

НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КАРТОПЛЯРСТВА



КАРТОПЛЯРСТВО

МІЖВІДОМЧИЙ ТЕМАТИЧНИЙ
НАУКОВИЙ ЗБІРНИК

Випуск 39



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КАРТОПЛЯРСТВА

КАРТОПЛЯРСТВО

МІЖВІДОМЧИЙ
ТЕМАТИЧНИЙ
НАУКОВИЙ
ЗБІРНИК

39

Київ
АГРАРНА НАУКА
2010

УДК 635:21

*Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту картоплярства НААН України
28 травня 2010 р. (протокол № 5)*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

А.А. Бондарчук (відповідальний редактор),
О.А. Кравченко, А.А. Осипчук
(заступники відповідального редактора),
Т.Б. Пушкаренко (відповідальний секретар),
М.Я. Молоцький, Ю.Я. Верменко, М.Ю. Власенко,
Н.С. Кожушко, М.Г. Шарана, В.А. Колтунов,
В.І. Сидорчук, В.А. Турбін

У збірнику подано результати досліджень із селекції, насінництва, технології виробництва картоплі. Розглянуто проблеми захисту картоплі від хвороб та шкідників, створення високоякісного селекційного матеріалу, насінництва картоплі в різних ґрунтово-кліматичних умовах України, технології її вирощування та збереження. Представлено роботи молодих учених-картоплярів.

Збірник розрахований на вчених і спеціалістів-картоплярів, викладачів ВНЗ, студентів і виробників різних форм господарювання.

Адреса редакційної колегії:

*Інститут картоплярства НААН України
вул. Чкалова, 22, смт Немішаєве
Бородянський р-н, Київська обл.
07853*

Телефон (04477) 41-533, факс (04477) 41-542

© Інститут картоплярства
НААН України, 2010

СЕЛЕКЦІЯ

УДК 635.21:631.527.53

С.Г. НАЗАР, кандидат сільськогосподарських наук

А.А. ОСИПЧУК, доктор сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СКЛАДНОГО МІЖВИДОВОГО ГІБРИДА 77.583 / 16 ТА ПРОСТОГО МІЖСОРТОВОГО ГІБРИДА 79.534 / 61

Висвітлено результати багаторічного використання в селекції складного міжвидового гібрида 77.583/16 та простого міжсортowego гібрида 79.534/61. Проведено аналіз нащадків, отриманих на їхній основі. Виділено комбінації схрещувань для селекції. Вказуються сорти картоплі, які створено за участю вищезазначених гібридів

Ключові слова: картопля, селекція, потомство, гібриди, сорти, урожайність, комбінації схрещувань, селекційні розсадники

Селекції належить провідна роль у розширенні ареалу вирощування культури картоплі та проникнення її на нові території. Успішний розвиток картоплярства визначається в основному впровадженням нових сортів, які мають переваги перед раніше використовуваними. Вклад селекції у підвищення врожайності картоплі сягає 30–50% [1].

В Україні створено велику кількість сортів картоплі. Особливістю багатьох вітчизняних сортів є їхня адаптивність до умов вирощування, стійкість проти хвороб, підвищений вміст сухих речовин і крохмалю, добрі смакові якості.

© С.Г. Назар, А.А. Осипчук, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

Основою селекційної роботи є правильний добір батьківських форм, створення гібридних комбінацій з інтенсивним формоутворенням і отриманням гібридних нащадків з бажаним комплексом господарськи цінних ознак. Тому поєднання в одному сорті комплексу ознак є складним селекційно-генетичним завданням [2].

Добір і наступне вивчення гібридних біотипів з бажаним комплексом господарськи цінних ознак є основою селекційної роботи, ефективність якої чималою мірою визначається можливістю цілеспрямованого отримання комбінацій, які характеризуються інтенсивним формоутворенням.

Мета роботи – оцінити комбінації схрещувань та потомство від самозапилення, які одержано за участю складного міжвидового гібрида 77.583/16 та простого міжсортного гібрида 79.534/61. Провести аналіз потомства та створених на їхній основі сортів картоплі, виділити комбінації схрещувань для практичної селекції.

Матеріал і методика. Для досліджень використовували селекційний матеріал, одержаний за участю складного міжвидового гібрида 77.583/16 та простого міжсортного гібрида 79.534/61, який вивчався на всіх етапах селекційного процесу. Дослідження проводились в Інституті картоплярства (зона Полісся) згідно з методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею [3].

Гібриди 77.583/16 і 79.534/61 використовувались материнською формою. Батьківськими – інші сорти та гібриди, як правило, міжвидового походження, які мали комплекс ознак: Гітте, Гідра, Добро, Білоруська 3, Невська, Пост 86, Ліу, Санте, Агаве, Миловиця, Кондор, Романо, Н.81.501-1, 83.47с34, КЕ 78.5053 та інші.

Скоростиглість нащадків визначали за врожайністю товарної фракції бульб на 60–65-й день після садіння та за періодом вегетації.

Урожайність кожного генотипу встановлювали зважуванням товарної і дрібної фракцій бульб.

Вміст крохмалю в бульбах визначали за питомою вагою, смакові якості — шляхом дегустації за 5-бальною шкалою [4, 5].

Математичну обробку одержаних даних проводили методами варіаційної статистики для великих і малих вибірок за Б.А. Доспеховим [4].

Результати досліджень. Проведеною оцінкою встановлено, що пізньостиглий багатовидовий гібрид 77.583/16 (одержаний за участю видів *S. demissum*, *S. leptostigma*, *S. andigenum*, *S. gibberulosum*) характеризувався наступними показниками: урожайність 514 ц/га, середня маса бульби 96 г, кількість бульб у гнізді 14—18 шт., крохмалистість 17,6%, смакові якості 4,4 бала, стійкість листків проти фітофтори 8 балів.

Середньостиглий гібрид 79.534/61 (Адретта × Бриза) характеризується наступними показниками: урожайність 541 ц/га, середня маса бульби 77—106 г, кількість бульб у гнізді 12—16 шт., крохмалистість 15,5%, смакові якості 4,8 бала, стійкість листків проти фітофтори 7,5 бала.

За 1988—2008 рр. при використанні гібрида 77.583/16 материнською формою вивчено 42 гібридні комбінації загальним обсягом 7509 генотипів, а у разі використання материнською формою гібрида 79.534/61 вивчено 50 гібридних комбінацій загальним обсягом 5880 генотипів і 291 нащадок — від самозапилення вказаного гібрида (табл. 1).

По всіх комбінаціях схрещувань генотипи з негативними ознаками бульб (неправильна форма, глибоке залягання вічок, довжина столонів і їхнє прикріплення до бульби, невирівняність бульб у гнізді, ураженість їх бактеріальними і грибними хворобами), а також уражені вірусними хворобами і фітофторою стебла та бульби вибраковували в першому селекційному розсаднику. Добирали форми за комплексом господарськи цінних ознак, кількість яких значно змінювалася за роками у різних комбінаціях схрещувань.

Добір форм у першому селекційному розсаднику в основному за морфологічними ознаками бульб показав, що залежно від комбінацій він може бути різним (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність добору генотипів з комплексом ознак у гібридних популяціях картоплі на різних етапах селекції залежно від комбінацій

Номер і походження комбінації	Селекційний розсадник			Відібрано в розсаднику конкурсного випробування	
	перший (однобульбовки)		другий		третій
	вирощено, шт.	відібрано, %	відібрано, %		
Всього по 42 комбінаціях з гібридом 77.583/16	7509	3,4	1,03	0,3	0,2
З них:					
97.128 (77.583/16×Гітте)	449	5,3	4,2	3,1	2,2
97.129 (77.583/16×Ліу)	938	12,8	4,8	2,4	1,8
91.115 (77.583/16×Пост-86)	138	12,3	5,8	2,9	2,1
97.131 (77.583/16×Мавка)	332	5,4	2,7	2,1	1,2
Всього по 50 комбінаціях з гібридом 79.534/61	5880	9,5	2,43	1,35	0,17
З них:					
91.90 (79.534/61×Білоруська 3)	1193	8,8	2,5	1,42	0,58
91.89 (79.534/61×83.47с34)	1028	5,93	1,36	0,29	0,0
99.56 (79.534/61×Миловія)	360	1,6	1,1	0,5	0,5
94.243					
I ₁ 79.534/61	291	6,2	4,8	0,68	0,68

Так у групі комбінацій з гібридом 77.583/16 за роки досліджень відібрано 3,4% генотипів з комплексом цінних ознак, а в групі комбінацій з гібридом 79.534/61 – 9,5%.

При подальшій оцінці селекційних номерів за більш широким комплексом господарськи цінних ознак (у третьому селекційному розсаднику, розсадниках основного і конкурсного випробування) добір форм значно знижувався: по групі комбінацій з гібридом 77.583/16 від 3,4 до 0,2%, а з гібридом 79.534/61 від 9,5 до 0,17%. Найбільшим він був у комбінаціях: 97.128 (77.583/16 × Гітте) – 2,2%; 91.115 (77.583/16 × Пост-86) – 2,1; 91.90 (79.534/61 × Білоруська 3) – 0,58; 99.56 (79.534/61 × Миловиця) – 0,5% і в лінії від самозапилення гібрида 79.534/61 (I_1 79.534/61) – 0,68% до початкової кількості гібридів у комбінації. У низці інших комбінацій практично не виділили форми з комплексом ознак (табл. 1).

При оцінці гібридних комбінацій за господарськими ознаками (табл. 2) видно, що під час використання в схрещуваннях складного гібрида 77.583/16 за високою врожайністю виділились популяції схрещувань: 97.129 (77.583/16 × Ліу) – середній урожай бульб становив 1350 г/кущ; 97.128 (77.583/16 × Гітте) – 972 г/кущ; 91.115 (77.583/16 × Пост 86) – 822 г/кущ.

Дещо нижчий урожай бульб у гібридних комбінаціях, одержаних за участю гібрида 79.534/61. За високим урожаєм бульб виділились комбінації: 91.90 (79.534/61 × Білоруська 3) – 944 г/кущ; 99.56 (79.534/61 × Миловиця) – 830 г/кущ та самозапильна лінія I_1 79.534/61 – 1048 г/кущ.

Великобульбовістю характеризувались комбінації: 97.129 (77.583/16 × Ліу) – 130 г; 91.115 (77.583/16 × Пост-86) – 92 г; 99.56 (79.534/61 × Миловиця) – 90; 91.90 (79.534/61 × Білоруська 3) – 86 г і самозапильна лінія I_1 79.534/61 – 105 г.

Усі гібридні комбінації з гібридом 77.583/16 характеризувались середньою крохмалистістю бульб (13,6–16,4%), середніми і добрими смаковими якістьми (3,4–4,5 бала).

Комбінації, одержані за участю гібрида 79.534/61, характеризуються підвищеним вмістом крохмалю (17,6–18,8%), за винятком гібридної комбінації 99.56 (79.534/61 × Миловиця), у якій відмічено низький вміст крохмалю (11,2%). Смакові якості середні і добрі (3,8–4,5 бала).

При використанні в схрещуваннях пізньостиглого гібрида 77.583/16 в більшості (55,6–83,3%) виділяються пізньостиглі форми; середньостиглі становлять 16,7–33,0%, а ранньостиглі – 0,0–11,1%. При використанні середньостиглого гібрида 79.534/61 також у більшості (52,2–66,7%) виділяються пізньостиглі форми; середньостиглі – 29,7–43,5% і ранньостиглі – 3,6–10,2% (табл. 2).

Таблиця 2

Оцінка гібридних комбінацій за господарські цінними ознаками

Номер і походження комбінації	Урожай бульб, г/кущ	К-ть товар. бульб, шт./кущ	Середня маса товарних бульб, г	Вміст крохмалю, %	Смакові якості, бали (1–5)	Кількість генотипів із скоростиглістю, %		
						р;ср	сст	сп;п
97.128 (77.583/16 × ×Гітте)	972	12	80	15,6	3,4	0,0	16,7	83,3
97.129 (77.583/16 × ×Ліу)	1350	10	130	13,6	4,5	7,4	28,4	64,2
91.115 (77.583/16 × ×Пост-86)	822	9	92	16,4	4,4	11,1	33,3	55,6
97.131 (77.583/16 × ×Мавка)	788	11	72	14,3	3,8	8,3	33,3	58,4
91.90 (79.534/61 × ×Білоруська 3)	944	11	86	18,8	4,3	10,2	31,4	58,4
91.89 (79.534/61 × ×83.47 с 34)	630	10	70	17,6	3,8	3,6	29,7	66,7
99.56 (79.534/61 × ×Миловиця)	830	8	90	11,2	4,5	4,3	43,5	52,2
94.243 (I ₁ 79.534/61)	1048	10	105	18,5	4,1	2,8	42,8	54,4

Примітки: р – ранні; ср – середньоранні; сст – середньостиглі; сп – середньопізні; п – пізні.

За 1998–2008 рр. у розсаднику конкурсно-екологічного випробування вивчались перспективні селекційні номери, отримані за участю гібридів 77.583/16 і 79.534/61. Вони характеризуються комплексом господарськи цінних ознак і за низкою показників перевищують сорти-стандарти.

У групі ранніх виділено 3, середньоранніх – 4 і середньостиглих – 5 гібридів (табл. 3).

Усі ранньостиглі гібриди за урожаєм бульб перевищують стандартні сорти Зов і Серпанок на 72–177 ц/га, мають підвищений вміст крохмалю, добрі смакові якості і вищу від стандартів середню масу товарних бульб. Виділено ранньостиглий селекційний номер 97.129-6 (77.583/16 × Ліу), який у 2005 р. передано до державного сортовипробування під назвою Скарбниця, а з 2008 р. він внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі Реєстр).

Виділені середньоранні гібриди за врожаєм бульб істотно перевищують стандарти Світанок київський і Невська, мають високу товарність бульб, добрі смакові якості, а за вмістом крохмалю перевищують сорт Невська на 0,8–7,2%; мають відносно високу польову стійкість проти альтернаріозу і незначний відсоток рослин, уражених вірусними хворобами.

За високим урожаєм бульб та широким комплексом господарськи цінних ознак виділено середньоранній селекційний номер Н.91.90-9 (79.534/61 × Білоруська 3), який у 1998 р. передано до державного сортовипробування під назвою Фантазія, а в 2001 р. внесено до Реєстру; 97.129/3 (77.583/16 × Ліу), який у 2005 р. передано до державного сортовипробування під назвою Оберіг, а в 2008 р. внесено до Реєстру.

У групі середньостиглих виділено низку гібридів і самозাপильну лінію гібрида 79.534/61. За врожаєм бульб та їхньою середньою масою всі селекційні номери істотно перевищують сорти-стандарти – Луговська і Явір; мають добрі смакові якості, а за вмістом крохмалю – на рівні стандартів. Виділено середньостиглий селекційний номер Н.91.90-2 (79.534/61 × Білоруська 3), який у 1999 р. передано до державного сорто-

Таблиця 3
Характеристика перспективних гібридів за даними конкурсно-екологічного випробування

Назва сорту, гібрида	Походження	Загальний урожай, ц/га	Середня маса товарних бульб, г	Вміст, %		Смакові якості, бали (1–5)	Стійкість проти альтернариозу в полі, бали (1–9)	Ураженість вірусними хворобами, %
				крос-малю	сирого протегіу			
Ратні								
Стандарт	Зов	168	73	13,6	2,2	4,5	5,0	2,3
»	Серпанок	177	80	12,2	2,4	4,1	7,0	4,2
97.128-1	77.583/16 × Гітте	288	85	15,8	2,7	4,4	6,5	1,5
97.128-4	77.583/16 × Гітте	339	92	15,4	2,4	4,3	7,0	2,0
97.129-6	77.583/16 × Ліу	249	89	12,2	2,0	4,0	5,0	2,5
Середньоранні								
Стандарт	Світанок кийвський	175	68	20,7	2,7	4,9	5,3	1,0
»	Невська	204	70	11,6	2,0	3,5	4,3	3,0
97.129/6	77.583/16 × Ліу	275	71	13,6	2,5	4,5	7,0	1,5
97.129/3	77.583/16 × Ліу	312	68	15,2	2,0	4,2	5,0	3,0
99.56/27	79.534/61 × Миловиця	392	83	12,4	2,4	4,3	7,0	2,0
91.90-9	79.534/61 × Білоруська 3	372	78	18,8	2,7	4,5	7,3	1,5
Р_{0,05} = 4,5%; НР_{0,05} = 34,2 ц/га								
Середньостиглі								
Стандарт	Луговська	213	70	15,4	2,2	4,0	7,0	2,0
»	Явір	261	68	16,8	2,1	4,0	7,0	4,0
Н.94.243/13	І, 79.534/61	308	75	16,8	2,2	4,1	6,5	1,0
Н.91.90-2	79.534/61 × Білоруська 3	382	83	18,9	2,3	3,6	7,6	0,0
97.129/1	77.583/16 × Ліу	315	74	14,4	2,7	4,1	7,0	0,5
91.115/6	77.583/16 × Пост 86	311	89	16,4	2,1	4,4	6,0	0,5
97.130-1	77.583/16 × Пост 86	432	97	14,5	2,3	3,5	7,6	1,5
Р_{0,05} = 3,8%; НР_{0,05} = 33,8 ц/га								

випробування під назвою сорту Лелека і в 2002 р. занесено до Реєстру, а також самозапильну лінію гібрида 79.534/61 – Н.94.243/13, яку в 2003 р. під назвою Довіра передано до державного сортовипробування, а в 2007 р. занесено до Реєстру.

За участю складного гібрида 77.583/16 виділено два середньостиглі селекційні номери – 97.129/1 (77.583/16 × Ліу) і 91.115/6 (77.583/16 × Пост 86). У 1997 р. гібрид 91.115/6 передано до державного сортовипробування під назвою Віринія і у 2001 р. внесено до Реєстру. У 2005 р. передано до державного сортовипробування середньостиглий гібрид 97.129/1 під назвою сорту Вернісаж і у 2009 р. внесено до Реєстру.

Результати використання гібридів 77.583/16 і 79.534/61 у селекції наведено в табл. 4.

Таблиця 4
**Результати використання гібридів 77.583/16 і 79.534/61
у селекції картоплі**

Назва сорту	Група стиглості	Селекційний номер	Походження	Рік внесення до Реєстру
Бородянська				
рожева	р	Н. 82.63/37	77.583/16 × Гідра	1993
Обрій	ср	Н. 84.146-11	77.583/16 × Гідра	1997
Фантазія	ср	Н.90-9	79.534/61 × Білоруська 3	2001
Віринія	сст	Н. 91.115/6	77.583/16 × Пост 86	2001
Лелека	сст	Н.90-2	79.534/61 × Білоруська 3	2002
Довіра	сст	Н. 94.243/13	I ₁ 79.534/61	2007
Скарбниця	р	Н. 97.129-6	77.583/16 × Ліу	2008
Оберіг	ср	Н. 97.129/3	77.583/16 × Ліу	2008
Вернісаж	сст	Н. 97.129/1	77.583/16 × Ліу	2008

Примітки: р – ранні; ср – середньоранні; сст – середньостиглі.

З наведених у таблиці даних видно, що при використанні складного гібрида 77.583/16 створено 6 нових сортів картоплі: Бородянська рожева, Обрій, Віринія, Скарбниця, Оберіг, Вернісаж, а з використанням гібрида 79.534/61 створено 3 сорти: Фантазія, Лелека і Довіра. Всі сорти внесено до Реєстру.

Висновки. Складний міжвидовий гібрид 77.583/16 і міжсорттовий гібрид 79.534/61 є ефективними материнськими формами в селекції на урожайність, вирівняність, кількість і масу бульб, смакові якості, відносну стійкість проти фітофторозу, альтернатариозу та інші ознаки.

Перспективними комбінаціями в селекції на комплекс ознак є: 77.583/16×Гідра, 77.583/16×Гітте, 77.583/16×Ліу, 79.534/61×Білоруська 3 та інші.

За участю складного міжвидового гібрида 77.583/16 створено сорти картоплі: Бородянська рожева, Обрій, Віриня, Скарбниця, Оберіг, Вернісаж, а з гібридом 79.534/61 – Фантазія, Лелека і Довіра.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно використовувати складний міжвидовий гібрид 77.583/16 і міжсорттовий гібрид 79.534/61, а також створений на їхній основі селекційний матеріал у селекції нових високоврожайних з комплексом цінних ознак сортів картоплі. Продовжувати дослідження зі створення селекційного матеріалу і сортів картоплі з використанням нового вихідного матеріалу міжвидового походження.

1. *Шпаар Д.* Картофель / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер; под ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2004. – 466 с.

2. *Филиппов А.С.* Селекция картофеля / А.С. Филиппов. – М.: Колос, 1964. – 232 с.

3. *Методичні рекомендації* щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 182 с.

4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. *Росс Х.* Селекция картофеля / Х. Росс. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 183 с.

УДК 635.21:631.527:631.524.5

М.М. ФУРДИГА, науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН України

КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ БЕККРОСІВ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ

Висвітлено результати вивчення комбінаційної здатності на матеріалі першого та другого бульбових поколінь у гібридних популяціях за участю беккросів складних міжвидових гібридів. Установлено ефекти специфічної та загальної комбінаційної здатності за продуктивністю, кількістю бульб, масою однієї бульби, товарністю, вмістом крохмалю.

Ключові слова: картопля, комбінаційна здатність, міжвидові гібриди, беккроси, тестер, господарсько цінні показники

Скорочення посівних площ під картоплю при одночасній інтенсифікації галузі призводить до необхідності створення нових високопродуктивних сортів, стійких до абіотичних і біотичних факторів. Для розв'язання цієї проблеми потрібно виділення нових джерел з комплексом господарсько цінних ознак для нових напрямлень селекції картоплі. Тому перед селекцією картоплі стоїть завдання покращання селекційної роботи і прискорення виведення нових сортів [1, 2].

У практичній селекційній роботі часто залучають у схрещування генетично різний матеріал, намагаючись так підібрати батьківські пари, щоб отримати сіянци з комплексом цінних ознак. При цьому ефект гетерозису вищий тоді, коли менші генетичні зв'язки між батьками [3, 4].

Фенотипічний прояв більшості агрономічних ознак далеко не завжди свідчить про ефективність їхнього генетичного

© М.М. Фурдига, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

контролю, навіть серед потомства від самозапилення. Це ще більш ускладнює контроль за вираженням показників між-алельної і міжлокусної взаємодії генів серед гібридного матеріалу. А тому для селекціонерів важливо знати як загальну, так і специфічну комбінаційну здатність батьківських форм.

Водночас проводити такі дослідження з сортами, гібридами картоплі непросто. Перш за все, у культури існує низка механізмів самої перехресної несумісності, які ускладнюють отримання ботанічного насіння не лише при гібридизації, але й самозапиленні. По-друге, висока гетерозиготність вихідних форм вимагає залучення в дослідження однакової кількості генотипів, що зважаючи на викладене вище, не вдається виконати. А тому кількість гібридів у кожній популяції різна. По-третє, відсутність повторностей. Окремі дослідники їх роблять штучно, розбиваючи популяції на частини, але це не зовсім вірно. Існують ще інші складнощі при вивченні комбінаційної здатності сортів, гібридів картоплі, що вимагає підбору специфічної методики експерименту [5].

Мета досліджень — визначення комбінаційної здатності за господарсько цінними показниками у беккросів складних міжвидових гібридів картоплі.

Матеріали і методи. В експеримент залучали міжвидові гібриди 86.795с56, 89.24с34, 89.141с93, 89.721с81 і тестери сортів Delicat, Korrigane. Комбінаційну здатність вивчали на матеріалі першого та другого бульбових поколінь за методикою С.П. Яковлева і В.Н. Болдиріхіна [6].

Результати дослідження. Відповідно до методики першим етапом визначення комбінаційної здатності материнських форм є встановлення відмінностей між окремими гібридами та серед батьківських форм. Для цього використовується метод дисперсійного аналізу за однофакторним комплексом.

Стосовно до першого блоку: під час аналізу відмінностей батьківських форм матеріалу першого бульбового покоління за кількістю бульб під кушем (табл. 1) встановлено істотну відмінність між ними. Тобто статистично доведено, що батьківські форми за фенотипічним проявом ознаки різняться між собою.

Таблиця 1

Дані дисперсійного аналізу відмінності між батьківськими формами за кількістю бульб, шт./кущ (2006)

Джерело відмінності	Число ступенів волі, df	Сума квадратів, S	Середній квадрат, М	F _{факт.}	F _{табл.}	
					P _{0,05}	P _{0,01}
Материнські форми	4	425,92	106,481	3,040	0,0171	4,6
Запилювачі	1	73,31	73,307	2,093	0,1486	9,9
Взаємодія	230	8298,78	36,082	1,0303	0,3905	2,58
Інші фактори	495					

Аналогічні підрахунки проведено стосовно до відмінності гібридів за кількістю бульб під кушем. Нульова гіпотеза при цьому не підтверджується (табл. 2), що дає підстави проводити наступний етап обробки даних.

