4,0	1,1	18,8	21,4	10,2	2,1	35,7
10	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	12,8	2,7	0,8	16,3	13,2	3,8	1,1	18,1	20,4	5,0	2,0	27,4
11	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	13,0	2,8	0,9	16,7	13,2	3,7	1,0	17,9	21,6	6,1	2,0	29,7
12	Планриз+ Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 + 2,5 л/га)	7,8	3,6	0,4	11,8	9,3	5,0	0,6	14,9	-	-	-	-
	Середнє	14,3	3,9	0,8	19,0	14,5	4,8	1,0	20,3	22,6	10,8	2,3	35,7

3. Збереженість картоплі сорту Скарбниця, вирощеної у Західному Лісостепу, з обробкою хімічними і біологічними препаратами, % (середні дані за 2009–2012 рр.)

Пор. №	Варіант досліду	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
		природного убутку маси	хвороб	ростків		природного убутку маси	хвороб	ростків		природного убутку маси	хвороб	ростків	
1	Без обробки (контроль)	21,3	7,2	1,0	29,9	21,9	7,4	1,1	30,4	26,3	25,0	2,6	53,9
2	Фітоцид, 1 л/га	15,4	4,7	1,0	21,1	16,0	6,5	1,1	23,6	24,0	14,2	2,4	40,6
3	Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г.	15,8	5,3	0,9	22,0	16,3	5,0	1,1	22,4	22,0	10,3	1,8	34,1
4	Планриз (1,0 л/га)	16,4	6,0	0,9	23,3	16,0	5,1	1,1	22,2	23,6	17,8	2,0	43,4
5	Планриз (1,5 л/га)	15,9	4,9	0,9	21,7	16,0	5,5	1,0	22,5	22,9	4,2	2,4	29,5
6	Планриз (2,0 л/га)	14,6	3,9	1,0	19,5	15,2	3,6	1,0	19,8	22,6	12,4	2,3	37,3
7	Планриз (2,5 л/га)	14,2	4,3	0,9	19,4	15,2	3,7	1,0	19,9	22,0	10,8	2,4	35,2
8	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	14,4	4,6	0,8	19,8	14,8	5,0	1,0	20,8	21,6	6,1	2,4	30,1
9	Планриз + Діазофіт + ФМБ (1,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	14,5	3,8	0,9	19,2	14,4	4,5	1,1	20,0	21,0	8,6	2,1	31,7
10	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0 + 0,2 + 0,2 л/га)	12,9	4,0	0,9	17,8	13,9	4,0	1,0	18,9	20,7	6,1	2,0	28,8
11	Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,5 + 0,2 + 0,2 л/га)	14,0	3,7	0,9	18,6	14,6	3,7	1,0	19,3	21,9	5,1	1,9	28,9
12	Планриз + Ридоміл Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 + 2,5 л/га)	8,7	4,2	0,4	13,3	10,0	4,8	0,6	15,4	-	-	-	-
	Середнє	14,9	4,7	0,9	20,5	15,5	4,9	1,0	21,4	22,6	10,9	2,2	35,7

Дані за сезон 2009/2010 рр.

Умови Карпат виявились найменш придатними для промислового вирощування картоплі (валова врожайність становила в середньому 17,31–27,83 т/га проти 33,53–43,34 т/га, товарна врожайність – 12,25–21,48 проти 25,45–34,4 т/га в інших трьох зонах найоптимальнішого строку посадки), але в цих умовах більш пластичним виявився ранній сорт Скарбниця квітневого терміну посадки. Запізнення із садінням для цього регіону неприпустиме.

Як зазначалося вище, не оптимізований вплив абіотичних та біотичних факторів на формування бульб у загальному комплексі призводить до порушення біологічних законів і вносить істотні корективи у господарські і товарознавчі властивості одержаної продукції.

На нашу думку, недоцільно здійснювати дослідження ефективності сорту або прийомів його вирощування на стадії одержання врожаю. Картопля споживається населенням протягом 10 міс. після збирання врожаю. Цей важливий період споживання характерний не покращенням якості бульб, а погіршенням. Тому завдання полягає у тому, щоб максимально загальмувати процеси гідролізу і старіння бульб, створити умови для зниження кількісних і якісних витрат. Це легше зробити у тому випадку, якщо технологія вирощування врожаю буде направлена не тільки на його підвищення, а й на покращення лежкоздатності бульб, про що свідчать експериментальні дані табл. 2 і 3.

Серед загальних втрат під час зберігання найбільша частка припадала на природні втрати (63,3–75,3 %), на другому місці були втрати від ураження хворобами (20,5–30,5 %) і найменшими виявилися втрати від паростків, що утворились під час проростання. У разі садіння в третій декаді травня значно зростала частка втрат від хвороб – у середньому в 1,5 раза.