Таблиця 2

Дані дисперсійного аналізу відмінності гібридів за кількістю бульб під кушем, шт. (2006)

Джерело відмінності	Число ступенів волі, df	Сума квадратів, S	Середній квадрат, М	F _{факт.}	F _{табл.}	
					P _{0,05}	P _{0,01}
Гібриди	230	8288,68	36,04	1,009	0,688	2,58
Інші фактори	500	17852,53	35,71			

Дослідження третього етапу зводиться до проведення генетичного аналізу прояву відмінностей між гібридами. Основою для визначення комбінаційної здатності, перш за все материнських форм, є використання середніх значень прояву ознак, які заносять у матрицю. Потім із застосуванням програми виконують підрахунки. Стосовно до кількості бульб під кушем у першому блоці комбінацій першого бульбового покоління отримано такі дані (табл. 3). Встановлено, що максимальним ефектом загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) характеризується V² шестивидового гібрида 89.141c93 – 1,87. Водночас варто відмітити неоднаковий ефект взаємодії материнської форми і тестерів. Дуже низький він із сортом Delicat, але дуже високий з іншим запилювачем – сортом Korrigane.

Таблиця 3

Результати оцінки комбінаційної здатності батьківських форм за кількістю бульб під кущем, шт./кущ (2006)

Материнські форми	Delicat	Korrigane	X_i	\hat{g}_i	\hat{S}_{ij}	
					1	2
86.795c56	10,6	8,8	19,4	-0,72	1,2	-1,2
89.24c34	11,3	9,8	21,1	0,12	1,1	-1,1
89.141c93	9,7	14,0	23,7	1,87	-2,2	2,2
89.721c81	8,6	9,7	18,3	-1,27	-0,17	0,17
X_j	40,2	42,3	82,5			
\hat{g}_j	-0,37	0,37				

Позитивним значенням ефекту загальної комбінаційної здатності характеризується нащадок від схрещування двох V^1 шестивидових гібридів – 89.24c34, хоча абсолютна величина його невисока. Встановлено більш оптимальну за бульбоутворенням взаємодію генотипів материнської форми і тестера сорту Delicat. Протилежне спостерігається щодо іншого запилювача – сорту Korrigane.

Дві інші материнські форми блоку мають від'ємне значення ефектів загальної комбінаційної здатності за ознакою. Кращим у цьому відношенні є тестер сорту Korrigane порівняно з сортом Delicat.

Дані, наведені в табл. 4, свідчать про різні ефекти загальної комбінаційної здатності компонентів схрещування. Серед материнських форм максимальне вираження його має нащадок від схрещування двох одноразових беккросів шестивидових гібридів 89.24c34 – 68,1 г/кущ. Водночас значення специфічних ефектів у нього найнижче і має додатну величину при використанні запилювачем сорту Delicat.

Значно нижчим ефектом загальної комбінаційної здатності характеризується V^1F_2 шестивидового гібрида 86.795c56. Проте значення його позитивне. Особливістю материнської форми є максимальна величина ефекту специфічної комбінаційної здатності, причому додатне значення його виявлено при використанні тестером сорту Delicat.

Таблиця 4

Результати оцінки комбінаційної здатності батьківських форм за продуктивністю, г/кущ (2006)

Материнські форми	Delicat	Korriganе	X_i	\hat{g}_i	\hat{S}_{ij}	
					1	2
86.795с56	725,4	668,6	1394,0	10,8	43,6	-43,6
89.24с34	767,7	740,8	1508,5	68,1	28,7	-28,7
89.141с93	614,4	728,6	1343,0	-14,6	-41,8	41,8
89.721с81	576,0	667,5	1243,5	-64,3	-30,5	30,5
X_j	2683,5	2805,5	5489,0			
\hat{g}_j	-15,2	15,2				

Дуже низький ефект загальної комбінаційної здатності за продуктивністю першого бульбового покоління властивий нащадку від схрещування двох одноразових беккросів шестивидових гібридів із сортом Білоруська 3 (89.721с81). Ефект специфічної комбінаційної здатності цього гібрида відносно низький.

Серед запилювачів додатне значення ефекту загальної комбінаційної здатності має тестер сорту Korriganе. Це аналогічне кількості бульб під кушем.

Аналогічні й проведені підрахунки ефекту загальної комбінаційної здатності за основними агрономічними ознаками цього блоку в другому бульбовому поколінні. Установлено, особливо у деяких гібридів, значний вплив зовнішніх умов на прояв показника (табл. 5). Наприклад, ефекти загальної комбінаційної здатності за продуктивністю у гібрида 86.795с56 у 2006 р. становили 10,8 г/кущ, а в 2007 р. – 89,8 г/кущ.

Подібне виявлено у цього гібрида відносно кількості бульб під кушем, що відповідно дорівнює -0,72 шт./кущ і 0,82, тобто є близьким за абсолютним значенням, але протилежним за знаком. Значно впливають зовнішні умови на прояв у цього гібрида ефектів загальної комбінаційної здатності за вмістом крохмалю. І навпаки, прояв маси однієї бульби і особливо товщини врожаю у нього близький.

Таблиця 5

Ефекти ЗКЗ блоку комбінацій залежно від зовнішніх умов

Материнська форма	Тестери	Рік випробування	Продуктивність, г/кущ	Кількість бульб, шт./кущ	Маса однієї бульби, г	Товарність, %	Уміст крохмалю, %
89.141c93	Delicat, Korrigane	2006	-14,6	1,87	-11,9	-7,6	-1,03
		2007	60	0,37	2,4	-5,7	-0,67
89.24c34	- » -	2006	68,1	0,12	3,8	2,2	0,11
		2007	46,5	0,77	-0,18	0,88	-0,22
89.721c81	- » -	2006	-64,3	-1,27	1,7	1,2	1,4
		2007	-16,7	-1,97	7,71	-0,3	0,77
86.795c56	- » -	2006	10,8	-0,72	6,3	4,1	-0,53
		2007	-89,8	0,82	9,9	5,1	0,12

Протилежне має місце в гібрида 89.24c34. Не відмічено значного впливу зовнішніх умов на ефекти загальної комбінаційної здатності його продуктивності. Величина показника додатна і досить висока (у 2006 р. – 68,1 г/кущ, а у 2007 р. – 46,5) з більшою абсолютною різницею за роками (6,4 раза), це стосується кількості бульб під кущем та товарності врожаю (2,5 раза). Від’ємне значення показника у цього гібрида виявлено в 2006 р. за середньою масою однієї бульби і вмістом крохмалю, хоча в 2007 р. ці величини додатні.

Низькими ефектами загальної комбінаційної здатності в обох роках за продуктивністю характеризується гібрид 89.721c81, хоча вплив на прояв ознаки умов років виконання дослідження у нього також має місце (різниця становила 3,9). Аналогічне відноситься до кількості бульб під кущем, хоча відмінність у прояві показника в цьому разі менша – 1,6 раза. Не зважаючи на додатне значення ефекту загальної комбінаційної здатності гібрида за масою однієї бульби, вплив зовнішніх умов на вираження ознаки значний. Різниця між роками була 4,6 раза. Особливо специфічною реакцією на зо-

внішні умови в згаданому блоці характеризується міжвидовий гібрид 89.141с93. Ефекти загальної комбінаційної здатності його за продуктивністю значно різняться в роки виконання дослідження не лише стосовно до абсолютних значень, але й за знаком. Водночас за кількістю бульб отримано додатні значення (у 2006 р. максимальні), але з різницею за роками у 5,1 раза. Стабільно низькі і від'ємні ефекти загальної комбінаційної здатності має гібрид за товарністю (-7,6 у 2006 р. і -5,7 у 2007 р.) і вмістом крохмалю (відповідно -1,03 і -0,67). Це єдиний гібрид блоку з таким вираженням згаданих ознак.

Висновки. Складність в отриманні гібридного насіння зумовлює складність у формуванні блоків за участю чотирьох материнських форм і двох пізніх запилювачів. Згідно з методикою встановлено відмінності між батьківськими формами, гібридами за кількістю бульб під кущем блоку (першого бульбового покоління). Це дало змогу встановити максимальний ефект загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) у гібрида 89.141с93 9 (1,87 шт./кущ). Додатне значення показника має ще один гібрид – 89.24с34. Найбільший ефект специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) виявлено у популяції 89.141с93 / Korrigane (2,2 шт./кущ). Водночас лише у гібридів 89.24с34 і 86.795с56 встановлено додатні ефекти загальної комбінаційної здатності за продуктивністю – відповідно 68,1 і 10,8 г/кущ, а максимальний ефект специфічної комбінаційної здатності виявлено у популяціях 89.141с93 / Korrigane – 41,8 шт./кущ і 86.795с56 / Delicat – 43,6 г/кущ. Аналогічне стосується ефектів за середньою масою однієї бульби, що становило: 3,8; 6,3; 9,1 і 4,5 г.

Відмічено вплив зовнішніх умов на прояв ефектів ЗКЗ і СКЗ. Порівняння даних першого і другого бульбових поколінь свідчить, що однакові за ознакою і близькі за величиною вони є лише щодо продуктивності, кількості бульб під кущем у гібрида 89.24с34, товарності врожаю і вмісту крохмалю – 89.141с93, кількості бульб під кущем – 89.721с91 та маси однієї бульби, товарності врожаю – 86.795с56. Це свідчить про високу ефективність генетичного контролю згаданих ознак у

перерахованих гібридів та використання їх у селекційних схемах за даними ознаками.

Перспективи подальших досліджень. Проведення визначення комбінаційної здатності у беккросів міжвидових гібридів за негативними показниками (довгі столони, глибокі вічка), де низькі ефекти СКЗ і ЗКЗ, будуть свідчити про перспективність їхнього використання.

1. *Костина Л. И.* Исходный материал для селекции картофеля, выделенный на основе многоступенчатого скрининга / Л. И. Костина, В.Е. Фомина, Л.В. Корольова, О.С. Косарева // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения: материалы Всерос. науч.-координац. конф. — С. Пб., 2009. — С. 44–50.

2. *Кочмарський В.* Вивчення колекційних зразків за продуктивністю в умовах Правобережного Лісостепу України / В. Кочмарський, В. Гудзенко // Вісн. Львів. нац. аграр. ун-ту. — 2009. — С. 140–144.

3. *Росс Х.* Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. — М., 1989.

4. *Гаджаев Н.М.* Создание высокопродуктивных сортов картофеля нового поколения на основе получения многовидовых гибридов и широкого использования инцухта / Н.М. Гаджаев, В.А. Лебедева // Сб. науч. тр. координац. совещ. и науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения А.Г. Лорха. — М., 2008. — С. 104–107.

5. *Фурдига М.М.* Селекційно-генетичний потенціал складних міжвидових гібридів картоплі: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05/ Микола Миколайович Фурдига. — Х., 2009. — 305 с.

6. *Яковлев С.П.* К вопросу оценки комбинационной способности родительских форм гибридов груши в системе топкроссов / С.П. Яковлев, В.Н. Болдырихина // Генетика. — 1979. — № 11. — С. 199–205.

УДК 632.633.21.

В.І. СИДОРЧУК, Н.В. ПИСАРЕНКО,
кандидати сільськогосподарських наук

Поліська дослідна станція
імені О.М. Засухіна ІК НААН України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИДІЛЕННЯ ФОРМ КАРТОПЛІ З КОМПЛЕКСНОЮ СТІЙКІСТЮ ПРОТИ ХВОРОБ СЕРЕД СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ

Виявлено слабкий і в більшості випадків негативний зв'язок між резистентністю проти парші звичайної, дитиленхозу, фітофтори бульб, кільцевої гнилі і залізистої плямистості бульб. Виділено гібриди з поєднанням високої стійкості проти двох хвороб з максимальною частотою 44,3%, трьох – 18,8, чотирьох – 18,2 і п'яти – 4,9%. Вони рекомендовані для практичного селекційного використання.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, стійкість, кільцева гниль, дитиленхоз, парша звичайна, залізіста плямистість, фітофтороз, провокаційний фон, кореляційний зв'язок

На думку Х. Росса [1], сорт картоплі є «компромісом» між урожайністю, якістю та певним рівнем стійкості проти найбільш поширених і шкодочинних у даному регіоні хвороб. Він же вважає, що в Європі і Північній Америці найбільш важливими паразитами культури є: золотиста і біда цистоутворювальні нематоди, фітофтора, суха фузаріозна гниль, чорна ніжка і вірус М.

Варто зазначити, що в багатьох випадках завдяки зусиллям селекціонерів, які були направлені на захист картоплі від перелічених паразитів, у цьому напрямку досліджень є певні успіхи.

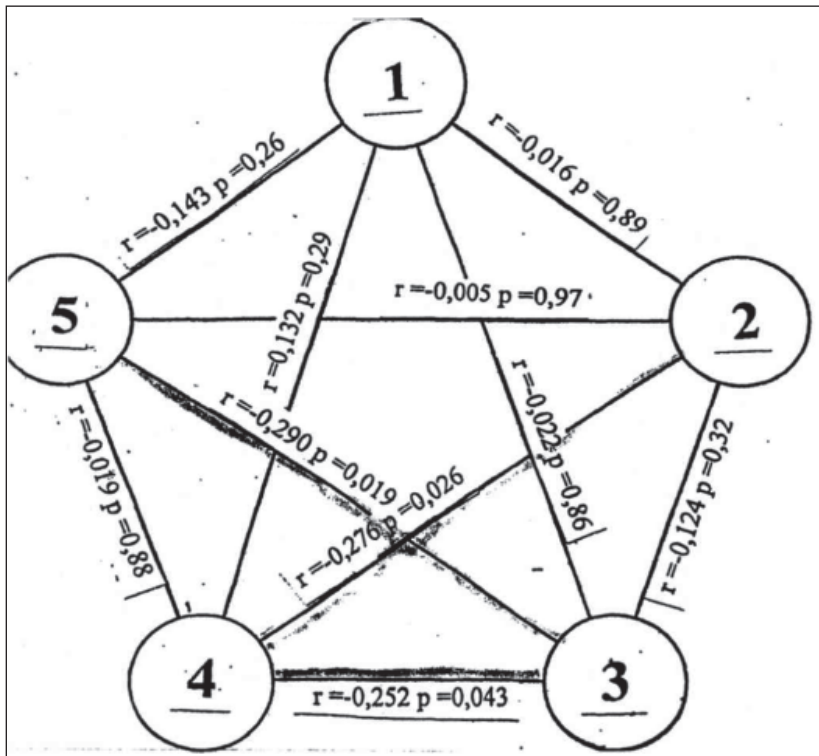
© В.І. Сидорчук, Н.В. Писаренко, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

Тому в останні роки першочергове значення надається захисту картоплі від, на перший погляд, менш шкодочинних патогенів, при цьому враховуючи, що зниження врожаю картоплі зумовлено 38 грибами, 23 вірусами, 6 бактеріями, 128 шкідниками-комахами і 68 черв'яками [2]. Селекціонери повинні створювати стійкі сорти, бажано б до більшості з них. У зв'язку з цим створення вихідного матеріалу, сортів з комплексною стійкістю в останній час набуває першочергового значення [3].

Методика і матеріали. Дослідження проведені на Поліській дослідній станції імені О.М. Засухіна ІК НААН України. Спостереження за ростом і розвитком рослин, проведення фітопатологічних аналізів виконували відповідно до загальноприйнятих методик [4, 5]. Випробування матеріалу на стійкість проти дитиленхозу виконували в умовах штучного інфекційного фону, парші звичайної і залізистої плямистості – на провокаційному фоні, фітофторозу бульб і кільцевої гнилі – з використанням штучного зараження бульб. Стандартами були сорти картоплі з різним ступенем стійкості. Залучені в дослідження складні міжвидові гібриди лабораторії вихідного матеріалу ІК НААН України вирізнялись за кількістю використаних видів: $\{S.acaule \times S.bulbocastanum\} \times S.phureja \times S.demissum$ – п'ятивидові, $\{S.acaule \times S.bulbocastanum\} \times S.phureja \times S.demissum$ – чотиривидові, $(S.demissum \times S.bulbocastanum) \times S.andigenum$ – тривидові, $S.demissum \times S.bulbocastanum$ – дво-видові, а також методом отримання: беккросування, самозапилення, схрещування гібридів між собою.

Результати досліджень та їхнє обговорення. У результаті статистичної обробки отриманих даних визначили взаємний зв'язок між стійкістю проти хвороб міжвидових гібридів (рис.). Незважаючи на те, що значення коефіцієнтів кореляції як позитивне, так і негативне, зв'язок між проявом стійкості слабкий. У більшості випадків (дев'ять з десяти) встановлено негативну залежність між стійкістю проти хвороб, а позитивну відмічено лише між паршею звичайною і кільцевою гниллю. У трьох випадках – стійкість проти дитиленхозу і кільцевою гниллю, за-

ліистою плямистістю бульб і фітофторозом бульб, кільцевою гниллю і фітофторозом бульб – коефіцієнти кореляції істотні.



Кореляційний зв'язок між стійкістю проти хвороб міжвидових гібридів:

1 – парша звичайна; 2 – дитиленхоз; 3 – фітофтороз бульб;
4 – кільцева гниль; 5 – заліzysta плямистість бульб

Отримані дані свідчать про відсутність міжвидових гібридів з високою стійкістю проти кільцевої гнилі (табл.) Разом з цим велика кількість їх перевищує прояв ознак у кращого із сортів-стандартів – Луговської. Тому всі гібриди, в яких резистентність вища, ніж у вказаного сорту, віднесено до стійких.

**Середня стійкість (бали) міжвидових гібридів проти хвороб
(трирічні дані)**

Номер гібрида	Походження	Парша звичайна	Залізна плямистість	Кільцева гниль	Дитиленхоз	Фітофтороз бульб
1	2	3	4	5	6	7
81.388с65	77.277/3× 55/102	8,3	7,1	4,4	8,2	4,1
81.436с3	77.331/11× 65/26	7,1	5,8	3,8	8,0	5,0
81.459с19	Аквила× 55/7	5,2	8,3	2,8	9,0	3,2
81.1546с103	56/75× Поліська рожева	5,2	9,0	3,3	7,3	5,1
83.33с27	80.35с21×Гідра	5,5	4,1	3,2	8,5	5,1
83.47ф7	Синюха×80.24с6	5,7	6,5	3,9	7,8	4,2
83.47с51	»	4,3	8,1	2,7	8,6	4,9
83.47с59	»	5,7	7,0	5,1	8,5	5,5
83.47с65	»	4,1	8,5	2,9	7,8	5,4
83.58с52	80.45с5×Мавка	6,7	3,8	3,3	8,7	6,1
84.209с15	81.38с28×Гітте	8,7	7,7	4,4	7,9	4,6
85.19с1	81.1686/2×Агуті	4,8	7,3	4,5	6,9	4,9
85.19с2	»	3,7	6,0	3,2	8,2	4,9
85.299с4	1.70.486/112× 81.645с1	6,3	6,4	3,7	8,7	5,0
86.197с14	81.459с47×Гітте	7,6	7,5	3,6	8,2	5,2
86.382с2	81.1183с1×Гітте	6,2	6,7	2,7	8,6	4,6
86.563с4	81.785с12× Гібридний 14	7,0	6,6	3,3	7,9	4,9
86.621с6	81.154с103× Поліська рожева	5,1	5,8	2,6	8,1	5,6
89.202с79	81.490с34× Поліська рожева	5,6	5,9	4,8	9,0	5,5
89.261с137	83.10/107× CAS-136	5,5	5,7	4,0	8,0	5,7
89.721с23	85.1591с7× 81.386с1	7,8	4,6	3,0	8,7	3,8
88.110с26	81.1546с103× Мавка	5,8	4,9	4,2	7,6	5,5

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7
88.531c1	83.2321c72× Гітте	7,8	7,5	3,9	8,4	6,3
88.730c3	84.209c15×Агугі	7,4	7,6	4,4	7,9	4,3
88.762c42	84.423c5×Агугі	8,2	3,2	3,0	6,5	8,2
88.785c8	85.19c2× 81.459c47	7,6	4,6	5,1	8,4	4,0
88.785c43	»	6,0	6,9	2,9	7,7	4,4
88.790c27	85.19c2× Поліська рожева	4,1	6,2	2,6	8,3	6,2
88.799c10	85.19c2×Гітте	6,1	6,4	5,6	7,1	5,6
90.35c154	83.47c65× Гранола	5,0	7,9	2,7	8,2	4,0
90.35c297	»	7,2	8,3	4,4	7,2	3,7
90.35c448	»	7,0	7,7	2,2	6,3	7,1
90.709/40	86.331c138× Воловецька	8,3	5,2	4,7	7,8	4,9
90.729/14	87.791c5× Воловецька	6,1	5,0	3,4	8,2	8,2
90.734/22	83.10/107× Воловецька	5,7	7,0	4,3	7,6	7,1
90.672c130	81.386c65× Гранола	8,2	7,0	3,8	8,5	6,4
90.674/13	85.568c9× Воловецька	7,9	5,3	3,3	8,1	7,8
90.663/22	80.24c14× Воловецька	8,2	2,5	3,9	7,4	5,1
90.676/83	81.459c15× Воловецька	6,7	7,7	1,9	8,8	5,2
90.676/103	»	7,9	6,4	3,0	8,6	4,9
90.676/140	»	8,2	4,1	3,1	8,2	4,7
90.676/210	»	7,1	5,0	3,5	8,7	5,6
90.679/8	81.459c15×Гітте	7,5	7,6	2,3	8,0	5,1
90.690/61	83.808c7× Воловецька	8,7	4,0	2,6	8,1	5,4
90.79c6	F ₂ 86/55c106	8,8	2,5	3,3	7,7	5,0
90.794c6	F ₂ 85/368c17	7,6	7,0	2,7	7,9	5,5
90.827c5	85/368c17× Воловецька	8,3	2,9	2,8	8,5	6,4

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7
91.15-41	88.1288с2× Пролісок	8,4	3,8	3,6	7,7	5,5
91.118с2	88.726с8× 86.621с37	7,6	6,3	3,9	8,2	7,0
91.380с3	86.382с2× Воловецька	6,6	4,3	4,0	7,7	4,8
91.497-58	88.1425с3× Воловецька	5,1	7,9	2,6	7,9	4,8
91.765/15	85.568с9× Воловецька	6,2	6,0	3,1	8,8	7,0
92.9с28	85.368с17× 87.791с4	7,4	6,9	2,4	7,8	7,4
92.396с136	87.791с4× Воловецька	5,4	8,4	4,1	7,5	4,1
96.976в/17	91.651с2× Поліська рожева	4,3	7,2	5,7	6,7	6,3
96.963/30	81.386с65× Воловецька	6,4	6,9	4,9	8,4	4,1
96.976/20	91.651с2× Гітте	6,2	3,2	3,9	7,9	7,2
96.976в/79	91.651с2× Поліська рожева	4,1	4,6	3,3	8,6	4,4
96.58-26	89.721с81× Радич	2,2	4,6	3,2	7,9	5,4
96.58-22	»	2,8	4,6	3,8	7,7	4,8
96.58-24	»	3,1	4,4	3,4	8,6	6,0
Стандарт	Зов	6,1	4,3	2,1	7,8	7,0
»	Невський	3,1	5,6	3,1	7,7	7,1
»	Луговська	4,7	6,5	3,4	8,1	6,5
»	Житомирянка	6,0	-	-	-	-
»	Рання поліська	4,1	5,9	-	-	-
»	Берліхінген	-	4,2	-	-	-
»	Парнасія	-	-	2,4	-	-
НІР _{0,5}		0,67	0,56	0,29	0,21	0,39

Порівняння отриманих даних дає змогу стверджувати про можливість відносно частого поєднання високої стійкості проти дитиленхозу і кільцевої гнилі. Частина матеріалу з такою характеристикою становила 44,3% загальної кількості оціненого.

Установлена повторюваність у походженні гібридів, виділених за стійкістю проти зазначених хвороб, певною мірою вказує на наявність у них ефективного генетичного контролю прояву цих ознак та перспективність їх як компонентів схрещування для практичної селекції.

Перш за все, варто відмітити, що в чотирьох оцінених нащадків комбінації 83.47 два мають високі (більші, ніж у кращих стандартів) прояви обох ознак. Материнська форма – шестивидовий гібрид 81.386с65 – характеризувався вдалим поєднанням вказаної стійкості. Крім того, вона присутня в родоводі ще двох нащадків від беккросування: – 90.672с130 і 96.963/10, – які мають подібний прояв ознак. Варто зазначити, що сіянець від однократного беккросування шестивидового гібрида – 84.209с15, отриманий від схрещування іншого сіянця цієї самої комбінації – 81.386с28, також має високу стійкість проти хвороб (7,4 і 4,4 бала). Гібриди, створені за участю сіянця 84.209с15, зокрема 88.730с3, 91.118с2, також вирізняються близьким проявом стійкості. Отже, є підстави вважати сіянці комбінації 81.386(81.386с65, 81.386с28) перспективними для селекції на стійкість проти дитиленхозу і кільцевої гнилі.

Також доведено можливість виділення гібридів з високою стійкістю проти парші звичайної і дитиленхозу. Як свідчать отримані дані, таке поєднання спостерігається у 42,6% оціненого матеріалу, що практично на рівні вказаного вище.

Незважаючи на те, що один із складників пари, а саме дитиленхоз, однаковий у цьому і попередньому випадках, виділений матеріал із вказаним поєднанням відрізняється від описаного раніше.

Цінною є наявність високої резистентності проти парші звичайної і дитиленхозу практично в усіх нащадків комбінації 90.676, 90.679, материнською формою яких є шестивидовий гібрид 81.459с15. Виходячи з цього, варто стверджувати про наяв-

ність у нього ефективного контролю стійкості проти двох хвороб. Серед оціненого матеріалу значно рідше зустрічається поєднання стійкості проти інших хвороб. Наприклад, це стосується парші звичайної і кільцевої гнилі, де виділено всього 13 гібридів, або 21,3% загальної кількості оцінених. Подібне відноситься і до іншої пари – залізистої плямистості і дитиленхозу. Ще рідше зустрічається поєднання в одній формі високої стійкості проти залізистої плямистості і кільцевої гнилі – 19,7%, а також парші звичайної і залізистої плямистості бульб – 16,4%.

Незважаючи на те, що при створенні селекційного матеріалу використано дикі й культурні види, багато з яких характеризуються ефективним генетичним контролем стійкості проти фітофторозу (в тому числі і бульб), а саме: *S.bulbocastanum*, *S.demissum*, *S.andigenum* [6]. У багатьох випадках саме ця ознака гібридів є лімітуючою для виділення форм з груповою стійкістю. Виходячи з цього, навіть поєднання резистентності проти фітофторозу і будь-якої іншої хвороби досить рідке явище. Наприклад, високий прояв цієї ознаки і дитиленхоз зустрічаються в семи гібридів (11,5%), а парші звичайної і фітофторозу бульб – лише в гібрида 88.762с42.

Природно, ще рідше спостерігається поєднання високої стійкості проти трьох хвороб. Максимально це має місце в комбінації парша звичайна, кільцева гниль і дитиленхоз. Частина матеріалу з такою характеристикою становить 18%. Значно рідше зустрічається в одному гібриді висока стійкість проти залізистої плямистості, кільцевої гнилі і дитиленхозу, а також парші звичайної, залізистої плямистості бульб і дитиленхозу – по сім гібридів, або 11,5%.

Як зазначено вище, складність при виділенні гібридів картоплі з високою стійкістю проти фітофторозу бульб зумовила рідке поєднання цієї ознаки з іншими. Так лише три нащадки від беккросування, а саме 90.674/13, 91.118с2, 92.9с28, характеризуються проявом високої резистентності проти фітофторозу бульб, парші звичайної і дитиленхозу. В іншому поєднанні – фітофтороз бульб, парша звичайна і заліzysta плямистість бульб – виділено лише один гібрид – 90.35с448.

П'ять гібридів від беккросування мають високу стійкість проти чотирьох хвороб: залістої плямистості бульб, парші звичайної, кільцевої гнилі і дитиленхозу. Це – 81.386с65, 84.209с15, 86.197с14 і 90.35с297. І лише одна форма – 90.734/22 характеризується високою резистентністю проти інших чотирьох хвороб: заліста плямистість бульб, кільцева гниль, дитиленхоз і фітофтороз бульб.

Вважаємо, що широка генетична основа створеного матеріалу дала змогу виділити гібриди з високою (чи близькою до цього) стійкістю проти п'яти хвороб. Це насамперед: V^1F_2 шестивидового гібрида 8.531с1 (парша звичайна – 7,8 бала, заліста плямистість бульб – 7,5, кільцева гниль – 3,9, дитиленхоз – 8,4, фітофтороз бульб – 6,3), V^1 шестивидового гібрида 90.672с130 з проявом стійкості відповідно 8,2; 7,0; 3,8; 8,5 і 6,4. Ще в одного гібрида від беккросування – 91.118с2 встановлено дещо інше поєднання резистентності проти хвороб та її рівня: парша звичайна – 7,6, заліста плямистість бульб – 6,3, кільцева гниль – 3,9, дитиленхоз – 8,2, фітофтороз бульб – 7,0.

Висновки. Таким чином, серед міжвидових гібридів картоплі кореляція між стійкістю проти хвороб, на які проведено оцінку, досить низька, що дає змогу стверджувати про можливість відносно легкого поєднання ознак.

Виділено гібриди з високою стійкістю проти трьох, чотирьох і навіть п'яти хвороб. Вважаємо, що це є результатом широкої генетичної основи створеного матеріалу і участю при їхньому створенні видів з ефективним генетичним контролем ознак. Максимальна кількість поєднання резистентності проти двох хвороб становила 44,3%, значно менше проти трьох – 18,8, чотирьох – 8,2 і п'яти – 4,9. Виділені гібриди картоплі з комплексною стійкістю є цінним вихідним матеріалом для практичної селекції.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати переконливо вказують на більш широке залучення в селекційні програми складних міжвидових гібридів картоплі з комплексною стійкістю проти основних хвороб і шкідників.

1. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.

2. *Цистоутворювальні нематоди картоплі та боротьба з ними: стан, аналіз та рекомендації* / підгот.: А.А. Подгаєцький, Т.Г. Мірошник; УААН, Ін-т картоплярства, Ін-т захисту рослин. – К., 1995. – 77с.

3. *Створення вихідного матеріалу картоплі з груповою стійкістю проти хвороб* / А.А. Подгаєцький, Л.М. Чередниченко, І.П. Чечітко та ін. // Землеробство ХХІ століття – проблеми і шляхи вирішення: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – К.: Чабани, 1999. – С. 218.

4. *Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем* / ЮО ВАСХНИЛ, УНИИКХ. – К., 1983. – 216 с.

5. *Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею* / УААН, Ін-т картоплярства. – Немішаєве, 2002. – 183 с.

6. *Каталог мировой коллекции ВИР / РАСХН, ГНЦ РФ ВИР.* – С. Пб., 2004. – Вып. 761: Устойчивость образцов диких видов картофеля к болезням и вредителям. – 88 с.

УДК 635.21:631.526.32:631.524.7:577.21

Т.М. ОЛІЙНИК, кандидат сільськогосподарських наук

С.О. СЛОБОДЯН, аспірант

Р.В. ГРИЦАЙ, науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН України

RAPD-АНАЛІЗ ГЕНОМНОЇ ДНК ОЗДОРОВЛЕНИХ ЛІНІЙ СОРТУ ЛЕВАДА

Наведено результати досліджень з оптимізації методики RAPD-аналізу (довільно ампліфікованої поліморфної ДНК) геномної ДНК у оздоровлених ліній методом верхівкової меристеми в поєднанні з хіміотерапією. Визначено діапазони концентрацій реагентів реакційної суміші та умов проведення полімеразної ланцюгової реакції. Ампліфіко-

© Т.М. Олійник, С.О. Слободян, Р.В. Грицай, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

вано 4 поліморфних фрагменти оздоровлених ліній та з використанням методу кластеризації результати дослідження представлено у вигляді філогенетичного дерева.

Ключові слова: полімеразна ланцюгова реакція, довільно ампліфікована поліморфна ДНК, поліморфізм, маркер

Проблема генетичної ерозії сучасних сільськогосподарських культур потребує розширення базису генетичних різновидностей і пошуку джерел генетичної мінливості для включення їх у селекційний процес. Поряд зі створенням нового матеріалу, отриманого з використанням сучасних технологій (біотехнологія, генетична інженерія і т. д.), варто пам'ятати про існування джерел генетичного різноманіття класичних сортів та диких видів.

Застосування RAPD (довільно ампліфікованої поліморфної ДНК), AFLP (поліморфізм довжин ампліфікованих фрагментів), SSR (ампліфікація мікросателітної ДНК), ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція) аналізів у доповнення до традиційного морфологічного методу дасть змогу порівнювати безпосередньо ДНК організмів [1]. Ці методи успішно використовують для ДНК фінгерпрінтинга, аналізу ДНК вихідних форм і гібридів [2], виявлення міжпопуляційного поліморфізму і створення класифікаційних систем для різних груп організмів [3, 4].

У біотехнологіях оздоровлення в умовах культури *in vitro* виникає можливість спонтанних мутацій. Рослини картоплі, регенеровані зі соматичних клітин меристем, мають надзвичайно низьку генетичну стабільність і їхній генотип може відрізнитися від вихідного сорту. Саме тому тут використовують весь комплекс високочутливих методів ідентифікації генотипів, не зважаючи на складність і вартість аналізів. У протилежному разі можливі великі економічні збитки при масштабному розмноженні не сортотипових рослин [5, 6, 7].

Мета досліджень – підібрати оптимальні діапазони концентрацій реагентів реакційної суміші та оптимізувати умови проведення полімеразної ланцюгової реакції для вивчення молекулярно-генетичного поліморфізму оздоровлених ліній картоплі.

Методика досліджень. Предметом дослідження були оздоровлені лінії *in vitro* сорту картоплі Левада, отримані з використанням методу верхівкових меристем у поєднанні з методом хіміотерапії. Під час хіміотерапії як вірусінгібуючі препарати використовували аміксин у концентрації 0,1% та ацикловір – 0,01%. Контролем були польові рослини, введені в культуру *in vitro* (пагони), та рослини, введені в культуру *in vitro* методом верхівкової меристеми. Дослідження проводили з використанням 5 RAPD праймерів: OPJ, BL26, OPD04, OPG08, OPD01. У роботі застосовували методику виділення ДНК [8] з власною модифікацією. Для оптимізації умов проведення RAPD-ПЛР тестували параметри проведення полімеразної ланцюгової реакції та концентрації хімічних реагентів реакційної суміші (табл. 1).

ПЛР проводили на ампліфікаторі «Eppendorf» (Німеччина) у такому температурному режимі: початкова денатурація – 1 хв за температури 95°C; 35 циклів: 10 с за 94°C, 30 с за 40–43°C (залежно від праймера), 30 с за 72°C; термінальна елонгація – 7 хв за 72°C.

Реакційна суміш об'ємом 15 мкл містила: 1×ПЛР-буфер, 0,25 мМ дНТФ, 2 од. Tag-полімерази, 100 нг геномної ДНК, 5 мМ MgCl₂ та 2,5 рМ праймера (реативи фірми «Fermentas»).

Таблиця 1

Діапазони тестованих концентрацій хімічних реагентів реакційної суміші та умов проведення RAPD-ПЛР

Реагенти та параметри	Межі концентрацій та параметрів
	RAPD-ПЛР
Концентрація: Mg ²⁺ , мМ	2,0–5,0
Tag-полімерази, од.	0,75–2,0
ДНК, нг/15 мкл	60–100
Праймер, рМ	2,5–10
Температура відпалу, °С	32–44
Кількість циклів	35–45
дНТФ, мМ	0,2–0,45

Електрофоретичне розділення продуктів ампліфікації проводили у 1,5%-му агарозному гелі, що містив бромистий етидій (0,5 мкг/мл) завдовжки 12 см за використання 1×ТВЕ-буфера. Електрофорез проводили протягом 3–3,5 год за напруги 60–80 В. Гель досліджували в умовах ультрафіолетового випромінювання за довжини хвилі 312 нм. Для фотографування використовували цифрову фотосистему. Розміри продуктів ампліфікації визначали за допомогою маркера молекулярної маси GeneRuler 100 bp (фірма «Fermentas») та комп'ютерної програми BioTest Color (Росія).

Для проведення статистичного аналізу по кожному із праймерів було складено бінарні матриці, на основі яких побудовано дендрограму методом ієрархічного кластерного аналізу «UPIGMA».

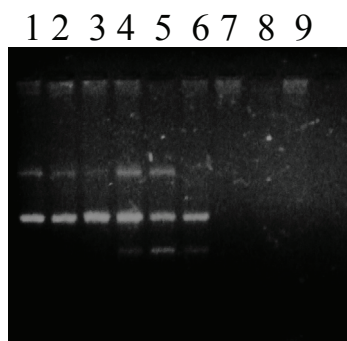


Рис. 1. Вплив зміни концентрації $MgCl_2$:
1–3 – 5 мМ; 4–6 – 3,5 мМ;
7–9 – 2 мМ

Результати досліджень. Варіювання концентрацій компонентів реакційної суміші та умов проведення RAPD-ПЛР зумовлюють зміну якості та кількості ПЛР-смуг (рис. 1). Проведення реакції ампліфікації із вихідними умовами не призводило до утворення продуктів ампліфікації [9]. Роботу щодо підбору оптимальних умов ми розпочали із пошуку концентрацій $MgCl_2$ та дезоксинуклеотидтрифосфатів дНТФ. У тестованому діапазоні концентрацій 3,5 мМ $MgCl_2$ та 0,25 мМ дНТФ спостерігали появу продукту ампліфікації.

У подальшому поступово знижували співвідношення ДНК-матриця/праймер для нейтралізації впливу можливих інгібіторів реакції і проявлення максимальної кількості ампліконів. Оптимальні результати було отримано при додаванні в реакційну суміш 60 нг ДНК та 10 рМ праймера (рис. 2).

12 3 M456

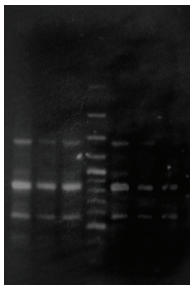
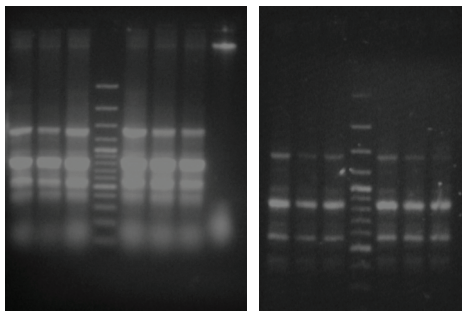


Рис. 2. Вплив зміни концентрації ДНК-матриця/праймер:
1, 2 – ДНК 40–60 нг/15 мкл, праймера 10 рМ;
3, 4 – ДНК 60–80 нг/15 мкл, праймера 5 рМ;
5, 6 – ДНК 80–100 нг/15 мкл, праймера 2,5 рМ;
M – маркер молекулярної маси

Для підвищення специфічності реакції RAPD-ПЛР підвищували температуру гібридизації праймера з ДНК-матрицею. В результаті встановлено, що оптимальна температура для всіх використаних праймерів становить 43° С (рис. 3).



a

б

Рис. 3. Вплив зміни температури гібридизації праймера з матрицею:
a – 38°С; *б* – 43°С

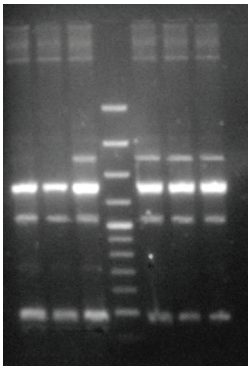
Таким чином, проведені дослідження дали змогу визначити оптимальні діапазони концентрацій реагентів реакційної суміші та умов ПЛР, в яких такі зміни мінімально впливають на відтворення результатів. Узагальнені результати визначених оптимальних діапазонів представлено в табл. 2.

**Оптимальні концентрації реагентів та параметри ПЛР
для проведення RAPD-PCR**

Компоненти реакційної суміші та параметри ПЛР	Діапазон оптимальних концентрацій
	RAPD-ПЛР
Геномна ДНК	40–60 нг/15 мкл
Іони магнію	3,5 мМ
Праймер	5 – 10 рМ
дНТФ	0,25 мМ
<i>Taq</i> -полімераза	2 од.
Кількість циклів	35
Температура відпалу	43°C

При RAPD-маркуванні оздоровлених ліній методом верхівкової меристеми в поєднанні з хіміотерапією кожний із праймерів ампліфікував 3–7 фрагментів ДНК генома картоплі. Всього ампліфіковано 4 поліморфних фрагменти. Молекулярна маса продуктів ампліфікації варіювала від 1800 до 300 п.о. залежно від праймера. Результати ампліфікації з використанням праймера BL26 свідчать про наявність поліморфізму в лініях, оздоровлених методом верхівкової меристеми в поєднанні з хіміотерапією (рис. 4). Для достовірності проведених досліджень з визначення молекулярно-генетичного

1 2 3 М 4 5 6



поліморфізму для кожного з 5 RAPD праймерів реакції ампліфікації проводили у трьох повтореннях. Результати всіх повторень були ідентичними.

**Рис. 4. Спектри ампліфікації RAPD-ПЛР
з праймером BL26:**

- 1 – контроль 1 (пагони) с. Левада;
- 2 – контроль 2 (меристем) Лев.100;
- 3 – лінії Лев.88 (ам) 0,1; 4 – Лев.85 (ам) 0,1;
- 5 – Лев.61 (ам) 0,1; 6 – Лев.1 (ац) 0,01;
- М – маркер молекулярної маси

Використання методу кластеризації дає змогу дані проведенних досліджень (оздоровлених ліній картоплі) з використанням п'яти RAPD праймерів навести у вигляді філогенетичного дерева, або дендрограми. На дендрограмі лінії, оздоровлені методом верхівкової меристеми в поєднанні з хіміотерапією, знаходяться в одному кластері з контрольними зразками (рис. 5). Ми припускаємо, що поліморфізм, який виявлено у меристемних ліній, може бути не результатом перебудови ДНК, а нести епігенетичний характер. Тому даний матеріал підлягає подальшому вивченню в польових умовах за морфологією, продуктивністю та біохімічними показниками.

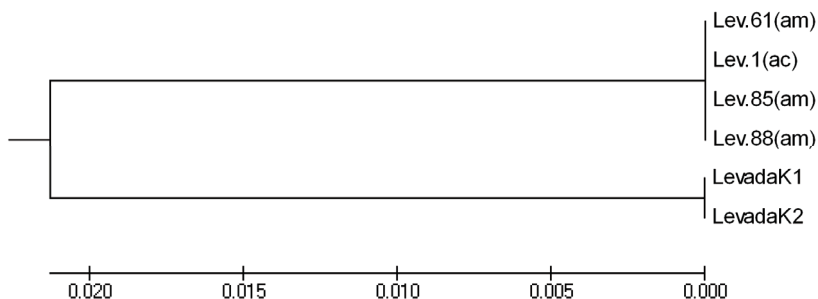


Рис. 5. Дендрограма клонових ліній сортозразка Левада

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено оптимальні діапазони концентрацій реагентів реакційної суміші та умов ПЛР: геномної ДНК – 40–60 нг/15 мкл, іонів магнію – 3,5 мМ, праймера – 5 – 10 рМ, дНТФ – 0,25 мМ, *Taq*-полімерази – 2 од., кількість циклів становила – 35, температура гібридизації 43°C.

Ампліфіковано 4 поліморфних фрагменти з використанням праймера BL26.

Запропоновано методику оцінки оздоровлених ліній сортозразків, яка на генетичному рівні дає змогу проаналізувати зразки на предмет мінливості й відібрати лінії, ідентичні вихідному матеріалу.

Перспективи подальших досліджень. Відпрацювання та впровадження в лабораторну практику молекулярно-біологічних методів оцінки оздоровлених ліній картоплі на предмет мінливості та вивчення стабільності поліморфізму сортів картоплі з метою їхньої паспортизації.

1. *DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers* / J.G.K. Williams, A.R. Kubelik, K.J. Livak and other // Nucl. Acids Res. – 1990. – V. 18, № 22. – P. 6531–6535.

2. *Стегний В.Н.* RAPD-анализ разнопродуктивных сортов и гибридов льна культурного (*Linum usitatissimum* L.) / В.Н. Стегний, Ю.В. Чудинова, Е.А. Салина // Генетика. – 2000. – Т. 36, № 10. – С. 1370–1373.

3. *RAPD analysis of systematics relationships among the Cervidae* / S. Comincini, M. Sironi, C. Bandi and other // Heredity. – 1996. – Vol. 76. – P. 215–221.

4. *Генетическая изменчивость современных сортов и стародавних белорусских образцов льна-долгунца по данным RAPD-анализа* / В.А. Лемеш, М.В. Богданова, Е.В. Гузенко и др. // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2006. – Т. 3. – С. 118–122.

5. *Мусин С.М.* Молекулярная диагностика исходного материала картофеля / С.М. Мусин, З.А. Дементьева // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики: науч. тр. – М., 2006. – С. 92–98.

6. *ДНК-дактилоскопия картофеля и его дикорастущих сородичей* / В.А. Бирюкова, Н.С. Велишаева, В.С. Зайцев и др. // Вопросы картофелеводства. – М., 2004. – С. 114–123.

7. *Демчук І.В.* Властивості клонових ліній сортів картоплі після оздоровлення та культивування *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / І.В. Демчук. – К., 2008. – 20 с.

8. *Дрейпер Дж.* Выделение нуклеиновых кислот из клеток растений / Дж. Дрейпер, Р. Скотт // Генная инженерия растений: лабораторное руководство. – М.: Мир, 1991. – С. 236–276.

9. *Chakrabarti S.K.* Fingerprinting Indian potato cultivars by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers / S.K. Chakrabarti, D. Pattanayak, P.S. Naik // Potato Research. – 2001. – Vol. 44. – P. 375–387.

УДК 635.21:631.527:631.524

Б.А. ТАКТАЄВ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

СТВОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ, СТІЙКОГО ПРОТИ *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* У ПОЄДНАННІ З ІНШИМИ ОЗНАКАМИ

Висвітлено особливість селекції картоплі на стійкість проти цистоутворюючої картопляної нематоди *Globodera rostochiensis*. Проведено аналіз прояву в потомстві нематодостійкості залежно від батьківських форм. У результаті використання сортів та гібридів міжвидового походження, як джерел стійкості, в Інституті картоплярства створено новий селекційний матеріал і сорти картоплі, в яких стійкість проти цистоутворюючої картопляної нематоди поєднується з високими показниками господарськи цінних ознак.

Ключові слова: картопля, картопляна цистоутворююча нематода, ознаки, успадкування, селекційний матеріал, сорти, генотип, стійкість, батьківські форми, міжвидове походження

Постановка проблеми. На картоплі паразитує два види цистоутворюючих нематод: *Globodera rostochiensis* і *Globodera pallida* [1–6]. В Україні поширена картопляна цистоутворююча нематода *G. rostochiensis* (патотип Ro1) [7–9].

За даними Державної служби з карантину рослин, картопляну нематоду *G. rostochiensis* патотип Ro1 виявлено в 12 областях України [7–9].

Ефективним заходом боротьби з картопляною нематодою є застосування сівозміни. Не варто повертати картоплю на одне й те саме поле раніше 4 років. Кращими попередниками

© Б.А. Тактаєв, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

під картоплю, що сприяють очищенню ґрунту від нематоди, є бобові, особливо люпин кормовий, багаторічні злакові трави, горох, ячмінь та ряд ін. Внаслідок цього популяція нематоди знижується на 35–60% [4, 7, 8].

Для знищення вогнищ нематоди найраціональніше застосувати нематоциди [4, 7, 8]. Але найбільш ефективним у боротьбі з цистоутворюючою нематодою є створення і впровадження стійких сортів [5, 7–9]. Вирощування нематодостійких сортів на заражених ділянках дає змогу очистити ґрунт від нематоди на 80–90% і отримати доволі високий урожай бульб [2, 3, 6–9].

У багатьох країнах світу ведеться селекція на стійкість проти картопляної нематоди. Нематодостійкість у картоплі ґрунтується на реакції надчутливості і контролюється як олігогенами, так і полігенами [6, 10].

У картоплі виділяється стійкість без некрозів і з некрозами. Перша проявляється, коли сприйнятливі сорти вирізняються за кількістю утворених на них цист, що властиво сортам з польовою стійкістю. Вона визначається окремими факторами, ефективність яких сортоспецифічна. Зниження ураженості при некрогенній стійкості незначне. Проте при схрещуванні батьківської форми надчутливого типу стійкості з формою, що має польову стійкість, стійкість потомства зростатиме [5, 6, 10].

Некрогенна стійкість (надчутливість) характеризується некрогенним розпадом синцитія, в результаті чого личинкам самок не вистачає корму, вони гинуть або залишаються недорозвиненими і містять невелику кількість яєць [2, 3, 6, 7]. Вказана стійкість лежить в основі селекції на стійкість проти нематод.