Мікроорганізми – антагоністи, що є основою біопрепаратів, мають ріст-регулюючі, імуномодулюючі та антистресові властивості, що сприяють кращому розвитку рослин та отриманню якісної, лежкоздатної продукції [1, 6, 9, 12]. Застосування біопрепаратів Планриз, Діазофіт та Фосфоентерин (перед садінням, пізніше у період бутонізації та після цвітіння рослин, а також перед закладанням бульб на зберігання) сприяло зниженню втрат картоплі (природних, від хвороб, від паростків) під час зберігання порівняно з контрольними варіантами при різних строках посадки в обох сортів (табл. 1, 2).

Найефективнішим виявився варіант із сумісним застосуванням Планризу і Ридомілу Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 +2,5 л/га). При цьому загальні втрати порівняно з контролем (обробка водою) знизилась в 1,9–2,3 рази. Також порівняно із застосуванням одного Ридомілу Голд ці втрати теж були меншими (в 1,5–1,8 рази). До цього варіанта за ефективністю наближався варіант із застосуванням композиції Планриз + Діазофіт + ФМБ (2,0-2,5+ + 0,2+0,2 л/га).

У разі садіння бульб при першому та другому термінах посадки було отримано відповідно 70,0–76,5 та 64,4–70,3 % товарної продукції. Однак суттєвої різниці між збереженістю бульб цих варіантів не спостерігалось. Загальні ж втрати картоплі третього терміну посадки зросли до 35,7 % за рахунок збільшення в середньому втрат від хвороб та від паростків – у 2,5 рази, природних втрат маси – в 1,5 рази.

Висновки. Умови Карпат виявилися найменш придатними для промислового вирощування картоплі (валова і товарна врожайність була в 1,7–1,8 рази менша, ніж у Західному Лісостепу, Західному Поліссі та Передгір'ї Карпат при садінні бульб у кінці квітня). В умовах Карпат садіння бульб у другій половині квітня і до першого травня сприяє одержанню не тільки високого врожаю картоплі, але й підвищеній її збереженості. Садіння картоплі у другій половині травня, що іноді відбувається, – неприпустиме. У цьому випадку спостерігається не тільки зниження врожайності в 1,5–2,5 рази, а й значне враження бульб під час зберігання хворобами (25,0–29,0 %), що призводить до значних втрат (53,3–57,3 %) і зниження насінневих властивостей.

В умовах Карпат обробка бульб сумішшю Планризу і Ридомілу Голд МЦ 68WG, в. г. (2,0 +2,5 л/га) перед садінням та перед закладанням на зберігання, рослин у період вегетації сприяє зменшенню загальних втрат (від хвороб, природних втрат ваги, від паростків) в 1,9–2,3 рази. Також ефективним є застосування композиції Планриз+Діазофіт+ФМБ (2,0-2,5+0,2 + 0,2 л/га).

Перспективи подальших досліджень. Удосконалення технології вирощування картоплі з високими лежкоздатними властивостями, одержання бульб, наближених до нормативів органічної продукції шляхом застосування біометодів для боротьби з хворобами і шкідниками.

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. Бондарчук А.А. Картопля: вирощування, якість, збереженість / А.А. Бондарчук, В.А. Колтунов, О.А. Кравченко та ін. – К., КИТ, 2009. – 232 с. 3. Власенко М.Ю. Біохімічний склад та якість бульб картоплі залежно від умов мінерального живлення на чорноземмах Центрального Лісостепу / М.Ю. Власенко, С.Д. Петренко // Аграр. вісті. – Біла Церква, 2006. – № 3. – С. 4–6. 4. Жученко А.А. Эколого-генетические основы интегрированной защиты растений / А.А. Жученко // Проблемы фитосанитарн. состоян. растениеводства: сборник. – СПб., 1997. – С. 9–25. 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 Фософоэнттерин в защите от фитопатогенов при выращивании и хранении / В.В. Бородай, Т.В. Данілкова, В.А. Колтунов // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП “Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству”. – Минск, 2012. – Т. 20. – С. 102–111. 7. Картопля / за ред. В.В. Кононученко, М.Я. Молоцького // Біла Церква, 2002. – Т. 1. – 536 с. 8. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем. – УААН, Немешаєво, 2002. – 182 с. 9. Патица В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець // Агроеколог. журн. – 2005. – № 2. – С. 21–24. 10. Поліщук С.Ф. Збирання, зберігання і якість картоплі / С.Ф. Поліщук, О.В. Горкуценко. – К.: Знання, 1977. – 48 с. 11. Хохряков М.К. Определитель болезней растений / М.К. Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М. Степанов, М.Ф. Летова. – СПб.: Лань, 2003. – 592 с. 12. Slininger, P.J., D.A Schisler, M.A. Shea-Andersher, J.M. Sloan, L.K Woodell, M.J. Frazier and N. Olsen. 2010. Multi-strain Co-cultures Surpass Blends for Broad Spectrum Biological Control of Maladies of Potatoes in Storage. *Biocontrol Science and Technology* 20:763–786.