Мета досліджень – створити селекційний матеріал, стійкий проти *G. rostochiensis* (патотип Ro1) з комплексом господарсько цінних ознак. Провести аналіз проявлення нематодостійкості залежно від батьківських форм.

Матеріали та методика досліджень. Стійкість проти картопляної нематоди визначалась у лабораторії нематології Інституту захисту рослин НААН України. Матеріалом слугував селекційний матеріал лабораторії селекції, отриманий як від

схрещування, так і самозапилення вихідних форм. Однією з батьківських форм використовували нематодостійкий сорт або гібрид, другою — сприйнятливий сорт або гібрид.

Польові дослідження проводили в полях селекційної сіво-зміни відповідно до методичних рекомендацій [11].

Результати досліджень. У лабораторії селекції провели аналіз потомства за стійкістю проти *G. rostochiensis* залежно від батьківських форм і їхнього родоводу. Як донорів генів стійкості проти картопляної нематоди використовували сорти та багатовидові гібриди, до родоводу яких входять види *S.andigenum*, *S.vernei* і *S.spegazzinii*.

Стійкість проти картопляної нематоди *G. rostochiensis* (патотип Ro1) контролюється дією високоекспресивного гена H_1 [6, 10]. Цей ген міститься в геномі сортів, створених за участю культурного виду *S.andigenum*. Високоекспресивний ген H_1 має домінантний характер успадкування. Так при схрещуванні стійкої батьківської форми із сприйнятною, вищепляється в середньому 50% стійких норм, а при схрещуванні двох стійких форм та при їхньому самозапиленні виділяється в середньому 75% стійких нащадків [1, 6, 10].

Сорти, створені за участю видів *S.vernei* і *S.spegazzinii*, в своєму геномі містять декілька домінантних генів, а також комплекс полігенів, які підсилюють дію домінантних генів. У геномі цих видів містяться гени, що зумовлюють стійкість проти більшості патотипів *G. rostochiensis* і *G. pallida* [6, 10]. Але за своєю природою ці гени не такі високоекспресивні, як ген H_1 і тому їхня дія підвищується завдяки введенню в генотип високоекспресивних домінантних генів від інших диких видів, таких як *S. gourlay*, *S. oplocense*, *S. sparsipilum* та ін. [6, 10].

На успадкування нематодостійкості впливає не тільки стійка, але й сприйнятлива до *G. rostochiensis* батьківська форма.

Проводили вивчення успадкування нематодостійкості, залучаючи сорти та міжвидові гібриди, стійкість яких проти картопляної нематоди походить від різних диких видів. Як видно з даних табл. 1, при схрещуванні по типу стійкий×стійкий

та при самозапиленні стійкої батьківської форми вищеплювалось від 53 до 64% нащадків стійких проти картопляної нематоди *G. rostochiensis*. Найбільше стійких нащадків виділилось в комбінації *Gitte* × 90.691/38 та при самозапиленні міжвидового гібрида 90.691/38.

Таблиця 1

Розщеплення потомства за стійкістю проти картопляної нематоди залежно від батьківських форм

Комбінації	Стійкість батьківських форм		Відсоток нащадків		
	♀	♂	стійких	слабостійких	сприйнятливих
I ₁ 90.691/38	+	+	64	3	33
I ₁ <i>Gitte</i>	+	+	60	7	33
<i>Gitte</i> × 90.691/38	+	+	64	2	34
<i>Gitte</i> × Невська	+	–	46	2	52
<i>Gitte</i> × 77.583/16	+	–	59	4	37
<i>Gitte</i> × Pg436	+	–	50	5	45
<i>Gitte</i> × <i>Sante</i>	+	+	53	7	40
<i>Gitte</i> × <i>Barbara</i>	+	+	53	23	24
I ₁ <i>Sante</i>	+	+	56	17	27
I ₁ <i>Barbara</i>	+	+	53	23	24

Примітка: + – стійка батьківська форма; – – сприйнятлива батьківська форма.

При схрещуванні по типу стійкий × сприйнятливий вищеплювалось у середньому від 46 до 59% стійких нащадків.

У сортів *Sante* і *Barbara*, стійкість яких проти картопляної нематоди походить від видів *S. vernei* і *S. spegazzinii*, виділяється значний відсоток слабостійких нащадків проти картопляної нематоди (17–23%), що зумовлено дією полігенів. Полігени підсилюють дію домінантних генів, але самі не дають високої стійкості проти *G. rostochiensis*.

У деяких комбінаціях спостерігається нижчий вихід стійких нащадків, ніж очікувалось. Це пов'язано з певним впливом нестійкої батьківської форми. Отже, при вдалому підборі

батьківських пар можна отримати значний вихід стійких нащадків навіть якщо одна з батьківських форм буде сприйнятлива до картопляної нематоди.

У лабораторії селекції створено нематодостійкий селекційний матеріал, який за своїми господарсько цінними ознаками не поступається сортам-стандартам (табл. 2).

У групі середньоранніх сортів гібрид Н03.88-11(Доброчин × Удача) за урожайністю знаходиться на рівні сорту Світанок київський. Він має середній вміст крохмалю, добрі смакові якості і на 70% очищає ґрунт від цист нематоди (за даними Інституту захисту рослин НААН України).

У групі середньостиглих сортів за комплексом ознак виділилось два нематодостійких гібриди Н.04.129-20 (Перлина × Західна) і Н.04.45-54 (Слов'янка × Білуга), які характеризуються доброю урожайністю (261 та 242 ц/га), підвищеною крохмалистістю (19,5 та 18,4%), добрими смаковими якостями (4,5 та 4,1 бала) та відносною стійкістю проти грибних хвороб.

Середньопізній гібрид Н.03.38-22 (90.817с4 × Біла Роза) за рівнем урожайності перевищив сорти-стандарти Ракурс та Тетерів (на 55 та 42 ц/га), має підвищений вміст крохмалю (19,7%), добрі смакові якості (4,7 бала) і на 75% очищає ґрунт від цист нематоди.

Таким чином, у лабораторії селекції Інституту картоплярства НААН України створено селекційний матеріал, в якого стійкість проти нематоди поєднується з високими показниками комплексу господарсько цінних ознак.

Таблиця 2
 Основні показники створеного селекційного матеріалу картоплі, стійкого проти картопляної нематоди
G. Rostochiensis, за 2008–2009 рр.

Селекційний номер	Походження	Група стиглості	Урожай, г		Середня маса товарної бульби, г	Вміст у бульбах, %		Дегустаційна оцінка, бали (1–5)	Стійкість проти альтернариозу, бали (1–9)
			загальний	товарний		крохмалю	сухих речовин		
Стандарт	Невська	Середньорання	211	174	56	14,8	22,3	3,9	5,3
Стандарт	Світанок кийвський		189	136	52	22,9	32,0	4,7	7,4
Н.03.88–11	Доброчин × Удача		188	154	50	15,3	23,0	4,0	7,1
Стандарт	Слов'янка	Середньостигла	236	150	70	15,0	22,6	4,5	7,8
Стандарт	Явір		236	202	61	20,6	28,1	4,0	7,3
Н.03.38–12	90.817с4 × Бела Роза		203	175	56	18,2	25,6	4,5	7,0
Н.04.125–8	Повінь × Либідь		225	183	62	19,7	27,0	4,1	7,8
Н.04.72–1	Pg436 × Західна		216	166	50	20,8	28,2	4,2	6,5
Н.04.129–20	Перлина × Західна		261	229	64	19,5	27,0	4,5	7,8
Н.04.45–54	Слов'янка × Білуга		242	187	56	18,4	26,0	4,1	7,3
Стандарт	Ракурс	Середньопізня	192	161	63	22,7	29,5	3,8	7,8
Стандарт	Тетерів		205	137	47	18,3	25,7	4,2	7,3
Н.03.39–6	KE78.5053 × Тетерів		196	171	65	15,3	22,5	4,0	8,0
Н.03.38–22	90.817с4 × Бела Роза		247	221	74	19,7	27,0	4,7	7,9

За останні роки тут створено низку нематодостійких сортів інтенсивного типу: ранні – Дніпрянка, Загадка, Мелодія; середньоранні – Левада, Забава; середньостиглий – Лілея.

Дніпрянка – ранній сорт столового призначення. Високоврожайний, крохмалистість 14–15%, добрі смакові якості. Бульби коротко-овальні, кремові з світло-жовтим м'якушем. Стійкий проти звичайного біотипу раку і картопляної нематоди *G. rostochiensis*, відносно стійкий проти фітофторозу, кільцевої гнилі та парші звичайної. Придатний для вирощування двоврожайною культурою на півдні України.

Загадка – ранній сорт універсального призначення. Придатний для переробки на картоплепродукти. Високоврожайний, крохмалистість 13,5%. Бульби округло-овальні, кремові з забарвленими вічками, м'якуш кремовий. Смакові якості задовільні і добрі. Стійкий проти звичайного біотипу раку і картопляної цистоутворюючої нематоди *G. rostochiensis*, відносно стійкий проти мокрої бактеріальної гнилі, парші звичайної. Придатний для вирощування двоврожайною культурою на півдні України.

Мелодія – ранній сорт столового призначення. Високоврожайний. Крохмалистість 14–15%. Бульби округло-овальні, рожеві, з кремовим м'якушем. Смакові якості добрі. Стійкий проти звичайного біотипу раку та картопляної цистоутворюючої нематоди (Ro1). Придатний для вирощування двоврожайною культурою на півдні України.

Левада – середньоранній сорт універсального призначення. Високоврожайний. Крохмалистість 17–19%. Бульби округло-овальні, рожеві, з кремовим м'якушем. Смакові якості високі. Стійкий проти звичайного біотипу раку та картопляної цистоутворюючої нематоди *G. rostochiensis*, відносно стійкий проти фітофторозу (бульб), стеблової нематоди, парші звичайної.

Забава – середньоранній сорт столового призначення. Високоврожайний. Крохмалистість 14–15%. Бульби продовгувато-овальні, рожеві, з білим м'якушем. Смакові якості добрі. Стійкий проти звичайного та одного агресивного біотипу раку, картопляної цистоутворюючої нематоди *G. rostochiensis*, відносно стійкий проти фітофторозу та кільцевої гнилі.

Ліля – середньостиглий сорт універсального призначення, придатний для переробки на картоплепродукти. Високоврожайний. Крохмалистість 17–18%. Бульби видовжено-овальні, кремові, з кремовим м'якушем. Смакові якості добрі. Стійкий проти звичайного біотипу раку та картопляної цистоутворюючої нематоди *G. rostochiensis*, відносно стійкий проти фітофторозу, мокрої бактеріальної гнилі і стеблової нематоди.

Висновки. 1. Стійкість потомства проти картопляної цистоутворюючої нематоди *G. rostochiensis* залежить від прояву ознаки у батьківських форм та їхнього родоводу.

2. Створено сорти та селекційний матеріал картоплі, в якого стійкість проти картопляної нематоди поєднується з комплексом господарсько цінних ознак.

Перспективи подальших досліджень. Варто продовжувати проводити дослідження зі створення нового селекційного матеріалу з поєднанням нематодостійкості з комплексом господарсько цінних ознак та використовувати одержаний селекційний матеріал для створення нових нематодостійких сортів. При підборі батьківських пар враховувати характер проявлення нематодостійкості.

1. Букасов С.М. Селекция и семеноводство картофеля/ С.М. Букасов, А.Я. Камераз. – Л.: Колос, 1972. – 359 с.

2. Ключковский Ю.Е. Цистоутворюючі картопляні нематоди. Особливості розвитку в умовах південно-західного регіону України / Ю.Е. Ключковский, В.М. Борболюк, М.В. Кучеренко // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 9. – С. 23–24.

3. Зайцева А.М. Глободероз картофеля в Иркутской области / А.М. Зайцева //Защита и карантин растений. – 2006. – № 3. – С. 49–50.

4. Васютин А.С. Глободероз картофеля в России / А.С. Васютин, В.А. Яковлева //Картофель и овощи. – 1998. – № 6. – С. 29 – 32.

5. *Картопля* / за ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. – Біла Церква, 2002. – Т. 1. – 536 с.

6. Росс Х. Селекция картофеля/ Х. Росс // Проблемы и перспективы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 183 с.

7. Шевченко Н.Г. Заходи захисту картоплі від глободерозу/ Н.Г. Шевченко, Т.О. Галаган, Д.Д. Сігарьова // Захист і карантин

рослин: міжвід. темат. наук. зб./УААН, Ін-т захисту рослин. – К., 2007. – Вип.53.– С. 362–370.

8. *Пилипенко Л.А.* Нематодостійкі сорти картоплі в системі проти-нематодних заходів / Л.А. Пилипенко // Захист і карантин рослин: міжвід. темат. наук. зб. – К., 2002. – Вип. 48. – С. 104–113.

9. *Сігарьова Д.Д.* Знезараження ґрунту. Використання стійких сортів картоплі для зниження чисельності *Globodera rostochiensis* / Д.Д. Сігарьова, Т.М. Жиліна // Захист рослин. – 2002. – № 7. – С. 9–10.

10. *Будин К.З.* Генетические основы селекции картофеля / К.З. Будин. –Л.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.

11. *Методичні рекомендації* щодо проведення досліджень з картоплею/ УААН, Ін-т картоплярства. – Немішаєве, 2002. – 183 с.

УДК 635.21:631.527:631.524.6

А.І. ТОМАШ, молодший науковий співробітник

А.А. ОСИПЧУК, доктор сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

ПРОЯВЛЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУЛЬБ КАРТОПЛІ У ПОТОМСТВА ЗАЛЕЖНО ВІД БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ

Висвітлюються результати досліджень з проявлення біохімічних показників бульб у гібридного потомства та одержаного від самозаплення вихідних форм: крохмалю, сирого протеїну, білка, незамінних амінокислот залежно від батьківських форм. Установлено коефіцієнти кореляції між біохімічними показниками потомства і батьківськими формами. Виділено комбінації схрещувань і вихідні форми для одержання потомства в селекції на біохімічні показники якості.

© А.І. Томаш, А.А. Осипчук, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

***Ключові слова:** картопля, селекція, крохмаль, сирий протеїн, білок, незамінні амінокислоти, ознаки, показники, коефіцієнт кореляції, батьківські пари, вихідні форми, фенотипічне проявлення.*

Біохімічний склад бульб картоплі є одним з найважливіших показників харчової цінності картоплі та її кулінарних властивостей, пов'язаних з умістом у бульбах крохмалю та білка – головних компонентів сухої речовини.

На частку крохмалю припадає 70–80% сухої речовини, або 95–99% усієї кількості вуглеводів у бульбах [1]. Вміст крохмалю у бульбах картоплі обумовлюється такими факторами: особливостями сорту, метеорологічними умовами зони, агротехнікою вирощування [2].

Кожен сорт або гібрид дає при самозапиленні варіаційний ряд генотипів, більша частина яких відповідає крохмалистості вихідної форми, а в гібридному потомстві – середній крохмалистості обох батьків [3].

Виявлено середню та високу кореляційну залежність між крохмалистістю потомства та батьківськими формами. Тому підбирати батьківські форми при селекції на крохмалистість можна за фенотипічним проявленням ознаки у батьків [3].

Білки є невід'ємним складником продуктів харчування людини і корму тварин. Біологічна цінність картопляного білка визначається вмістом у ньому незамінних амінокислот: лізину, треоніну, лейцину, валіну, ізолейцину, необхідних як для тварин, так і для людини [4]. Незамінні амінокислоти потрібні для нормальної життєдіяльності людського організму.

Білок і небілкові азотисті сполуки є складниками сирого протеїну. При цьому на частку білка припадає 44–46% [1].

У бульбах селекційних сортів міститься 1–2,8% сирого протеїну [5].

Підвищення у бульбах вмісту білка можливе шляхом застосування комплексу агрозаходів, а також селекційним шляхом.

Ознака білковості контролюється полігенно [2].

Між вмістом білка потомства і батьківськими формами виявлено високу кореляційну залежність, а тому їхній підбір для

гібридизації в селекції на вказану ознаку можна проводити, орієнтуючись на фенотип [6].

Щодо сирого протеїну, то в гібридному потомстві найчастіше проявляється домінування ознаки низького його вмісту в бульбах, або проміжний характер успадкування з тенденцією наближення до батьківських форм з низьким його вмістом [7].

Метою досліджень є встановлення прояву біохімічних показників бульб картоплі у потомства залежно від батьківських форм, визначення принципів підбору батьківських пар при створенні селекційного матеріалу з високими показниками вмісту крохмалю, сирого протеїну, білка та незамінних амінокислот.

Матеріал і методика. Матеріалом для досліджень використали потомства від схрещування та самоzapилення вихідних форм.

Усі батьківські та вихідні форми мали міжвидовий родовід, а такі, як 86.279с14, 85.291с12, Зарево, Бородянська рожева, Миловиця, Слов'янка, 92.306/3, – багатовидового походження.

Польові досліди: батьківські форми та бульбові покоління потомства вирощували в полі селекційної сівоzmіни. Для біохімічного аналізу відбирали бульби кожного генотипу насінневої фракції без ознак захворювання. Бульби, відібрані для аналізу, зважували та висушували в сушильних шафах. Кожний зразок оцінювався на біохімічному аналізаторі за вмістом сирого протеїну, білка, незамінних амінокислот – валін, лейцин, ізолеїцин, треонін, лізин, фенілаланін, цистин, аргінін, гістидин (В.М. Мицько).

Отримані дані статистично оброблялися за Б.А. Доспеховим (1985).

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень виявлено, що середній вміст крохмалю у гібридному потомстві мав різний характер проявлення: дорівнював середньому показнику обох батьківських форм (Слов'янка × Бородянська рожева, Слов'янка × Світанок київський), перевищував середній показник обох батьківських форм (86.279с14 × Бородянська рожева), був нижчим середньої обох батьківських форм (Повінь × Миловиця, Зарево × Бородянська рожева,

85.291с12 × Багряна). При цьому вищу крохмалистість мало потомство, середня батьківських форм якого характеризувалась вищими показниками.

Виявлено пряму середню і високу кореляційну залежність між вмістом крохмалю у гібридного потомства і середньою обох батьківських форм, що вказує на можливість підбору батьківських форм у селекції на крохмалистість за фенотипічним проявленням у них цієї ознаки.

Потомство, одержане від самозапилення в усіх випадках, характеризувалося нижчою крохмалистістю, ніж вихідні форми, і залежало від фенотипічного проявлення ознаки у цих форм.

Також виявлено пряму середню кореляційну залежність між вмістом крохмалю у потомства від самозапилення і вихідною формою, що вказує на можливість підбору вихідних форм для одержання потомства від самозапилення в селекції на крохмалистість також за фенотипічним проявленням у них цієї ознаки.

Вміст сирого протеїну у гібридного потомства мав також різний характер проявлення: дорівнював середньому обох батьківських форм (Зарево × Бородянська рожева, 86.279с14 × Бородянська рожева), був нижчим середньої обох батьківських форм (Повінь × Миловиця) та перевищував середню обох батьківських форм (85.291с12 × Багряна). У потомстві від самозапилення спостерігався такий самий характер проявлення вмісту сирого протеїну. Найвищим вмістом сирого протеїну характеризувалось гібридне потомство комбінації схрещування Слов'янка × Світанок київський – $2,41\% \pm 0,20$ та від самозапилення вихідної форми багатовидового походження $92.306/3 - 2,63\% \pm 0,07$.

Між вмістом сирого протеїну в потомства і батьківськими формами виявлено пряму слабку, середню і високу кореляційну залежність, що вказує на можливість підбору батьківських форм для схрещування та самозапилення в селекції на високий і підвищений вміст сирого протеїну за фенотипічним проявленням у них цієї ознаки.

Аналогічно сирому протеїну спостерігалось проявлення в потомства вмісту білка: дорівнював середньому показни-

ку обох батьківських форм (Слов'янка \times Світанок київський, 86.297с14 \times Бородянська рожева, Зарево \times Бородянська рожева), був нижчим обох батьківських форм (Повінь \times Миловиця). Найвищим вмістом білка характеризувався гібридне потомство в комбінаціях схрещувань 86.279с14 \times Бородянська рожева $1,90\% \pm 0,38$ та Слов'янка \times Світанок київський $- 1,63\% \pm 0,17$. Вони можуть бути рекомендовані для селекції на підвищений вміст сирого протеїну.

У потомства від самозапилення відмічено такий характер проявлення вмісту білка порівняно з вихідними формами. Найвищий вміст білка виявлено у потомства від самозапилення вихідних форм: сорту Багряна $- 1,73\% \pm 0,11$ та сорту Повінь $- 1,62\% \pm 0,18$, які можуть бути рекомендовані для селекції на підвищений і високий вміст білка.

Між вмістом білка у потомства і батьківських форм виявлено пряму середню і високу кореляційну залежність, що вказує на можливість підбору батьківських форм у селекції на підвищену й високу білковість за фенотипом її проявлення у них.

Важливим показником у селекції на білковість є вміст незамінних амінокислот. Установлено, що потомства мали різний характер проявлення середнього вмісту незамінних амінокислот порівняно з батьківськими формами: деяке перевищення їх за даною ознакою, деяке зменшення та дорівнювало їм (таблиця). Найвищим вмістом незамінних амінокислот вирізнялося гібридне потомство комбінацій: Зарево \times Бородянська рожева $- 0,87\% \pm 0,27$, Слов'янка \times Світанок київський $- 0,75\% \pm 0,22$, Повінь \times Миловиця $- 0,74\% \pm 0,09$. Вони можуть бути рекомендовані в селекції на високий і підвищений вміст незамінних амінокислот.

Між вмістом незамінних амінокислот у потомства і батьківських форм виявлено пряму слабку і середню кореляційну залежність, що свідчить про можливість підбору їх для селекції на вказану ознаку за фенотипічним проявленням у них вказаної ознаки.

Характеристика потомства батьківських та вихідних форм за провом крохмалю, сирого протеїну білка та суми незамінних амінокислот

Номер комбінації	Походження	Середній вміст крохмалю, %			Середній вміст сирого протеїну, % на сиру масу			Середній вміст білка, % на сиру масу			Сума незамінних амінокислот, % на сиру масу		
		батьківських форм	потомства, $M \pm m$	коefficient кореляції між вмістом крохмалю в батьківських форм і потомства	батьківських форм	потомства, $M \pm m$	коefficient кореляції між вмістом сирого протеїну в батьківських форм і потомства	батьківських форм	потомства, $M \pm m$	коefficient кореляції між вмістом білка в батьківських форм і потомства	батьківських форм	потомства, $M \pm m$	коefficient кореляції за вмістом в батьківських форм і потомства суми незамінних амінокислот
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	Повінь × Милловія	16,7 ± 0,06	15,2 ± 0,28	0,429 ± 0,33	2,0 ± 0,09	1,76 ± 0,14	0,386 ± 0,17	1,57 ± 0,28	1,35 ± 0,4	0,409 ± 0,24	0,85 ± 0,21	0,74 ± 0,09	0,319 ± 0,14
27	І.с. Повінь	16,4 ± 0,16	13,1 ± 0,43	0,264 ± 0,15	2,16 ± 0,13	2,03 ± 0,07	0,392 ± 0,11	1,88 ± 0,4	1,62 ± 0,18	0,411 ± 0,13	0,67 ± 0,33	0,64 ± 0,20	0,411 ± 0,26
55	Зарево × Боролянська рожева	18,1 ± 0,31	16,1 ± 0,27	0,483 ± 0,25	2,13 ± 0,07	2,01 ± 0,21	0,517 ± 0,21	1,41 ± 0,18	1,36 ± 0,39	0,624 ± 0,31	0,85 ± 0,21	0,87 ± 0,27	0,181 ± 0,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
76	86,279с14 × × Боролян- свка рожева	14,1 ± ±0,18	15,2 ± ±0,15	0,517 ± ±0,23	2,07 ± ±0,08	2,14 ± ±0,18	0,601 ± ±0,17	1,89 ± ±0,17	1,90 ± ±0,38	0,629 ± ±0,24	0,62 ± ±0,24	0,63 ± ±0,34	0,246 ± ±0,23
70	Слов'янка × × Боролян- свка рожева	13,7 ± ±0,22	13,1 ± ±0,37	0,605 ± ±0,07	2,27 ± ±0,04	2,11 ± ±0,13	0,297 ± ±0,24	1,62 ± ±0,4	1,21 ± ±0,38	0,384 ± ±0,35	0,64 ± ±0,17	0,71 ± ±0,21	0,324 ± ±0,15
69	Слов'янка × × Світанок квівський	16,2 ± ±0,05	16,5 ± ±0,16	0,659 ± ±0,33	2,62 ± ±0,12	2,41 ± ±0,20	0,312 ± ±0,24	1,74 ± ±0,18	1,63 ± ±0,17	0,521 ± ±0,27	0,77 ± ±0,13	0,75 ± ±0,22	0,333 ± ±0,34
28	І92.306/3	15,1 ± ±0,33	12,8 ± ±0,28	0,361 ± ±0,47	2,54 ± ±0,16	2,63 ± ±0,07	0,366 ± ±0,21	1,74 ± ±0,2	1,22 ± ±0,19	0,354 ± ±0,11	0,63 ± ±0,19	0,6 ± ±0,16	0,351 ± ±0,23
25	85.291с12 × × Багряна	15,6 ± ±0,26	13,3 ± ±0,24	0,422 ± ±0,12	2,06 ± ±0,12	2,22 ± ±0,16	0,287 ± ±0,09	1,60 ± ±0,5	1,43 ± ±0,38	0,411 ± ±0,12	0,68 ± ±0,17	0,54 ± ±0,27	0,421 ± ±0,24
29	І с. Багряна	15,2 ± ±0,22	13,4 ± ±0,38	0,347 ± ±0,21	2,12 ± ±0,02	2,09 ± ±0,13	0,511 ± ±0,07	1,76 ± ±0,07	1,73 ± ±0,11	0,509 ± ±0,21	0,8 ± ±0,24	0,69 ± ±0,21	0,226 ± ±0,27
26	І с. Фантазія	18,6 ± ±0,25	16,9 ± ±0,14	0,336 ± ±0,13	2,04 ± ±0,04	2,15 ± ±0,08	0,421 ± ±0,14	1,36 ± ±0,26	1,38 ± ±0,09	0,527 ± ±0,24	0,61 ± ±0,18	0,7 ± ±0,21	0,278 ± ±0,14

За участю комбінацій, що вивчалися, створено і передано до державного сортовипробування сорти картоплі з підвищеним вмістом незамінних амінокислот — 0,68–0,71% на сиру масу, сирого протеїну — 2,2–2,3%, білка — 1,2–1,3%, з добрими смаковими якостями, високою урожайністю, стійкістю проти основних хвороб та іншими корисними ознаками: Кіммеря (Слов'янка × Світанок київський), Щедрик (85.291с12 × Багряна), Калинівська (Повінь × Миловиця).

Висновки. 1. Середній вміст крохмалю, сирого протеїну, білка і незамінних амінокислот у вивченого гібридного та одержаного від самозапилення потомства залежить від показника проявлення вказаних ознак батьківських пар та вихідної форми для самозапилення.

2. Установлено коефіцієнти кореляції між показниками потомства і батьківськими формами, які вказують на можливість підбору батьківських форм для селекції на підвищений вміст крохмалю, сирого протеїну, білка і незамінних амінокислот за фенотипічним проявленням у них вказаних ознак.

3. Виявлено комбінації схрещувань і вихідні форми для селекції на підвищені та високі показники біохімічних ознак, на основі яких створено нові сорти картоплі.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати досліджень будуть використані в селекції на біохімічні показники якості. Проводитимуться дослідження з поєднання в процесі селекції біохімічних показників з іншими господарсько цінними ознаками.

1. Прокошев С.М. Биохимия картофеля/ С.М. Прокошев. — М.: Изд-во АН СССР, 1947. — 225 с.

2. Альсмик П.И. Селекция картофеля на повышенное содержание сухих веществ / П.И. Альсмик // Результаты исследований по селекции и семеноводству картофеля. — М., 1970. — С. 29–40.

3. Яшина И.М. Генетика морфологических и хозяйственно ценных признаков картофеля/ И.М. Яшина, О.А. Першутина, Е.В. Кирсанова // Генетика картофеля. — М.: Наука, 1973. — С. 233–259.

4. Вечер А.С. Основные проблемы биохимических исследований картофеля/ А.С. Вечер. — М.: Урожай, 1966. — С. 127–135.

5. Брежнев Д.Д. Коллекция ВИР и резервы увеличения производства растительного белка/ Д.Д. Брежнев // Вестн. с.-х. наук. — М.: Колос, 1974. — № 3. — С. 18–19.

6. Поправко М.Й. Добір батьківських форм і комбінацій в селекції картоплі/ М.Й. Поправко // Картоплярство. — К.: Урожай, 1971. — Вип. 2. — С. 23–27.

7. Купчина С.Н. Использование видов *S.phureja* Jnz. et Buk., *S. Rubinii* Jnz. et Buk., *S. Kesselbbreneri* Buk. и других при выведении сортов картофеля с повышенным содержанием белка / С.Н. Купчина; под ред. Н.А. Дорожкина // Картофель. — М.: Урожай, 1972. — С. 70–77.

УДК 635.21:632.38:631.526.32

**А.В. ЧИГРИН, Р.О. БОНДУС,
кандидати сільськогосподарських наук**

Устимівська дослідна станція рослинництва
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

Л.Т. МІЩЕНКО, доктор біологічних наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ВИДІЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ТА ДОНОРІВ СТІЙКОСТІ ДО ВСЛК В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Оцінено попередньо виділені за стійкістю до вірусу скручування листків картоплі (ВСЛК) сорти щодо польової стійкості та інших господарсько цінних ознак. Зразки, що впродовж періоду досліджень не мали зовнішніх симптомів вірусного захворювання, були вивчені на латентну зараженість вірусом L методами електронної мікроскопії та

© А.В. Чигрин, Р.О. Бондус, Л.Т. Міщенко, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

ІФА. Виділення вихідного матеріалу на стійкість до ВСЛК проведено також на основі генеалогії.

Ключові слова: картопля, сорти, польова стійкість, вірусні хвороби, ВСЛК, генеалогія, урожайність і її складники

Постановка проблеми. Найвпливовішими факторами втрати урожайних властивостей картоплі є екологічна депресія та ураження рослин і бульб вірусними хворобами, а ступінь їхньої шкодочинності посилюється з півночі на південь країни. У лісостеповій зоні (Вінницькій, Хмельницькій, Черкаській, Полтавській і Харківській областях) в окремі роки відчувається дефіцит вологи, тому картопля тут не завжди дає високі врожаї. Насадження картоплі у цій зоні становлять близько 45% усіх її посівів в Україні. У степовій зоні картопля займає понад 20% загальної її посівної площі в країні. Тут склалися найгірші умови для неї – мало опадів, висока температура, низька вологість повітря і суховії [1]. У зоні Степу рослини картоплі уражаються вірусами інтенсивніше, ніж у Лісостепу і Поліссі, що разом з дією високих температур призводить до значного виродження і зниження врожаю [2].

Переважну частину території України відносять до зони сильного поширення вірусних хвороб, що разом із низькою вірусостійкістю більшості сортів призводить до тотального перезараження цим типом організмів. Очевидно, що в подальшому глобальне потепління клімату ще більше ускладнить ситуацію. Це, щонайменше, призведе до посилення міграції попелиць-переносників, збільшення кількості генерацій, які є переносниками, і в результаті прискорить швидкість виродження сортів не лише в степовій, але і в інших ґрунтово-кліматичних зонах України [3]. Віруси віднесено до найбільш небезпечних паразитів. Окремі дослідники вважають, що саме вірусні хвороби – основна причина зменшення строку використання сорту у виробництві, а також втрат урожаю і погіршення якості картоплі [4]. Складність захисту картоплі від вірусних хвороб у їхній багаточисельності (картопля уражується 23 вірусами), а також наявності значної кількості шта-

мів. Найбільш економічно вигідним, санітарно й екологічно безпечним заходом боротьби з вірусними хворобами картоплі є створення стійких сортів [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При створенні нового покоління сортів і гібридів, що забезпечують одержання високих та стабільних урожаїв належної якості, провідну роль відіграє науково обґрунтований добір вихідного матеріалу для селекції. Ефективний генетичний контроль ознаки можливо забезпечити під час вирощування сортозразків у різних агрометеорологічних умовах, особливо несприятливих для прояву агрономічних властивостей та за наявності природних інфекційних фонів. Тобто, випробування матеріалу, який залучають у селекційну роботу доцільно проводити в екстремальних умовах [6].

Устимівська дослідна станція рослинництва розміщена на кордоні лісостепової і степової зон, у південній частині Полтавської області. Склад рослинності має тут частково степовий характер. Високі середньомісячні температури літнього періоду (червень – 20,1°C, липень – 22,5, серпень – 21,2°C) несприятливі для розвитку рослин картоплі, особливо беручи до уваги, що максимальна температура часто перевищує 30,0°C в затінку. Негативний вплив високих температур посилюється порівняно невеликою середньою кількістю опадів, які випадають за вегетаційний період (травень – вересень – 223 мм). Це помітно особливо в окремі досить засушливі роки, коли при загальному зменшенні опадів (травень – вересень – близько 123 мм) спостерігаються тривалі періоди майже повної їхньої відсутності (в окремі роки червень – липень – усього близько 35 мм) [7]. Саме специфічний комплекс екзогенних факторів південної частини Лісостепу України в умовах екстремального визначення його складників дає змогу встановити прояв біологічних і господарських властивостей зразків картоплі, які не можуть бути виявлені за інших умов. Тому Устимівська дослідна станція рослинництва досить унікальна зона для пошуку джерел стійкості картоплі проти негативних чинників середовища одразу для двох зон – Степу і Лісостепу України [6].

У природних умовах України і особливо в Лісостепу та Степу велике значення має стійкість сорту до стресових умов (температура, вологість) та реакція сорту на віруси [1]. Напрям селекції картоплі України враховують вимоги виробників, специфічність ґрунтово-кліматичних умов, поширення фітопатогенів та інші фактори [2]. Різноманітність фітопатогенних вірусів потребує виділення найважливіших із них відповідно до частоти їхнього прояву, шкодочинності, можливостей хімічної боротьби, здатності передаватися наступним поколінням, економічною значимістю й витратами на селекційні програми зі створення сортів із відповідною стійкістю [8].

Оскільки умови вирощування можуть впливати на стійкість рослин картоплі проти патогенів, а отже і їхню вірулентність, потрібно використовувати в селекції вихідний матеріал багатовидового походження, що дає змогу сортам протистояти певною мірою патогену протягом тривалого часу [2]. Крім того, використання в селекції вихідного матеріалу багатовидового походження підвищує гетерозиготність потомства, що призводить до одержання трансгресивних високоврожайних форм та рекомбінантів за іншими ознаками [9]. Такий матеріал характеризується підвищеною адаптивністю до певних ґрунтово-кліматичних зон вирощування.

На підставі експериментальних даних, вчені дійшли висновку, що контроль продуктивності здійснюється багатьма домінантними і рецесивними генами, а це свідчить про складність створення сортів з високим рівнем прояву ознаки. Водночас встановлено високу позитивну залежність між урожайністю батьківських форм і вираженням ознаки серед потомства; поміж гібридів, отриманих від урожайних батьківських форм, їхня частка з високим проявом ознаки більша. Виходячи з цього, бажано компонентами схрещування використовувати високоврожайні сорти, особливо після оцінки їхньої норми реакції на умови вирощування [10]. Особливо цінними є зразки з комплексною стійкістю проти найпоширеніших хвороб і шкідників у певній зоні вирощування культури. Сорти, що виділились під час вивчення, мають велике значення як для селекції, так і на-

сінництва. По-перше, як найбільш придатні джерела стійкості, оскільки тут виключаються проблеми несумісності, що зустрічаються у міжвидових гібридів, і немає потреби позбуватися агрономічно небажаних ознак, які передаються від диких співродичів або від інших видів. По-друге, ці сорти можна безпосередньо рекомендувати в даній зоні для внесення до Реєстру [7].

Виокремлення не розв'язаних раніше частин проблеми. Однією з основних причин зниження насінницьких якостей і врожайності картоплі в умовах південної частини Лісостепу України є значне ураження рослин вірусними хворобами типу мозаїк і жовтух, із яких найшкодочиннішим є скручування листків. Збудник хвороби – вірус скручування листків картоплі (ВСЛК). Дещо менше поширення в даних умовах мають мозаїчне закручування листків (збудник – вірус М), зморшкувата (Х+У) та смугаста мозаїки (У) [11–13].

Відомо, яку велику шкоду картоплярству завдає ВСЛК. Складність виділення і створення матеріалу стійкого проти цього вірусу, зумовлена тим, що виділено всього два типи резистентності проти нього: стійкість до зараження (польова стійкість) та інтолерантність (третій тип некротичної стійкості – системна надчутливість). Виходячи з викладеного, вираження властивості контролюється полігенами, а тому стійкість нащадків значно залежить від прояву ознаки у батьків і навіть у прабатьків [9]. Тому, крім загальноприйнятих методів з виділення вихідного матеріалу для селекції на стійкість до ВСЛК, нами було застосовано генеалогію [14].

Мета досліджень – виділити сорти, які в умовах Лісостепу України характеризуються польовою стійкістю до найпоширеніших у зоні вірусних хвороб та визначити прояв у них інших агрономічних ознак.

Матеріал, методика та умови виконання досліджень. Дослідження виконувались за загальноприйнятими методиками [15, 16]. Висаджували матеріал поділяночно. Стійкість вихідного матеріалу проти вірусних хвороб оцінювали за 9-бальною шкалою стійкості. Облік урожаю проводили ваговим методом з одночасним підрахунком кількості товарних і дрібних бульб.

Матеріалом у дослідженні були сорти вітчизняної і зарубіжної селекції. Розсадник вірусостійких проти ВСЛК форм був сформований із сортів, що за попередніми 4-річними дослідженнями (1989–1992) на провокаційному інфекційному фоні при візуальному спостереженні виділилися із загального колекційного матеріалу (320 сортозразків), у кількості 32 шт. [11, 12]. Надалі вивчення виділеного вихідного матеріалу стійкого проти ВСЛК, проводилось в умовах природного інфекційного фону. Експериментально доведено, що в зоні, де знаходиться Устимівська ДСР швидкому поширенню вірусної інфекції сприяє значна кількість крилатих та безкрилих попелиць (особливо *Myzodes persicae* Sulz.) на картоплі від кінця другої декади травня і до кінця вегетаційного періоду [17, 18]. Вважаємо, що багаторічні спостереження за проявом вірусних хвороб в умовах природного інфекційного фону за відсутності засобів захисту від переносників їхніх збудників, можуть певною мірою характеризувати польову вірусостійкість. До цього варто додати, що усі сортозразки впродовж усього періоду репродукування вирощувалися в неізольованих від переносників інфекційних умовах. Упродовж багаторічного вирощування в умовах колекційного розсадника майже половина з них не проявляла візуальних симптомів скручування листків (стійкість 9 балів). У 2008–2009 рр. в лабораторії екології і діагностики вірусних захворювань кафедри вірусології біологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка ці зразки було перевірено на латентний вміст вірусу L. Діагностику проводили методом імуноферментного аналізу (ІФА) та електронної мікроскопії [19–21]. За стандарти було взято сорти з явними симптомами хвороби – Катюша, Синєглазка, Bartina.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Виявлення вірусу L у рослинах проводили методом трансмісійної електронної мікроскопії та твердофазного імуноферментного аналізу в «сандвіч-варіанті». Для діагностування використовували стандартну тест-систему виробництва фірми LOEWE (Німеччина). Оптичну густину продуктів імуноферментної реакції оцінювали на рідері фірми Termo Labsystems Opsi MR з про-

грамним забезпеченням Dynex Revelation Quicklik (США) при довжинах хвиль 405/630 нм (табл. 1).

Таблиця 1

**Виявлення антигенів вірусу L у рослинах картоплі в умовах
колекційного розсадника (Устимівська ДСР, 2009)**

Сорт	Родовід	Рік надходження в колекцію	Вміст антигенів ВСЛК, О.Д., 405/630
Катюша – стандарт	Jubel × Майка червона	2000	2,065
Синеглазка – стандарт	Не встановлено	2003	1,847
Bartina – стандарт	(Saturna × ZPC 62-75; <i>adg</i> , <i>dms.</i>)	2005	0,744
Ilse	(Stamm × Stamm; <i>adg</i> , <i>dms.</i>)	1987	0,099
Grata*	Ackersegen* × Flava	1986	0,093
Ягодка	Не встановлено	1986	0,087
Capella*	[(Edda × Industrie) × (W- rasse × Polanin); <i>adg</i> , <i>dms.</i>]	2003	0,070
Степняк	Epicure* × Pepo	2003	0,062
Leda	Pimpernel × Pimpernel	1988	0,057
Mansour	Humalda* × Sinaeda	1987	0,055
Runo	[(MPI 44.335 × Maritta* × Ackersegen*) × 8233; <i>adg</i> , <i>dms.</i>]	1983	0,054
Lutetia	Saskia* × Renska	1987	0,051
Петровський	(<i>S. demissum</i> × Katahdin* × Seidlitz) × Pepo	1956	0,050
Bintje*	(Munstersen × Fransche; <i>ang</i>)	1987	0,049
Dryf	(Ka 56-200/6 × Schwalbe* ; <i>adg</i> , <i>dms.</i>)	1986	0,047
Gallina	[(Apta* × Schwalbe*) × Ora* × Stamm; <i>adg</i> , <i>dms.</i>]	1982	0,046
Buesa	Allerfruheste Gelbe × Katahdin*	1981	0,044
Позитивний контроль			2,065
Негативний контроль			0,044

Примітки: 1. Виділені сорти мають польову стійкість за даними інших дослідників [9, 22, 23]; **Сорт** – стійкий проти вірусу L; **Сорт*** – має у родоводі стійкого проти вірусу L предка; **Сорт*** – стійкий проти мозаїчних вірусів. 2. Більшість сортів мають міжвидове походження – у

їхньому родоводі у попередніх циклах схрещувань були задіяні форми: adg – *Solanum andigenum* Juz. et Buk.; dms – *S. demissum* Lindl.

Якщо показник оптичної щільності продуктів імуноферментної реакції у 3–4 рази перевищує негативний контроль, це свідчить про наявність вірусу в рослині, що підтверджено також результатом електронної мікроскопії (рис. 1).

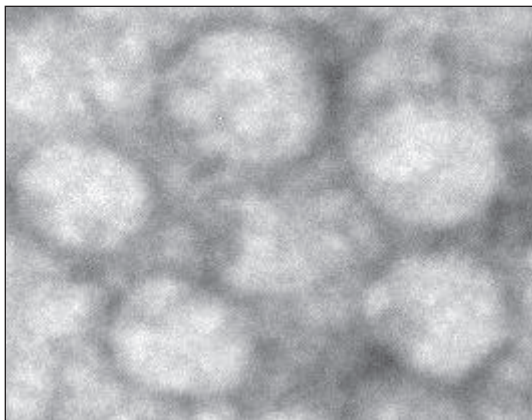


Рис. 1. Електронограма очищеного препарату ВСЛК, JEM-1230, Японія. Збільшення $\times 40\,000$

Як свідчать дані таблиці, всі зразки, окрім стандартів, не мають вірусної інфекції ВСЛК. Не зважаючи на досить тривале вирощування зразків за умов природного інфекційного фону південної частини Лісостепу України, виділені сорти відзначаються високою польовою стійкістю проти вірусу L.

Польова стійкість чи стійкість до зараження – це комплексна ознака, яка включає стійкість проти поширення, проникнення, росту і розмноження паразита. Селекція на підвищення польової стійкості означає накопичення малих генів, які часто розглядаються як кількісні одиниці. Польова стійкість залежить від сукупності якісно різних ознак та біохімічних процесів. У свою чергу малі гени впливають на якісно різні реакції (процеси), а не на якусь одну з них. Відповідно для підвищення польової стійкості необхідно підбирати стійкі батьківські форми, комбінування яких діє комплементарно в на-

прямку стійкості. У потомстві, отриманому від трьох-чотирьох послідовних схрещувань стійких батьківських форм, рівень стійкості значно підвищується (див. табл. 1). В цьому випадку спостерігається явище трансгресії – поява серед гібридів фенотипів, які перевищують за стійкістю батьківські форми. Так сорти Druif і Gallina є потомками сорту Capella, оскільки він є однією з батьківських форм сорту Schwalbe.

Таким чином, рівень стійкості потомства до ВСЛК залежить головним чином від рівня стійкості батьків і навіть пра-батьків. Нестійка батьківська форма може різко знизити стійкість потомства. Природно, що попередньою умовою є знання компонентів стійкості, які до цього часу недостатньо вивчені. В цьому нам і допомагає генеалогічний аналіз сортів.

Стійкість сучасних сортів проти вірусу L у багатьох випадках прослідковується до їхніх джерел – *S. demissum* –ssp. *andigena* – гібриди *ssp.*, *tuberosum*. Добре відомими прикладами є так звані W-раси і гібридна сім'я MPI 44.335, які є предками багатьох стійких проти вірусу L сортів. У нашому випадку це сорти Capella, Runo, а також Druif і Gallina (потомки сорту Capella).

Причиною інтродукції та успішного використання *S. demissum* була його висока стійкість проти вірусів Y і L, надчутливість і польова стійкість проти фітофторозу, стійкість проти патотипів раку і обох видів *Globodera*, а також добра урожайність послідовних поколінь беккросів. Роботи з *S. demissum* розпочалися в Німеччині в 1908 р. після отримання насіння *S. × edinense* (гібрид *S. demissum* і *S. tuberosum*), отриманих із США Біологічним центром у Берліні. Броїлі та Мюллер [цит. по 9] за допомогою програми беккросів вивели так звані W-раси, які в 1934 р. дали початок першому сорту з генами від *S. demissum* названому Sandnudel, а потім багатьом іншим. Одним із них є сорт Aquila, який є другою батьківською формою сорту Schwalbe і відповідно пра-батьківською сортів Druif і Gallina. В Інституті Макса Планка *S. demissum* схрещували з *ssp. tuberosum* та *ssp. andigena*. Прямі схрещування вперше застосували у 1933 р. В результаті було отримано низку цінних

форм, зокрема сім'ю беккросів MPI 44.335, сіянці з якої лягли в основу більше 60 сортів у Німеччині – одним з них є сорт Runo (див. табл. 1), Нідерландах (через MPI 19268) та інших країнах світу.

За даними інших дослідників [9, 22, 23], польова стійкість до ВСЛК виявлена в певній групі сортів картоплі. Назвемо лише ті, які прямо або опосередковано задіяні в наших дослідженнях: Aquila; Allerfruheste Gelbe – батьківська форма сорту Buesa і прабатьківська (через сорт Ackerseqen) сортів Grata і Runo; Apta; Bintje; BRA 9089 – прабатьківська форма (через сорт Ora) сорту Gallina; Hindenburg – прабатьківська форма (через сорт Ackerseqen) сортів Grata і Runo; Grata; Capella – прабатьківська форма (через сорти Shwalbe і Ora) сортів Dryf і Gallina; Katahdin; Maritta; Ora; Shwalbe. Окремі з них відносно стійкі і проти мозаїчних вірусів.

Для успішного практичного використання та залучення в селекцію сорти повинні мати високий прояв не однієї агрономічної ознаки, а їхнього комплексу. Тому проводилася оцінка сортів, які виділилися за стійкістю проти ВСЛК і також за урожайністю та її складниками. Дані табл. 2 дають змогу не лише виділити сорти з необхідним комплексом ознак для селекційної практики, але й виявити взаємну залежність між ними. Встановлено, що у сорту Leda визначальним чинником високої продуктивності є кількість бульб під кушем – 9,6 шт./кущ. Це відноситься також до сортів Степняк, Mansour, Runo, які не лише перевищують значення показника у сортів-стандартів, але й за абсолютною величиною відносяться до багатобульбових (8,1 шт. і більше). І навпаки, у сортів Ilse, Bintje, Grata, Lutetia кількість бульб під кушем менша порівняно зі стандартами.

Отримані дані свідчать про відмінність між виділеними сортами за загальною кількістю бульб і кількістю товарних. Максимальна різниця між даними показниками є у сорту Leda – 3,2 шт./кущ. Це свідчить про велику частку у нього дрібних бульб, що є небажаною ознакою для практичної селекції. В протилежність викладеному, у сорту Петровський – ця різниця стано-

вила лише 1,2 бульби/кущ. Близьким значенням характеризується сорт Степняк (1,3 шт./кущ).

Іншим важливим складником продуктивності є середня маса однієї (або товарної) бульби. У сортів Leda, Mansour висока продуктивність обумовлена як великою кількістю бульб під кушем, так і середньою масою бульби. Враховуючи викладене, вищевказані сорти є цінними для практичного селекційного використання (див. табл. 2).

Висновки. Методами електронної мікроскопії та ІФА підтверджено дані багаторічних візуальних спостережень і виділено сорти з високою польовою стійкістю до ВСЛК: Bintje, Buesa, Capella, Dryf, Gallina, Grata, Ilse, Leda, Lutetia, Mansour, Runo, Петровський, Степняк, Ягодка. Метод генеалогічного аналізу дає змогу виділити сорт Capella не лише як джерело, але і як донора високої стійкості проти вірусу L.

Сорти Leda, Mansour, Runo, Степняк поєднують високу стійкість проти ВСЛК зі значним вираженням урожайності в зоні нестійкого зволоження (південна частина Лісостепу України). Виділено матеріал за комплексом господарських ознак, який доцільно використовувати в селекційній практиці.

Перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження й отримані на їхній основі результати дають підстави для пошуку джерел стійкості проти вірусу L та створення ознакової колекції сортів картоплі стійких проти ВСЛК для подальшого практичного використання в селекційних програмах.

Таблиця 2
Характеристика сортів картоплі за урожайністю та її складниками в умовах південної частини
Львівської України (середнє за 2005–2009 рр.)

Сорт	Країна походження	Урожайність, г/кущ	Кількість товарних бульб, шт./кущ	Кількість бульб шт./кущ	Маса товарної бульби, г	Середня маса бульби, г
Ранньостиглі						
Бороланська						
рожева – стандарт	Україна	540	4,7	6,0	114,9	90,0
Степняк	Росія	745	6,9	8,2	90,6	76,4
Петровський	Росія	619	5,8	7,0	90,0	74,4
Vinje	Нідерланди	325	4,7	5,8	58,8	47,0
НІР ⁰⁵		70,0	0,8	0,7	18,8	16,3
Середньоранні						
Невська – стандарт	Росія	485	5,7	7,3	85,0	66,4
Leda	Чехословаччина	875	6,4	9,6	133,0	90,1
Runo	Німеччина	515	6,5	8,6	69,4	54,9
Vuesa	Іспанія	465	4,6	5,8	83,6	65,4
Capella	Німеччина	445	6,1	7,3	68,2	57,6
Ягодка	Молдова	414	5,4	6,9	76,6	60,0
Lutetia	Нідерланди	376	3,7	4,6	117,4	96,6
Grata	Німеччина	360	4,0	5,9	90,0	61,0
НІР ⁰⁵		82,6	0,8	1,0	17,2	10,2
Середньостиглі						
Явір – стандарт	Україна	609	6,1	7,5	100,0	81,4
Mansour	Нідерланди	678	7,2	8,9	111,8	82,9
Dryf	Польща	612	6,0	7,4	80,6	65,4
Gallina	Німеччина	485	5,2	6,5	93,3	74,6
Ilse	Німеччина	309	3,5	5,0	83,8	57,8
НІР ⁰⁵		82,0	0,7	0,8	14,3	10,6

1. *Бондарчук А.А.* Виродження картоплі та прийоми боротьби з ним / А.А. Бондарчук. – Біла Церква: БДАУ, 2007. – 104 с.

2. *Осипчук А.А.* Селекція картоплі в Україні з урахуванням зон вирощування / А.А. Осипчук // Картоплярство. – 2009. – Вип. 38. – С. 25–31.

3. *Чечітко І.П.* Відтворення насінневого матеріалу картоплі в Україні: сучасний стан та перспективи / І.П. Чечітко, В.В. Мацкевич // Картоплярство. – 2004. – Вип. 33. – С. 31–41.

4. *Картофель* / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер и др.; под ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2004. – 466 с.

5. *Подгаєцький А.А.* Характеристика вірусостійких бекросів багатовидових гібридів картоплі за комплексом господарських ознак / А.А. Подгаєцький, А.І. Фріз // Селекція і насінництво. – 2002. – Вип. 86. – С. 97–105.

6. *Бондус Р.О.* Оцінка вірусостійкості сортозразків картоплі на штучному інфекційному фоні та в колекційному розсаднику Устимівської дослідної станції рослинництва / Р.О. Бондус // Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Євразії: матеріали 12 міжнар. наук. конф. – Полтава, 2000. – С. 44–45.

7. *Харченко Ю.В.* Вивчення стійкості зразків картоплі до біотичних і абіотичних чинників в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва / Ю.В. Харченко, А.В. Чигрин, Р.О. Бондус // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – 2009. – № 1. – С. 34–42.

8. *Чигрин А.В.* До питання про готику та вірусне скручування листків картоплі / А.В. Чигрин // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – 2009. – № 4. – С. 64–70.

9. *Росс Х.* Селекція картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 189 с.

10. *Подгаєцький А.А.* Норма реакції сортів картоплі на вирощування в умовах південної частини Лісостепу України / А.А. Подгаєцький, Р.О. Бондус // Генетичні ресурси рослин. – 2008. – № 6. – С. 136–142.

11. *Чигрин А.В.* Выделение исходного материала для селекции картофеля на устойчивость к вирусу скручивания листьев и колорадскому жуку: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.В. Чигрин. – С.Пб., 1993. – 20 с.

12. *Чигрин А.В.* Вирусное скручивание листьев и устойчивость к нему образцов картофеля на юге лесостепной зоны России и Украины / А.В. Чигрин // Бюл. ВИР. – С.Пб.: ВИР, 1994. – Вып. 233: Исходный материал для селекции культурных растений. – С. 43–45.

13. *Подгаєцький А.А.* Стійкість сортів картоплі проти хвороб в умовах південного Лісостепу України / А.А. Подгаєцький, Р.О. Бондус // Картоплярство. – 2004. – Вип. 33. – С. 70–78.
14. *Выделение* исходного материала для селекции картофеля на основе генеалогии: метод. реком. / ВИР; сост. Л.И. Костина; под ред. К.З. Будина. – С.Пб., 1992. – 105 с.
15. *Методические* рекомендації по проведенню досліджень с картофелем. – К.: УНІІКХ, 1983. – 216 с.
16. *Методичні* рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / УААН, Ін-т картоплярства. – Немішаєве, 2002. – 183 с.
17. *Чигрин А.В.* Биценотические связи некоторых видов тли (*Homoptera, Aphididae*) с картофелем и фитопатогенными вирусами в условиях Полтавской области / А.В. Чигрин // Коммуникация насекомых и современные методы защиты растений. – Х.: ХГАУ, 1994. – С. 124–127.
18. *Чигрин А.В.* Вплив екологічних факторів на поширення попелиць в околицях Устимівського дендрологічного парку / А.В. Чигрин // Екологія та освіта: питання теорії та практики. – Черкаси, 1998. – С. 212–217.
19. *Перебіг* вірусної інфекції у рослинах картоплі за дії модельованої мікрогравітації / [І.О. Антіпов, О.І. Городейчик, М.Д. Мельничук, Л.Т. Міщенко] // Мікробіолог. журн. – 2007. – Т. 69, № 4. – С. 63–68.
20. *Clark M.F.* Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses / M.F. Clark, A.N. Adams // J. Gen. Virology. – 1977. – V. 34. – P. 574–586.
21. *Clinostating* Effects on Apogree Wheat Resistance to Wheat Streak Mosaic Virus / [L.T. Mishchenko, O.M. Filenko, L.I. Ostapchenko, I.A. Mishchenko] // Gravitational Physiology. – 2004. – Vol. 11(1). – P. 235–236.
22. *Букасов С.М.* Селекция и семеноводство картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камераз. – Л.: Колос, 1972. – 359 с.
23. *Будин К.З.* Генетические основы селекции картофеля / К.З. Будин. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.

УДК 635.21:632.4

Т.М. КУПРІЯНОВА,
молодший науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН України

А.А. ПОДГАЄЦЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Сумський національний аграрний університет

ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ УМОВ НА РЕАЛІЗАЦІЮ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ З НАКОПИЧЕННЯ ВРОЖАЮ У СЕРЕДНЬОСТИГЛИХ І СЕРЕДНЬОПІЗНІХ СОРТІВ КАРТОПЛІ

Висвітлено результати дослідження з визначення впливу зовнішніх умов років виконання експерименту на реалізацію генетичного потенціалу різних за врожайністю середньостиглих і середньопізніх сортів картоплі в процесі її формування. Залежно від років виявлено, що не всі середньостиглі та середньопізні сорти утворили бульби при першому пробному копанні (49–54 дні після садіння). Вирізнився сорт Явір, який найбільш повно реалізував свій генетичний потенціал за продуктивністю в особливо несприятливих зовнішніх умовах 2004 р. порівняно з іншими сортами цієї групи стиглості.

Ключові слова: картопля, середньостиглі, середньопізні сорти, зовнішні умови, динаміка накопичення врожаю

Результати останніх досліджень з аналізу прояву агрономічних ознак у сортів вихідного селекційного матеріалу картоплі свідчать про те, що в процесі росту і розвитку рослин реалізується не генотип, а його норма реакції на зовнішні умови

© Т.М. Купріянова, А.А. Подгаєцький, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

[1, 2]. При цьому вираження ознаки є наслідком численних процесів, що відбуваються в рослині під їхнім впливом, і які необхідно враховувати при доборі цінних форм [3]. Установлено, що стійкість окремих генотипів проти біотичних та абіотичних факторів є складною кількісною ознакою і контролюється значним числом полігенів [4].

Зважаючи на те, що під час вирощування картоплі далеко не завжди вдається створити оптимальні умови для реалізації генетичного потенціалу сортів за однією з основних ознак – урожайністю, а навіть у найбільш сприятливій для культури зоні Полісся України щороку мають місце критичні періоди в рості і розвитку картоплі, важливо встановити, як сорти реагують на них темпами накопичення врожаю.

Мета дослідження. Визначити динаміку накопичення маси бульб у середньостиглих і середньопізніх сортів залежно від умов років виконання дослідження.

Матеріал і методика дослідження. У дослідження залучали по шість середньостиглих та середньопізніх сортів картоплі. Експерименти виконувалися згідно із загальноприйнятими методиками [5]. Починаючи з початку формування бульб, один раз у сім днів проводили підкопування семи кущів кожного сорту. Визначали кількість товарних і дрібних бульб та їхню масу. Підрахунками встановлювали середню продуктивність куща в кожному з обліків.

Результати дослідження. У 2004 р. лише у половини середньостиглих сортів при першому пробному копанні виявлено бульби, хоча у окремих з них, а саме у сортів Слов'янка, Явір, Либідь, їхня маса під кущем перевищила прояв ознаки у раннього сорту Повінь. Водночас у подальшому накопичення врожаю у середньостиглих сортів, за поодиноким винятком, відбувалося повільніше, ніж у ранніх. Особливо низькі темпи наростання маси бульб під час перших п'яти пробних копань мав сорт Віриня. І навпаки, у сорту Либідь у період між першим і другим пробними копаннями маса бульб під кущем збільшилася у 8,7 раза (табл. 1).

Тільки у двох середньостиглих сортів (Луговська, Віриня) крива накопичення врожаю має пряму лінію (рис. 1, 2).

Таблиця 1

Накопичення врожаю (г/кущ) у сортів картоплі залежно від строків пробних копань (2004)

Сорт	Дата обліку								
	17.06	24.06	1.07	8.07	18.07	26.07	9.08	16.08	26.08
<i>Середньостиглі</i>									
Слов'янка	35	105	203	388	425	728	736	718	696
Явір	38	90	183	348	464	589	593	795	714
Луговська	0	52	262	293	470	477	578	652	669
Багряна	0	23	117	262	371	441	461	492	458
Віриня	0	78	50	88	203	369	616	625	630
Либідь	25	218	212	280	445	489	573	508	443
<i>Середньопізні</i>									
Тетерів	55	103	312	365	373	498	758	829	815
Ольвія	32	82	132	197	365	368	420	420	425
Воловецька	53	93	143	173	293	399	564	579	563
Пол. рожева	0	70	195	238	258	302	633	651	630
Зарево	0	117	153	183	285	311	512	510	450
Ікар	0	95	138	172	253	288	608	626	656



Рис. 1. Динаміка накопичення врожаю у сорту Луговська, 2004

У інших зниження показника спостерігалось під час передостаннього пробного копання, а у сорту Слов'янка, починаючи з 9 серпня. Варто відмітити різницю у зниженні

врожаю між середньостиглими сортами в період останнього обліку. Наприклад, у сорту Слов'янка це становило 40 г/кущ, а у сорту Явір – вдвічі більше (81 г/кущ), хоча у першого з них втрата врожаю відбувалася впродовж двох обліків, а в останнього – одного.



Рис. 2. Динаміка накопичення врожаю у сорту Віринея, 2004

Біологічні особливості середньостиглих сортів за формуванням урожаю проявлялися також у відмінності строків максимального його накопичення. Наприклад, у сорту Либідь це спостерігалось між четвертим і п'ятим обліками і становило 165 г/кущ, у сорту Слов'янка – між п'ятим і шостим обліками (309 г/кущ, або майже половину від усього сформованого), а у сорту Явір – між сьомим і восьмим обліками (202 г/кущ). Особливостями в накопиченні врожаю характеризувався сорт Луговська. Перше значне накопичення маси бульб під кушем у нього відбувалося між другим і третім обліками (210 г/кущ), а ще одне – між четвертим і п'ятим (177 г/кущ). Дані обліків у інші строки свідчать про порівняно незначну зміну маси бульб під кушем у цього сорту (рис. 1).

Отримані дані свідчать, що окремі середньопізні сорти здатні формувати бульби при першому пробному копанні. Це три сорти: Тетерів, Ольвія і Воловецька. Причому маса бульб під кушем у них більша, ніж у середньостиглих. Не зважаючи

на відсутність бульб при першому обліку в сорту Зарево, під час другого їхня маса під кущем у нього найвища порівняно з іншими сортами цієї групи стиглості (117 г/кущ).

Лише у двох середньопізніх сортів накопичення врожаю відбувалося до останнього обліку. У інших це спостерігалось під час передостаннього обліку або ще раніше (сорт Зарево – 9.08).

У більшості середньопізніх сортів максимальне накопичення врожаю мало місце між шостим і сьомим обліками. У сорту Тетерів це дорівнювало 260 г/кущ, Поліська рожева – 331, Зарево – 201, Ікар – 320. І навпаки, у сорту Ольвія викладене спостерігалось між четвертим і п'ятим обліками, а у сорту Воловецька це тривало від четвертого до сьомого з такими темпами накопичення врожаю: 120, 106 і 165 г/кущ.

Специфічність метеорологічних умов 2005 р. спричинила особливості накопичення врожаю у сортів різних груп стиглості (табл. 2).

Таблиця 2

Накопичення врожаю (г/кущ) у сортів картоплі (2005)

Сорт	Дата обліку							
	29.06	6.07	13.07	20.07	28.07	4.08	11.08	17.08
Середньостиглі								
Слов'янка	345	440	478	770	821	991	1004	936
Явір	130	288	615	671	758	834	894	925
Луговська	123	320	513	584	675	733	840	737
Багряна	118	272	427	649	749	758	781	744
Віриня	125	193	195	495	547	762	832	825
Либідь	205	301	425	527	609	674	768	746
Середньопізні								
Тетерів	288	445	483	494	776	817	798	800
Ольвія	238	253	442	780	860	861	911	875
Воловецька	168	240	337	462	523	534	687	709
Пол. рожева	220	362	473	490	514	538	672	812
Зарево	167	238	362	470	690	717	673	624
Ікар	222	322	450	604	804	859	860	1173

По-перше, зовнішній комплекс 2005 р. зумовив значно пізніше закладання дослідів, ніж у попередньому році (7 травня проти 29 квітня). А тому у 2004 р. перше пробне копання проведено на 49-й день після садіння – 11 червня, а в 2005 р. на 54-й день – 29 червня. По-друге, в травні 2004 р. у кожній із декад температура повітря була нижчою, ніж середня багаторічна, на 3,3–6,9°C, а в 2005 р., навпаки, – вищою на 4,6 – 7,9°C.

В умовах 2005 р. порівняно з попереднім по-іншому відбувалося накопичення врожаю у середньостиглих сортів. При першому пробному копанні максимальною продуктивністю характеризувався сорт Слов'янка (345 г/кущ). Значно нижчий (на 140 г/кущ) рівень прояву ознаки властивий сорту Либідь.

Вплив специфічних метеорологічних умов 2005 р. порівняно з попереднім зумовив відмінність сортів за динамікою накопичення врожаю. Так у сорту Слов'янка максимальне наростання маси бульб спостерігалось у два періоди: між третім і четвертим обліками (218 г/кущ) і п'ятим та шостим (170 г/кущ). Варто відмітити, що в умовах 2004 р. найбільший приріст маси бульб під кущем відбувся в сорту в період з 18 по 26 липня, тоді як у наступному – з 13 по 20 липня і з 28 липня по 4 серпня.

Аналогічне сорту Слов'янка відбулося накопичення врожаю у сорту Віриня. Двома піками приросту маси бульб також характеризувався сорт Багряна, один з яких збігається зі згаданими сортами, а інший припадає на більш ранній період (рис. 3). Особливість зовнішніх умов 2005 р. у тому, що в чотирьох сортів із шести один з піків максимального накопичення врожаю припадав на період 6–13 липня.

Лише у сорту Явір мало місце збільшення маси бульб до останнього пробного копання. Водночас у сорту Луговська різниця в прояві ознаки між останнім і передостаннім обліками становила 103 г/кущ. Ненабагато менша вона у сорту Слов'янка (68 г/кущ). На противагу викладеному в сорту Віриня це становило лише 7 г/кущ.



Рис. 3. Динаміка накопичення врожаю у сорту Багряна, 2005

Отримані дані свідчать про вплив специфічних умов періоду вегетації картоплі на накопичення врожаю середньопізніх сортів. За масою бульб під кущем при першому пробному копанні багато з них переважали середньостиглі. Виняток становив сорт Слов'янка. Проте у середньопізніх сортів Тетерів, Ольвія, Поліська рожева та Ікар продуктивність вища, ніж у другого за рангом середньостиглого сорту Либідь. Варто відмітити, що накопичення врожаю у сорту Тетерів при другому і третьому обліках більш інтенсивне, ніж у сорту Слов'янка.

Біологічна особливість середньопізніх сортів Тетерів і Поліська рожева в наявності двох піків максимального приросту урожаю. Причому один з них припадав на період між першим і другим пробними копаннями. Аналогічне стосується до сортів Зарево та Ікар. У першого таке мало місце між другим і третім обліками та четвертим і п'ятим, а у останнього – між третім і четвертим та сьомим і восьмим.

У половини сортів (Воловецька, Поліська рожева, Ікар) накопичення врожаю відбувалося, включаючи останнє пробне копання. Практично однакові дані отримано в сорту Тетерів, але в сортів Ольвія і Зарево відмічено зниження маси бульб у період між останнім і попереднім обліками.

Метеорологічні умови 2006 р. відрізнялися від попередніх років і середніх багаторічних даних, що позначилось на динаміці накопичення врожаю у сортів різних груп стиглості.

Закладання дослідів відбулося 6 травня, що близько до 2005 р., а тому перший облік маси бульб під кушем проведено 27 червня. Отримані дані свідчать (табл. 3) про невисоку інтенсивність накопичення врожаю до цієї дати. Вважаємо, найбільш сприятливі порівняно з попередніми роками метеорологічні умови для росту і розвитку картоплі впродовж всієї вегетації 2006 р. зумовили значну відмінність продуктивності середньостиглих сортів на час першого обліку. Найвищий прояв ознаки мав сорт Луговська (131 г/кущ), а, наприклад, у сорту Віриня не виявлено бульб.

Близькі значення показника отримано при другому обліку. У більшості сортів різниця не перевищувала 100 г/кущ і лише у сорту Луговська сягала 114 г/кущ.

Таблиця 3
Накопичення врожаю (г/кущ) у сортів картоплі (2006)

Сорт	Дата обліку				
	27.06	4.07	19.07	2.08	11.08
<i>Середньостиглі</i>					
Слов'янка	35	72	709	1000	1027
Явір	56	128	550	1099	1258
Луговська	131	245	567	890	912
Багряна	53	149	514	667	1018
Віриня	0	52	303	574	908
Либідь	55	104	434	741	769
<i>Середньопізні</i>					
Тетерів	31	280	585	922	1113
Ольвія	78	257	438	705	1042
Воловецька	49	204	595	645	789
Пол. рожева	69	136	437	981	1185
Зарево	63	88	396	610	761
Ікар	22	122	444	726	722

Протилежне викладеному стосується двох наступних обліків. Під час третього у сорту Слов'янка виявлено продуктив-

ність 709 г/кущ, тобто з приростом урожаю 637 г/кущ. Останнє є максимальним у досліді та характеризує сорт як інтенсивний у накопиченні врожаю в цей період вегетації. Значно поступався згаданому сорту, але мав вищий рівень показника, сорт Явір (422 г/кущ). У інших отримано близькі дані (251–365 г/кущ), що дає змогу стверджувати про невелике значення цього періоду у формуванні їхнього врожаю.

Порівняно з викладеним накопичення маси бульб у сортів між третім і четвертим обліками відбувалося по-іншому. За високим проявом ознаки вирізнявся сорт Явір (594 г/кущ), а тому для отримання загального високого врожаю у нього важливими є сприятливі зовнішні умови саме в цей період.

Виділені сорти характеризувалися близьким значенням показника в ці періоди. До них належать сорти Луговська (322 і 323 г/кущ), Віриня (251 і 271 г/кущ), Либідь (330 і 307 г/кущ). У двох сортів (Слов'янка і Багряна) виявлено зниження темпів накопичення врожаю між третім та четвертим обліками порівняно з попередніми.

У окремих середньостиглих сортів практично закінчилося формування врожаю 2 серпня. До них належали сорти Слов'янка, Луговська і Либідь з приростом урожаю до п'ятого обліку 22–28 г/кущ. Протилежне стосується сортів Багряна і Віриня. У них процес накопичення маси бульб успішно продовжувався до останнього обліку, що відповідно становило 351 і 334 г/кущ.

Подібне середньостиглим сортам стосовно до перших двох обліків спостерігалось і в середньопізніх. У подальшому проявлялися їхні біологічні особливості ті, що стосувалися групи стиглості. За винятком сорту Ольвія, в період до третього обліку інші мали близькі значення приросту маси бульб (301–391 г/кущ). Таке вираження показника менше, ніж у двох середньостиглих сортів (Слов'янка і Явір). Тобто, за поодиноким винятком, на даному етапі накопичення маси бульб у сортів обох груп стиглості відбувалося аналогічно. Це саме стосувалося наступного обліку за винятком сорту Воловецька (50 г/кущ).

Значна відмінність між сортами обох груп стиглості відмічалася при останньому обліку. Лише у сорту Ікар не виявлено

приросту врожаю. Проте у інших це становило 144–337 г/кущ. Максимальним воно було у сорту Ольвія, у якого дані двох попередніх обліків порівняно невисокі (181 і 267 г/кущ). Тобто сорт за характеристикою накопичення врожаю наближався до пізніх. І лише у сприятливих умовах 2006 р., які дали змогу тривалий час функціонувати надземній частині його рослини, продуктивність у сорту найвища.

Висновки. Відмічено особливий вплив зовнішніх умов на темпи накопичення врожаю залежно від біологічних особливостей середньостиглих і середньопізніх сортів картоплі. Порівняно з іншими роками особливо несприятливий був зовнішній комплекс 2004 р. для сорту Слов'янка і, навпаки, найбільш повно реалізувався потенціал продуктивності сорту Явір у 2004 р. Особливою реакцією на темпи накопичення врожаю характеризувався сорт Тетерів. Максимальними вони були між шостим і сьомим обліками в 2004 р. (20.07–28.07), незважаючи на те, що строки садіння були відповідно 29 квітня і 7 травня. Крім того, це єдиний сорт з вищою продуктивністю у 2004 р. порівняно з 2005 р.

Перспективи подальших досліджень. У наступній роботі варто розробити алгоритми реакції сортів на зміну зовнішніх умов за темпами накопичення врожаю, що дасть змогу прогнозувати врожайність і вносити корективи в технологічний процес.

1. Пискун Г.И. Селекция адаптивных сортов картофеля / Г.И. Пискун: материалы междунар. науч.-практ. конф. мол. ученых, Самохваловичи, 20–23 июля 2004 г. – Минск: Полиграф, 2004. – С. 7–19.

2. Физиология картофеля / П.И. Альсмик, А.Л. Амбросов, А.С. Вечер [та ін.]. – М.: Колос, 1979. – 271 с.

3. Лорх А.Г. Динамика накопления урожая картофеля / А.Г. Лорх. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 83 с.

4. Muller H. L. Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung / H. L. Müller. – Berlin, 1965. – S. 120.

5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / УААН, Ін-т картоплярства. – Немішаєво, 2002. – 183 с.

УДК 631. 527. 5: 635. 21

Р.С. ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ, І.Ф. ДУДАР, О.Ф. ЛИТВИН,
кандидати сільськогосподарських наук, доценти

Львівський національний аграрний університет

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК БІЛКОВОСТІ БУЛЬБ З УРОЖАЙНІСТЮ У ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ КАРТОПЛІ

Висвітлено результати досліджень взаємозв'язку білковості бульб з урожайністю, який вивчали на двох бульбових поколіннях у гібридних популяціях картоплі. Встановлено, що різко виражена кореляційна залежність між урожайністю і вмістом сирого протеїну відсутня. Це говорить про їхнє незалежне успадкування, а також про можливість об'єднання в одній гібридній формі високої урожайності з високим вмістом протеїну.

Ключові слова: кореляційна залежність, вміст білка, урожайність, гібридні популяції, коефіцієнт кореляції

У питанні кореляційної залежності між урожаєм і вмістом протеїну існують різні думки. V. Sengbush вважає, що спостерігається явно від'ємна залежність між урожаєм і вмістом сирого протеїну, коефіцієнт кореляції дорівнював 0,6879. Автор також вказує на можливість виведення гібридних форм, які поєднують високий вміст білка і високий урожай бульб [1].

Слабо виражену від'ємну кореляційну залежність виявив K. Sigle. Вона в окремі роки коливалася від -0,26 до 0,35 [2].

П. І. Альсмик і М. Г. Томчук у своїх дослідженнях, що проводилися на гібридному матеріалі з участю виду *S. andigenum*, також показали слабо від'ємну кореляційну залежність (у межах -0,15, -0,20) між вмістом протеїну і урожаєм. Вчени-

© Р.С. Добровольський, І.Ф. Дудар, О.Ф. Литвин, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

ми були виділено також гібриди, які поєднують підвищений вміст білка та урожай бульб [3, 4]. С. М. Букасов, А.Я. Камераз між білковістю і урожайністю відмічають в основному слабу від'ємну кореляційну залежність [5]. Г.Л. Анісімова встановила кореляцію між даними ознаками від слабодід'ємної (-0,028) до слабододатної (+0,026) [6].

Мета дослідження — вивчення кореляційної залежності білковості бульб з урожайністю у гібридних популяціях картоплі.

Методика досліджень. Для вивчення кореляційної залежності білковості бульб з урожайністю ми використовували в гібридизації низку сортів і гібридів, які мали різну врожайність та вміст білка. У Львівському національному аграрному університеті були проведені схрещування цих сортів і гібридів з високоврожайним сортом Гібридна 14, який був використаний як материнська та батьківська форми.

Вивчення й аналіз отриманого в 2005–2008 рр. селекційного матеріалу провели на дослідних полях університету, де попередником була озима пшениця, яка висівалася після багаторічних трав двох років використання.

Органічні і мінеральні добрива вносили із розрахунку 30 т/га гною під зяблеву оранку та $N_{60}P_{60}K_{75}$ — навесні під культивуацію.

Вміст сирого протеїну визначали за методом К'ельдаля в сирому матеріалі. Сирий протеїн обчислювали, помноживши величину загального азоту на коефіцієнт 6,25.

Результати досліджень. Коефіцієнти кореляції між урожаєм і вмістом сирого протеїну в гібридних популяціях картоплі ми вивчали на бульбових поколіннях гібридів (табл. 1). При цьому показано значну різницю коефіцієнтів кореляції між цими ознаками. Ця різниця пояснюється, вірогідно, різноманітністю батьківських форм. Наприклад, у групі гібридних популяцій, де як запилювачі використовуються різні сорти і гібриди картоплі, кореляційну залежність було відмічено від середньододатної до середньовід'ємної. Так у гібридній популяції 412 (Гібридна 14 × Гібрид 10-45) у двох бульбових поколіннях проявилася позитивна залежність між урожаєм і вміс-

том сирого протеїну, яка становила відповідно $+0,576 \pm 0,072$ і $0,515 \pm 0,082$, тоді як у гібридній популяції 410 (Гібридна 14× × Карпатська) було відмічено середньовід’ємну кореляційну залежність, що в першому бульбовому поколінні становила $-0,596 \pm 0,188$, а в другому $-0,563 \pm 0,084$.

Таблиця 1

Кореляційна залежність між урожаєм і вмістом сирого протеїну в гібридних популяціях картоплі у бульбових поколіннях гібридів

Популяція	Схрещування	Перше бульбове покоління		Друге бульбове покоління	
		$r \pm s_r$	t_r	$r \pm s_r$	t_r
1	2	3	4	5	6
416	Гібридна 14× × Львів’янка	$+0,327 \pm 0,163$	2,01	$+0,178 \pm 0,198$	0,90
413	Гібридна 14× × Гібрид 61-363	$-0,298 \pm 0,097$	3,07	$-0,219 \pm 0,111$	1,97
445	Гібридна 14× × Amorit	$+0,179 \pm 0,153$	1,17	$+0,162 \pm 0,167$	0,97
444	Гібридна 14× × Format	$+0,142 \pm 0,171$	0,83	$+0,174 \pm 0,169$	1,03
415	Гібридна 14× × Гібрид 125-222	$-0,269 \pm 0,104$	2,59	$-0,235 \pm 0,116$	2,03
409	Гібридна 14× × Гібрид 131-455	$-0,196 \pm 0,106$	1,85	$-0,173 \pm 0,119$	1,45
412	Гібридна 14× × Гібрид 10-45	$+0,576 \pm 0,072$	8,00	$+0,515 \pm 0,081$	6,36
411	Гібридна 14× × Гібрид 129-220	$+0,131 \pm 0,117$	1,12	$+0,152 \pm 0,118$	1,29
414	Гібридна 14× × Гібрид 111-60	$+0,192 \pm 0,120$	1,60	$+0,147 \pm 0,131$	1,12
417	Гібридна 14× × Денис	$+0,187 \pm 0,113$	1,65	$+0,194 \pm 0,118$	1,64

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6
483	Гібридна 14× ×Вереснева	-0,169±0,139	1,22	-0,226±0,141	1,60
418	Гібридна 14× ×Saphir	+0,478±0,093	5,14	+0,387±0,109	3,55
410	Гібридна 14× ×Карпатська	-0,596±0,188	3,17	-0,563±0,084	6,70
419	Гібридна 14× ×Star	+0,325±0,077	4,22	+0,309±0,101	3,06
420	Львів'янка× ×Гібридна 14	+0,297±0,093	3,19	+0,226±0,109	2,07
424	Гібрид 390× ×Гібридна 14	-0,538±0,114	4,72	-0,433±0,151	2,87
423	Гібрид 178-105× ×Гібридна 14	-0,272±0,113	2,41	-0,186±0,117	1,59
422	Гібрид 172-167× ×Гібридна 14	-0,413±0,090	4,59	-0,394±0,092	4,28
434	Прикарпатська× ×Гібридна 14	-0,241±0,098	2,46	-0,276±0,103	2,68
425	Endra× ×Гібридна 14	-0,264±0,100	2,64	-0,321±0,101	3,18

У другій групі гібридних популяцій, де як запилювач використовується сорт Гібридна 14, в одержаних комбінаціях відмічено незначну різницю коефіцієнтів кореляції (від слабододатної до середньовід'ємної). У гібридній популяції 420 (Львів'янка × Гібридна 14) була слабододатна кореляція, а в популяціях 424 (Гібрид 390 × Гібридна 14) і 422 (Гібрид 172-167 × Гібридна 14) відмічено слабовід'ємну кореляційну залежність між урожаєм і вмістом сирого протеїну. В комбінаціях 423, 434 і 425 спостерігалася слабовід'ємна кореляція.

Вивчення успадкування урожайності та білковості гібридів у цих гібридних популяціях картоплі ми проводили при першому бульбовому розмноженні гібридів (табл. 2). У результаті

вивчення з'ясувалося, що є велика різниця щодо урожайності та вмісту білка в бульбах як у межах популяції, так і між різними популяціями за величиною їхніх крайніх варіантів та середніх даних цих показників.

Таблиця 2

Характеристика гібридних комбінацій за урожайністю і вмістом сирого протеїну при першому бульбовому поколінні гібридів, 2007 р.

Популяція	Урожай потомства, г/кущ		Вміст білка у гібридів, %	
	крайні варіанти	$X \pm Sx$	крайні варіанти	$X \pm Sx$
416	74—1240	653,3±69,6	1,16—3,27	2,04±0,07
413	102—1793	788,6±38,8	1,00—2,78	1,54±0,04
445	141—1217	575,0±58,5	1,17—3,11	2,13±0,10
444	64—1417	554,5±54,5	1,32—3,18	2,27±0,08
415	61—1271	675,0±42,7	1,12—3,67	2,24±0,11
409	114—1248	589,2±40,0	0,98—2,64	1,55±0,08
412	149—2203	895,5±32,2	1,48—3,69	2,74±0,07
411	145±1813	751,4±42,8	1,58—3,67	2,44±0,09
414	55±1737	637,5±52,9	1,67—3,23	2,35±0,08
417	133±2006	809,6±38,4	1,63—3,79	2,93±0,12
483	65±1268	655,1±55,1	1,47—3,20	2,36±0,08
418	60±1430	708,7±44,9	1,69—3,67	2,47±0,08
410	119±1609	694,4±41,9	1,48—4,11	2,57±0,09
419	48±2043	822,6±36,7	1,03—4,17	2,46±0,09
420	64±1795	693,8±37,5	1,23—3,14	2,02±0,08
424	54±1310	546,2±54,7	1,34—3,38	2,09±0,07
423	209±1515	754,1±36,6	1,23—3,27	2,33±0,08
422	169±1925	923,5±31,3	1,47—3,79	2,53±0,09
434	103±1575	702,2±37,2	1,09—3,73	2,37±0,09
425	139±1818	848,8±34,7	1,82—3,81	2,67±0,07

Середній урожай популяцій, одержаних від схрещування, де Гібридна 14 використовується в ролі матері, коливався від 554,5±54,5 г/кущ (Гібридна 14×Format) до 895,5±32,2 г/кущ (Гібридна 14×Гібрид 10-45), а крайні варіанти коливались від 1217 до 2203 г. За вмістом сирого протеїну в даній групі по-

пуляцій крайні варіанти коливались від 0,98 до 4,17%, а середня білковість для популяції – від $1,54 \pm 0,04\%$ (Гібридна 14×Гібридна 61-363) до $2,93 \pm 0,12\%$ (Гібридна 14×Денис).

Кращими в цій групі схрещування за урожайністю були популяції 412 (Гібридна 14×Гібрид 10-45), 419 (Гібридна 14×Star) і 417 (Гібридна 14×Денис). Середня урожайність для цих популяцій становила відповідно $895,5 \pm 32,2$, $822,6 \pm 36,7$ і $809,6 \pm 38,4$ г/кущ. За середнім вмістом сирого протеїну особливо вирізнялися гібридні популяції 412 (Гібридна 14×Гібрид 10-45), 417 (Гібридна 14×Денис) і 410 (Гібридна 14×Карпатська). Середній вміст сирого протеїну становив відповідно $2,74 \pm 0,07$; $2,93 \pm 0,12$ і $2,57 \pm 0,09\%$.

У цій групі схрещувань виділились популяції, в яких поєднуються високі показники урожайності та сирого протеїну – 412 (Гібридна 14×Гібрид 10-45) і 417 (Гібридна 14×Денис).

У гібридних популяціях, де запилювачем був сорт Гібридна 14, середній урожай популяції коливався від $546,2 \pm 54,7$ до $923,5 \pm 31,3$ г/кущ, а крайні варіанти – від 1310 до 1925 г. Середній вміст сирого протеїну для цих популяцій коливався від $2,02 \pm 0,08\%$ (Львів'янка×Гібридна 14) до $2,67 \pm 0,07\%$ (Endra×Гібридна 14), крайні варіанти – від 1,09 до 3,81%.

Кращими популяціями, в яких поєднуються висока урожайність і вміст сирого протеїну білка, виявились 422 (Гібрид 172-167×Гібридна 14) і 425 (Endra × Гібридна 14).

Середня урожайність становила відповідно $923,5 \pm 31,3$ і $848,8 \pm 34,7$ г/кущ, а вміст сирого протеїну $2,53 \pm 0,09$ і $2,67 \pm 0,07\%$.

У другому бульбовому поколінні гібридів основні закономірності прояву урожайності та вмісту сирого протеїну бульб у всіх гібридних популяціях залишились такими, як і в першому бульбовому поколінні.

Висновки. Нами встановлено, що в гібридних популяціях картоплі проявляється як слабovid'ємна, так і слабододатна кореляційна залежність між урожаєм і вмістом сирого протеїну. І тільки у двох комбінаціях першої групи спостерігалася

середньододатна і середньовід'ємна кореляції, а в другій групі у двох популяціях проявилася слабовід'ємна кореляційна залежність. Таким чином, відсутність різко вираженої кореляції між урожайністю і вмістом сирого протеїну говорить про їхнє незалежне успадкування, а також про можливість об'єднання в одній гібридній формі високої урожайності з високим вмістом сирого протеїну.

Перспективи подальших досліджень. Результати досліджень можуть використовуватись у селекції високоврожайних сортів картоплі в поєднанні з високим вмістом білка.

1. *Sengbusch-Luckenwalde R.* Bedeutung der Eiweissleistung der Kartoffel / R. Sengbusch-Luckenwalde. — Forschungsdienst, 1941. — Vol.12. — P. 517–533.

2. *Sigle K.* Das Kartoffeleiweiss, seine Steigerung und Verwertung / K. Sigle // Z. Acher — und Rflanzenbau. — 1951. — Vol. 93. — P. 208–258.

3. *Альсмик П.И.* Селекция картофеля на повышенное содержание сухих веществ в клубнях / П.И. Альсмик // Селекция и семеноводство картофеля, овощных, плодовых культур и винограда. — М., 1970. — С. 21–29.

4. *Томчук Н.Г.* Сочетание белковости с другими хозяйственно ценными признаками у гибридов картофеля с формами вида *S. Andigenum* / Н.Г. Томчук // Картофель. — Минск, 1966. — С. 37–43.

5. *Букасов С.М.* Селекция и семеноводство картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камераз. — Л.: Колос, 1972. — 358 с.

6. *Анисимова Г.П.* Изучение корреляционной зависимости между крахмалистостью и урожаем клубней картофеля в гибридном потомстве различных комбинаций / Г.П. Анисимова // Науч. тр. / НИИКХ. — М., 1972. — Вып. 12. — С. 56–61.

НАСІННИЦТВО

УДК 635.21:631.526.32:577

Ю.Я. ВЕРМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

А.А. БОНДАРЧУК, професор, заслужений працівник
сільського господарства України

Інститут картоплярства НААН України

ОСНОВНІ СКЛАДНИКИ ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ КАРТОПЛІ

Проведено аналіз, вивчено та визначено основні складники споживчої цінності картоплі. Доведено, що критерієм продуктивності сорту є вміст сухих речовин бульб з одиниці площі та їхня енергетична ємність. Суттєвим щодо поживної цінності сортів є наявність вітамінів, каротиноїдів, антоціанів, сприятливе поєднання органічних та неорганічних сполук, амінокислотний склад, вміст редуруючих цукрів за певної фізіологічної зрілості бульб та під час зберігання. Наведено перелік та охарактеризовано найбільш поширені картоплепродукти. Звернуто увагу на лікувальні властивості картоплі. Вказано найпродуктивніші щодо їхньої споживчої цінності сорти в умовах південної частини Полісся, а саме: Обрій, Повінь, Явір, Світанок київський, Добрович, Зарево.

Ключові слова: картопля, споживча цінність бульб, сорти, біохімічний склад бульб, енергоємність, картоплепродукти

Постановка проблеми. В Україні картопля є однією з основних продовольчих культур. Її вирощують в усіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Виробництво картоплі на рівні 19–20 млн т забезпечує ємність ринку, який складається із фонду споживання – 6,6 млн т

© Ю.Я. Верменко, А.А. Бондарчук, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

(150 кг на душу населення за фізіологічної норми 120 кг), на насіння — 4,9, промислово переробку — 0,2, на корм тваринам — 5,9 млн т.

За валовим виробництвом картоплі Україна займає четверте місце в світі (після Китаю, Індії, Росії). В Україні виробляється картоплепродуктів (сушених, консервованих, смажених) 25–30 тис. т при попиті 150 тис. т. Аналогічний стан із переробкою картоплі на технічні цілі.

Разом з тим світові тенденції цієї галузі свідчать про пріоритетність зазначеного напрямку в картоплярстві.

Картопля — соковитий продукт, який у бульбах містить 70–82% води та 18–30% сухих речовин, основними складниками яких є крохмаль (65–75% сухої речовини, або 12–22% сирої маси бульб) і сирий протеїн (8–12% сухої, або 1,6–3,0% сирої маси бульб). Зміни вмісту сухих речовин крохмалю і сирого протеїну в бульбах залежать від сортових особливостей, погодних та ґрунтових умов, технології вирощування, ураження рослин у період вегетації шкідниками та хворобами. Ці зміни за певних обставин можуть виходити за межі зазначених величин [1–3].

Картопля, як і інші харчові продукти, забезпечує людський організм енергією. У процесі засвоєння їжі в організмі людини білки, ліпіди і вуглеводи окислюються, внаслідок чого виділяється енергія, необхідна для відновлення і синтезу структур клітин, забезпечення усіх процесів життєдіяльності.

Один кілограм картоплі може забезпечити 940 ккал (3933 кДж). Споживання 300 г картоплі забезпечує отримання більше 10% енергії, майже повну норму вітаміну С, близько 50% калію, 10 фосфору, 15 заліза, 3% кальцію. Жири і ліпіди в картоплі становлять у середньому 0,1–0,15% сирої маси. В жирах виявлено лінолеву і леноленову кислоти, які мають важливе харчове значення, оскільки не синтезуються в організмі тварин [4].

Під час оцінки ефективності споживання картоплі, як одного із провідних продуктів повсякденного харчування та цінного корму для худоби, незначна увага приділяється його споживчій цінності, зокрема щодо сорту здебільшого увага зосереджується на врожайності.

Разом з тим сучасний стан картоплярства характеризується значною різноманітністю сортів, занесених до Реєстру.

До Реєстру на 2009 р. внесено 133 сорти, в тому числі ранніх – 46, середньоранніх – 38, середньостиглих – 31, середньопізніх – 18.

Враховуючи зазначене, постановка питання щодо зосередження уваги саме на споживчій цінності бульб, перш за все щодо сорту, а також як сировини для виготовлення картоплепродуктів має досить важливе завдання. В першу чергу зважаючи на зростання забруднення навколишнього середовища різними шкідливими речовинами.

Мета досліджень – вивчити та визначити основні складники споживчої цінності бульб картоплі, зокрема під час вирощування сортів різних груп стиглості в умовах південної частини Полісся України.

Методика досліджень. Проведено аналітичну роботу щодо цінності складників, які визначають споживчу цінність бульб картоплі, а також дослідження в цьому напрямку.

Польові та лабораторні дослідження проводилися в Інституті картоплярства НААН України. Використовували сорти картоплі, занесені до Реєстру.

Польові досліді закладались на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах. Глибина орного шару 20–22 см. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту наступна: вміст гумусу 1,20–1,55%, рН сольової витяжки 4,7–5,9, гідролітична кислотність 1,72–2,31 мг-екв./100 г ґрунту, легкогідролізуючого азоту – 6,28–9,76, рухомого фосфору 8,67–15,43, обмінного калію 6,7–9,4 мг/100 г ґрунту. Органічні добрива не вносили, обмежувались загортанням у ґрунт восени вегетативної маси пожнивної гірчиці. Навесні вносили нітроамофоску в дозі $N_{60-70}P_{60-70}K_{60-70}$.

Висаджували бульби насінневої фракції. Догляд за насадженнями спрямовувався на знищення бур'янів механізованим обробітком та застосовуючи ручне прополювання. Заходи боротьби з колорадським жуком та фітофторозом – загальноприйняті.

Вміст сухих речовин визначали методом висушування наважки до постійної маси, крохмалю — на поляриметрі, сирого протеїну — за методом К'ельдаля, величину енергетичної ємності — за Орловою [5, 6].

Результати досліджень. Картопля є найпродуктивнішою із усіх сільськогосподарських культур у помірних природно-кліматичних умовах, забезпечуючи отримання в 1,5–2 рази більше вуглеводів, ніж зернові культури.

Один кілограм картоплі здатен дати 830 ккал. Основний споживчий складник картоплі — крохмаль, який сягає 70–80% усіх сухих речовин, знаходиться в клітинах у вигляді крохмальних зерен розміром від 1 до 100 мкм, проте здебільшого 20–40 мкм.

Цукри в картоплі представлені глюкозою (близько 65% загального цукру), фруктозою (5%) і цукрозою (30%), у незначній кількості мальтозою, звичайно під час проростання бульб. Поряд із вільними цукрами в картоплі є фосфорні ефіри цукрів.

Азотисті речовини в картоплі становлять 1,5–2,5%, з них значна частина — білки. Основний білок картоплі — туберин є глобуліном (55–77%) усіх білків; на частку глютамінів припадає 20–40%.

За біологічною цінністю білки картоплі перевищують білки багатьох зернових культур і незначно поступаються білкам м'яса і яйця. Особливо бульби картоплі багаті на лізин і лейцин. Кількість інших амінокислот відповідає потребі організму людини, зокрема, завдяки їхньому сприятливому співвідношенню.

Важлива роль належить картоплі в дитячому та лікувально-профілактичному харчуванні, оскільки в ній містяться всі незамінні амінокислоти. Амінокислоти виконують в організмі і важливу пластичну, регуляторну і лікувальну функції.

Метіонін, цистин і цистеїн необхідні для росту і розвитку організму, підтримання маси тіла й азотної рівноваги. При вживанні препаратів з метіоніну хворими на атеросклероз судин серця спостерігається значне зниження частоти нападів стенокардії, покращання скоротливої функції міокарда. Препарат корисний при анеміях, він нормалізує обмінні процеси в печінці.

Цистин і цистеїн широко застосовують при радіаційних ураженнях, отруєнні токсичними речовинами. Введення в організм цистину стимулює утворення інсуліну.

Десять грамів картопляного білка може замінити 6–7 г білка м'яса. За амінокислотним складом білок картоплі дуже близький до жіночого молока, а за вмістом аргініну, гістидину та лізину, які відсутні в багатьох рослинних продуктах, переважає його.

Вміст білка найбільший у шкірці (зоні судинних пучків) і зменшується до внутрішньої серцевини, а небілкового азоту, навпаки, більше всього у внутрішній серцевині і зменшується до поверхні бульби.

Велике значення має картопля як джерело мінеральних речовин. У бульбах картоплі вони в основному представлені солями калію і фосфору, наявні також натрій, кальцій, магній, залізо, сірка, хлор і мікроелементи – цинк, бром, кремній, мідь, бор, марганець.

У бульбах картоплі міститься значна кількість різноманітних мінеральних речовин. В основному це солі калію і фосфору, наявні також натрій, кальцій, магній, залізо, сірка, хлор і мікроелементи – цинк, бром, кремній, мідь, бор, марганець, йод, кобальт та ін. Загальна кількість золи в бульбі близько 10%, у тому числі (мг %): K_2O – близько 600, P – 60, Mg – 23, Ca – близько 10. Більше всього мінеральних речовин у шкірці, менше в зовнішній серцевині, у верхівці більше, ніж у пуповинній частині. Мінеральні елементи в бульбі в основному знаходяться в легкозасвоюваній формі і представлені лужними солями, які сприяють підтриманню лужної рівноваги в крові.

Картопля має й іншу цінність – у бульбах містяться вітаміни (С, А, К, Е, групи В, P₁, PP, H), інозитпантотенова кислота і білок, до складу якого входить 18 незамінних амінокислот.

Вітамін B₁ бере участь в обміні вуглеводів, білків, жирів (стимулює секреторну активність залоз, які беруть участь у перетравлюванні їжі) і нормалізує рівень артеріального тиску.

Вітамін B₂ регулює тканинний обмін речовин, сприяє утворенню енергії в організмі, утворенню гемоглобіну, стимулює

процеси росту і заживлення ран, сприяє роботі печінки, центральної і вегетативної нервових систем. Споживання 300 г картоплі забезпечує 5–10% його добової потреби для людини.

Вітамін B₃ бере участь у забезпеченні нормальних процесів кровотворення, синтезу білка, обміні нуклеїнових кислот.

Вітамін B₆ регулює обмін вуглеводів і білків, стимулює утворення крові, сприяє розвитку природного імунітету, нормалізує роботу печінки.

Вітамін PP необхідний для процесів біологічного окислення, запобігання запаленню, нормалізує вміст холестерину в крові.

Вітамін H бере участь у жировому, вуглеводневому і пуринових обмінах, процесах карбоксилювання, декарбоксилювання і дезамінування кислот.

Вітамін P сприяє зміцненню стінок капілярів, посилює виділення жовчі.

Серед продуктів харчування картопля є основним джерелом *калію*, який відіграє значну роль у нормалізації водного обміну та підтриманні роботи серця. В бульбах картоплі його міститься 1,5–2,0% на суху масу, що значно більше, ніж у хлібі, рибі. При щоденному вживанні до 500 г картоплі забезпечується добова потреба людини в цьому елементі. Високий вміст калію визначає сечогінні властивості картоплі, тому вона входить до дієтичних продуктів харчування людей із захворюваннями серцево-судинної системи та нирок. Особливо потребують калію м'язи серця (міокард).

Багато в картоплі також *фосфору*. Фосфорні солі беруть участь у формуванні скелета, в біологічних процесах головного мозку та інших органів, є акумуляторами енергії.

Кальцій у комплексі з фосфором є джерелом формування кісток і зубів. *Магній* активізує фосфорний обмін, знижує кров'яний тиск, бере участь у виведенні з кишкового тракту холестерину. *Марганець* підвищує активність деяких ферментів.

На якість продовольчої картоплі істотно впливає колір бульби, який залежить від вмісту каротиноїдів (найбільше в бульбах із забарвленим м'якушем).

Використовуючи існуючі в природі кольори різних форм картоплі, шляхом схрещування та доборів одержано сорти, у яких бульби з червоною шкіркою та м'якушем, а також синьою шкіркою та м'якушем з різними відтінками. Колір м'якуша зберігається в приготованих стравах.

Зокрема, можна приготувати сине картопляне фрі, сине картопляне пюре, синю смажену картоплю, деруни або картопляники. Приготовані синьо-червоні бульби мають надзвичайний смак – горіхів з маслом.

Бульби сортів з червоним і фіолетовим м'якушем містять речовину, яка відповідає за забарвлення та знижує при споживанні рівень холестерину, затримує розвиток пухлин, запобігає втомі очей. Ці сорти відзначаються підвищеною здатністю щодо виведення з організму людини шкідливих речовин завдяки підвищеному вмісту в м'якуші антоціанів і каротиноїдів, поліфенолів та мінеральних речовин. Поліфеноли містять антиоксиданти, які, зв'язуючись з молекулами вільних радикалів, змінюють їхню структуру й нейтралізують шкідливу дію.

Каротиноїди, маючи здатність утворювати комплексні сполуки з радіонуклідами, важкими металами, різними токсичними хімічними речовинами та холестерином, виводять їх зі шлункового тракту людини, що дає змогу зменшити їхній шкідливий вплив на організм та запобігти розвитку атеросклерозу.

Американським ученим вдалося вивести дієтичний сорт картоплі, в бульбах якого на 30% менше вуглеводів, ніж у звичайних. Крім того, цей сорт картоплі майже вдвічі швидше досягає порівняно з існуючими сортами.

Низькокалорійні сорти картоплі отримано і в Росії. Це картопля, калорійність якої становить тільки 65 ккал проти 85–120 ккал звичайної картоплі за оптимального рівня вітаміну С і всіх найважливіших мікроелементів.

Для потреби, перших страв, запіканок, рулетів використовують бульби, яким характерна розсипчастість після варки.

Нерозсипчасті або малорозсипчасті бульби при кулінарній обробці використовують для салатів, вінегретів, смаженої,

відвареної цілими бульбами та печеної картоплі, дерунів, піджарки тощо.

Якщо турбує калорійність харчування, вибирають низько- або висококрохмалисті сорти.

Для дієтичного харчування вибирають сорти із середнім вмістом крохмалю та підвищеним вмістом вітамінів, незамінних амінокислот тощо.

Крупнобульбові сорти вибирають любителі печеної чи фаршированої картоплі, а також для приготування фрі (соломка).

Для виробництва картоплепродуктів вибирають спеціальні сорти.

Достатньо з'їсти 300–400 г картоплі, щоб забезпечити половину потреби людини у вітаміні С. Такої самої кількості достатньо, щоб забезпечити надходження до організму людини третини необхідного їй заліза і деяких вітамінів групи В.

Разом з тим картопля відзначається лікувальними властивостями. В бульбах картоплі міститься багато органічних і неорганічних сполук, які сприятливо поєднані для організму.

При цьому картопляний білок близький за якістю до білка тварин. Його засвоюваність до 65 одиниць, що вважається досить високим показником. Амінокислоти, які входять до складу бульби, в інших рослинах відсутні.

Картоплю можна також успішно переробляти, робити напівфабрикати, зокрема для дієтичного споживання, отримувати екологічно чистий продукт.

Картопля також головне джерело калію, потреба в якому зростає за розумової праці.

Картопляний суп за його благотворний вплив на організм людини (загальнозміцнюючий, оскільки збуджує апетит) називають супом Гіпократів. Із картоплі можна приготувати до 700 кулінарних страв.

Із 1 т бульб (крохмалистістю 17%) можна отримати 170 кг крохмалю, 110 л спирту або 55 кг рідкої вуглекислоти.

Згодовування 1 т картоплі свиням забезпечує 50–60 кг приросту, коровам — отримання 280–300 кг молока.

Картопля є також важливим джерелом вітаміну С (аскорбінова кислота). За вмістом вітаміну С вона перевищує цибулю, виноград і червону смородину. Незважаючи на те, що є овочі, які містять більшу кількість вітаміну С, їхнє споживання сезонне, а картоплі майже рік.

Картопля – найважливіше джерело мінеральних речовин у нашому харчуванні. На солі калію припадає близько 70% усіх мінеральних речовин у бульбах, ці солі важливі для людини, оскільки сприяють виведенню води і кухонної солі із організму і тим самим регулюють обмінні процеси. Сирий картопляний сік застосовують при лікуванні виразкової хвороби шлунку, дванадцятипалої кишки, гастритів.

Високу харчову цінність картоплі надають вуглеводи у вигляді крохмалю. Останній, поступово розчиняючись у кишечнику, перетворюється в глюкозу, яка всмоктується кров'ю і розноситься нею по всьому організму. В клітинах організму глюкоза піддається окисленню, при цьому вивільняється енергія, яка необхідна для організму людини [4, 7–9].

Найбільш поширенні картоплепродукти

Відшліфована картопля механічно м'якими щіточками, без пошкодження шкірки і прилеглого до неї шару. Такі шліфовані бульби придатні для приготування без додаткового очищення. Це дає змогу зберегти всі їхні корисні властивості, оскільки всі вітаміни і мінеральні речовини містяться під шкіркою і безпосередньо в ній.

Хрустка картопля (чипси) з різними смаковими добавками і ароматизаторами.

Очищена сульфітована картопля у вакуумній упаковці.

Напівфабрикати – поріzana і піддана глибокому заморожуванню картопля «фрі», клецки, картопляні булочки.

Крохмаль і сире картопляне пюре.

Обжарені картоплепродукти, які виробляються із картопляного напівфабрикату (пеллет). Пеллети – це обезводнений до 10–12% вологи продукт із суміші картопляного пюре,

картопляного і модифікованого крохмалю, борошна, солі і смакових добавок.

Заморожене картопляне пюре: звичайне, ледь приправлене, приправлене, з цибулею, з часником і з червоної картоплі тощо.

Картопля фрі, яка виготовляється у вигляді шматочків різної форми, вкритих надзвичайно тонкою, майже прозорою оболонкою із тіста, виготовленого із крохмалю. Така захисна оболонка надає апетитний вигляд і приємний смак традиційній картоплі фрі, високі споживчі і конкурентні якості. Така картопля довго зберігається і зручна для транспортування.

Супові і салатні кубики із звичайної і червоної картоплі, маленькі картопляні оладки, дрібна однакового розміру і старанно очищена картопля.

За обсягами переробки картоплі на продукти харчування перше місце у світі займає США, де близько 60% валового збору картоплі щороку переробляється. Найбільшим попитом користуються швидкозаморожені картоплепродукти – близько 60% всього обсягу виробництва. На частку придатних до споживання обжарених картоплепродуктів припадає 22%, сушених – 15 і консервованих – 3% [4].

Переробка картоплі в першу чергу на хрустку картоплю, чіпси, заморожені «фрі», пюре набирає все більшої популярності й в Україні.

Досвід фірм, які поставляють обладнання для виробництва продуктів харчування із картоплі, свідчить, що це вигідний і прибутковий бізнес. Витрати окупуються через 3–5 місяців після початку випуску продукції за наявності дешевої сировини, гарантованого ринку збуту готової продукції, безперервного виробництва з високою продуктивністю.

Картопля, як і хліб, ніколи не приїдається. Завдяки чому в харчуванні людини вона займає друге місце після хліба. На думку багатьох дослідників значення картоплі в харчуванні людини в майбутньому не зменшиться, а, навпаки, зросте.

Споживча цінність картоплі значною мірою залежить від вмісту основних поживних речовин у бульбах щодо сорту.

Дослідження щодо особливості формування врожаю та якості реєстрованих сортів, проведені нами в Інституті картоплярства НААН України в південній частині Полісся України, засвідчили, що найвищий вміст сухої речовини встановлено у сорту Зарево (27,8%), а найнижчий у сорту Слов'янка (17,8%).

Ця різниця становила 10% абсолютних величин. У бульбах сортів Світанок київський, Обрій, Доброчин, Либідь, Ракурс вміст сухих речовин становив відповідно 25,6; 25,1; 24,9; 24,4; 24,3%. До сортів з низьким вмістом сухих речовин відносять Водограй (18%), Невську (19,3%), Серпанок (19,6%), Божедар (19,7%), Незабудку (19,8%).

Коефіцієнт кореляції між урожайністю бульб і вмістом сухих речовин становив $r = -0,38$, що підтверджує незначну залежність вмісту сухих речовин від урожайності бульб.

Аналогічно розподілу вмісту сухих речовин у бульбах різних сортів спостерігався і розподіл за вмістом крохмалю. Найвищий вміст крохмалю у сорту Зарево (21,1%) і Світанок київський (18,3%), найнижчий — у сортів Слов'янка (12,2%), Невська (12,4%). Різниця між найвищим і найнижчим середнім вмістом крохмалю в бульбах становила 8,9% абсолютних величин.

Коливання між сортами за вмістом протеїну становило від 1,8 до 2,9% в абсолютних величинах. Найбільшим вмістом сирого протеїну відзначилися сорти Зарево (2,9%), Світанок київський (2,6%), Багряна (2,5%); найменшим Слов'янка (1,8%), Водограй (1,8%), Незабудка (1,9%), Невська (1,8%). До сортів із середнім вмістом сирого протеїну відносять Доброчин, Либідь, Луговську, Придеснянську, Ольвію.

Величина енергоємності бульб картоплі коливається від 55,1 (сорт Водограй) до 93,6 ккал/100 г сирих бульб (сорт Зарево), (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність різних сортів картоплі, вміст основних поживних речовин у бульбах та їхня енергетична ємність в умовах Полісся України (середнє за чотири роки)

Назва сорту, стиглість	Урожайність, т/га	Вміст у бульбах поживних речовин на сиру масу, %			Енергетична ємність, ккал/100 г
		сухих речовин	крохмалю	сирого протеїну	
<i>Ранні</i>					
Божедар	29	19,7	13,8	2,1	64,2
Бородянська рожева	24	21,5	14,5	2,1	64,6
Незабудка	24	19,8	13,5	1,9	60,4
Повінь	30	23,0	15,7	2,3	70,7
Серпанок	27	19,6	13,1	1,9	59,0
<i>Середньоранні</i>					
Водограй	28	18,0	12,2	1,8	55,1
Доброчин	27	24,9	16,8	2,2	73,8
Світанок київський	26	25,6	18,3	2,6	81,1
<i>Середньостиглі</i>					
Багряна	24	22,5	15,3	2,5	70,3
Либідь	25	24,4	16,6	2,2	73,0
Луговська	28	22,2	15,5	2,2	69,6
Придеснянська	25	22,0	15,5	2,2	69,5
Слов'янка	32	17,8	12,2	1,8	55,5
Явір	28	23,5	16,2	2,3	74,3
<i>Середньопізні</i>					
Зарево	22	27,8	21,1	2,9	93,6
Ольвія	27	20,7	15,4	2,2	69,3
Ракурс	23	24,3	17,1	2,4	76,3
НІР _{0,05} , т/га	1,8				

Збір сухих речовин з 1 га коливався від 4,8 (сорт Незабудка) до 7,0 т/га (сорт Обрій). Збір понад 6,0 т/га зафіксовано також у сортів Повінь (6,9), Доброчин (6,5), Світанок київський (6,6), Луговська (6,2), Явір (6,7), Зарево (6,4), Ольвія (6,2).

Збір крохмалю з 1га коливався від 3,2 (сорт Незабудка) до 5,0 т/га (сорт Обрій). Урожай крохмалю понад 4,0 т/га відмічено також у сортів Повінь (4,7), Доброчин (4,7), Світанок київський (4,6), Либідь (4,1), Луговська (4,3), Явір (4,7), Зарево (4,7), Ольвія (4,3).

Урожай сирого протеїну становив у межах від 0,5 до 0,7 т/га. Найвищим він був у сортів Обрій і Повінь, а найнижчим у сорту Незабудка – 0,5 т/га.

За енергетичною ємністю бульб з 1га кращими були сорти Повінь (21,0 Мккал), Обрій (21,8 Мккал), Доброчин (20,3 Мккал), Світанок київський (20,5 Мккал), Зарево (20,8 Мккал). Найнижчі показники енергоемності бульб з 1га були у сортів Незабудка (14,4 Мккал) та Невська (14,8 Мккал), (табл. 2).

За комплексом показників, які визначалися, а саме: врожай бульб, збір сухих речовин, крохмалю, сирого протеїну, енергетичної ємності, не зважаючи на перше місце за врожайністю сорту Слов'янка, за показниками збору поживних інгредієнтів він опинився на 10-му місці. На першому місці за показником збору сухих речовин – сорт Обрій, на другому – сорт Повінь, сорт Явір зайняв третє місце.

Визначення кореляційних зв'язків між показниками збору сухих речовин і показниками збору крохмалю, сирого протеїну та енергетичної ємності бульб засвідчили визначальне значення врожаю сухих речовин. Коефіцієнт кореляції між збором сухих речовин і збором крохмалю, сухого протеїну, енергетичної ємності бульб становив відповідно $r = 0,93; 0,94; 0,94$.

Отже, визначальним критерієм продуктивності та споживчої цінності сортів картоплі є збір з одиниці площі сухих речовин бульб.

Зважаючи на зазначене, в умовах південної частини Полісся України, кращими сортами щодо їхньої споживчої конкурентоспроможності є Обрій, Повінь, Явір, Світанок київський, Доброчин, Зарево.

Таблиця 2

*Збір з одиниці площі (1 га) поживних речовин
і енергетична ємність різних сортів картоплі
(середнє за чотири роки)*

Сорт	Збір поживних речовин, т/га			Енергетична ємність, Мккал
	сухих речовин	крохмалю	сирого протеїну	
<i>Ранні</i>				
Божедар	5,8	3,9	0,6	17,5
Бородянська рожева	5,1	3,5	0,5	15,5
Незабудка	4,8	3,2	0,5	14,4
Повінь	6,9	4,7	0,7	21,0
Серпанок	5,4	3,6	0,5	16,0
<i>Середньоранні</i>				
Водограй	5,4	3,4	0,5	15,1
Доброчин	6,5	4,7	0,6	20,3
Невська	5,0	3,3	0,5	14,8
Обрій	7,0	5,0	0,7	21,8
Світанок київський	6,6	4,6	0,6	20,5
<i>Середньостиглі</i>				
Багряна	5,2	3,6	0,6	16,4
Либідь	5,9	4,1	0,6	18,1
Луговська	6,2	4,3	0,6	19,1
Придеснянська	5,7	3,9	0,6	17,2
Слов'янка	5,9	4,0	0,6	17,7
Явір	6,7	4,7	0,7	20,7
<i>Середньопізні</i>				
Зарево	6,4	4,7	0,6	20,8
Ольвія	6,2	4,3	0,6	19,0
Ракурс	5,7	4,0	0,6	17,7

За результатами інших досліджень з вітчизняними сортами, щодо їхніх споживчих цінностей встановлено, що на продовольчі цілі на початку літнього періоду для забезпечення населення якісним продуктом харчування можуть широко використовуватись сорти Повінь, Загадка, Бородянська рожева, Незабудка.

Більш пізніше в літній період для широкого використання на продовольчі цілі на особливу увагу заслуговують сорти Світанок київський, Фантазія, Доброчин.

Окремо варто виділити сорт Світанок київський, який практично за всіма показниками (розварюваність, борошністість, смак, відсутність потемніння м'якуша сирих і варених бульб) має найвищі оцінки щодо кулінарних якостей.

Із середньостиглих сортів мають високі кулінарні показники сорти Лілея, Віриня.

У середньопізній групі стиглості найвищу суму балів з органолептичної оцінки має сорт Червона рута.

Для пюре і запікання найбільш придатні сорти Повінь, Світанок київський, Віриня, Лілея.

Для приготування салатів використовують сорти Загадка і Незабудка, для супів, смаження – Бородянська рожева, Дніпрянка, Загадка, Зов, Кобза, Незабудка, Повінь, Світанок київський, Доброчин, Фантазія, Луговська, Багряна, Віриня, Лілея, Зарево, Дзвін, Червона рута.

За комплексом показників найпридатніші для кулінарного використання впродовж усього періоду після збирання сорти Повінь, Загадка, Бородянська рожева, Незабудка, Фантазія, Доброчин, Віриня, Лілея, Червона рута [10].

Комплексним поєднанням високих показників вітамінів С, К та провітаміну А характеризуються сорти Молодіжна, Повінь, Седнівська рання, Водограй, Світанок київський, Купава, Українська рожева та Явір [11].

Дія вітаміну С (аскорбінова кислота) багатогранна: підтримує нормальний стан серцево-судинної системи, стабілізує майже всі фізіологічні процеси, сприяє холестериновому обміну, запобігає авітамінозу. В організмі людини цей вітамін не синтезується, а надходить лише з їжею.

Найбільша кількість цього вітаміну міститься у свіжозібраних бульбах. У процесі зберігання вміст його зменшується. Сорти з підвищеним вмістом вітаміну С зберігають більш високий вміст вітаміну до кінця зберігання [12].

Вміст вітаміну С коливається в бульбах від 5 до 40 мг% залежно від сорту та строків зберігання [11].

До таких сортів відносять Поліське джерело, Скарбницю, Світанок київський, Незабудку, Кобзу, Водограй, Обрій, Слов'янку, в яких вміст каротиноїдів коливається в межах 0,15–0,40 мг% на сиру масу.

Вітамін К бере участь у процесах зсідання крові, утворення АТФ, зменшує проникність стінок капілярів, стимулює утворення жовчі та процес регенерації тканин, має сильні знеболювальні властивості, що в деяких випадках перевищують дію морфіну, має антибактеріальні та антимікробні властивості. Він має велике профілактичне значення в районах, забруднених радіонуклідами, як радіопротектор [13].

Вітамін А є радіопротектором та антиоксидантом. Крім цього в організмі людини він приймає участь в амінокислотному, білковому, ліпідному, вуглеводному та мінеральному обмінних процесах. Запобігає захворюванню очей. Покращує роботу слизових оболонок. Збільшує бактерицидні властивості крові, що сприяє послабленню запалювальних реакцій тканин та покращує заживлення ран. Вітамін А представляє собою продукти розпаду каротиноїдів. Високий вміст каротиноїдів мають сорти Оберіг, Світанок київський, Поліське джерело [14]. Вітамін А, як такий, в рослинах не знайдено, зате каротиноїди зустрічаються у всіх частинах рослин, що забарвлені зеленим або жовтим кольором. Багаті каротиноїдами бульби сортів з жовтим м'якушем. Вміст їх від 0,2 до 0,6 мг/100 г сирої речовини [15]. Вживання бульб таких сортів сприяє виведенню радіонуклідів з організму людей і тварин.

Для дієтичного харчування, враховуючи низький вміст крохмалю (11,5–13,4%), можна використовувати сорти Водограй, Тирас, Слов'янку, Серпанок, Загадку.

Застосування ранньостиглих сортів за умови достатнього мінерального живлення, зокрема підвищених доз калію, дає змогу зменшити накопичення радіонукліда Cs^{137} у бульбах картоплі. Зменшення надходження радіонукліда Cs^{137} у бульби картоплі пов'язане з антагонізмом іонів калію і цезію [16].

Із сортів української селекції в осінній період до закладання на зберігання для виготовлення чіпсів високої якості придатні сорти Бородянська рожева, Дніпрянка, Загадка, Зов, Косень-95, Повінь, Серпанок, Світанок київський, Луговська, Добročин, Обрій, Фантазія, Лілея, Зарево, Дзвін, Червона рута.

Після трьох місяців зберігання із застосуванням кондиціювання (витримування бульб при температурі 20°C протягом двох тижнів) високу якість чіпсів і картоплі фрі забезпечували сорти Загадка, Обрій, Фантазія, Лілея, Зарево, Дзвін, Червона рута; після п'яти місяців – Загадка, Фантазія, Лілея, Зарево, Дзвін; після семи місяців – Загадка, Фантазія, Зарево, Дзвін – на чіпси, на картоплю фрі – Загадка, Фантазія, Лілея [17].

Стосовно до енергетичної цінності різних сортів картоплі, як основного чинника їхньої поживної і кулінарної якості, спостерігається тенденція зростання запасу енергії від ранніх до середньостиглих сортів. Так запас енергії (ккал) становив для пізніх сортів Зарево – 96,2, Дзвін – 84,9; для середньостиглих Лілея – 81,4, Слов'янка – 55,9; середньораннього Водограй – 55,7.

Істотним чинником до зазначеного показника є також сорт, а саме, щодо умісту вуглеводів і сирого протеїну. Так калорійність висококрохмалистого сорту Світанок київський становила при збиранні 82,4 ккал, а низькокрохмалистого Водограй – 55,7 ккал, тобто різниця сягала 26,7 ккал; після зберігання – відповідно 79,9 і 50,3 ккал та різниця – 29,6 ккал [8].

Отже, сорти щодо їхньої споживчої цінності та енергоємності, а також як продукт харчування досить різноманітні.

Висновки. Основним критерієм споживчої цінності сорту є вміст у бульбах основних поживних речовин, насамперед крохмалю, білка, цукру, вітамінів, мінеральних елементів.

Істотним складником якісних показників бульб є наявність вітамінів, каротиноїдів, антоціанів, сприятливе поєднання органічних та неорганічних сполук, амінокислотний склад.

Основним показником продуктивності сорту є збір сухих речовин бульб з одиниці площі та їхня енергетична ємність.

Найпоширеніші картоплепродукти: чіпси, відшліфована картопля, очищена сульфітована картопля у вакуумній упаковці,

картопля «фрі» у вигляді шматочків різної форми, заморожене картопляне пюре, супові і салатні кубики, картопляні оладки, дрібна однакового розміру і старанно очищена картопля.

Бульби сортів із забарвленим м'якушем відзначаються підвищеною здатністю щодо виведення з організму людини шкідливих речовин завдяки підвищеному вмісту антоціанів, каротиноїдів, поліфенолів та мінеральних речовин.

Найбільш продуктивні щодо їхньої споживчої цінності в умовах південної частини Полісся України сорти Обрій, Повінь, Явір, Світанок київський, Доброчин, Зарево.

За енергетичною ємністю бульб з 1га кращі сорти Повінь, Обрій, Доброчин, Світанок київський, Зарево. При цьому спостерігається тенденція зростання запасу енергії від ранніх до середньостиглих сортів.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення та визначення якісних показників поживної цінності та впливу окремих елементів балансу енергії і накопичення енергії в урожаї щодо сортів картоплі в міру внесення їх до Реєстру.

1. *Власюк П.А.* Химический состав картофеля и пути улучшения его качества /П.А. Власюк, Н.Е. Власенко, В.М. Мицько. — К.: Наук. думка, 1972. — 195 с.

2. *Putz B.* Kartoffeln. Zuchtung, Anbau, Werwertung /B. Putz. — Hamburg: Behr's, 1989. — 263 s.

3. *Woolfe Z.A.* Die Kartoffel in der menschlichen Ernährung /Z.A. Woolfe. — Hamburg: Behr's, 1966. — 184 s.

4. *Кушнарёв А.С.* Картофель сегодня и в будущем /А.С. Кушнарёв, В.И. Кравчук, С.А. Кушнарёв// Электронная версия. E-mail, TMM11@yandex.ru.

5. *Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею/ ІК УААН.* — Немішаєве, 2002. — 182 с.

6. *Орлова Н.Я.* Физиология і биохимия харчування /Н.Я. Орлова. — К.: МОНУ, КНТЕУ, 2001. — 247 с.

7. *Вечер А.С.* Физиология и биохимия картофеля/А.С. Вечер, М.Н. Гончарик. — Минск: Наука и техника, 1973.

8. *Кучко А.А.* Физиология та биохимия картоплі /А.А. Кучко, М.Ю. Власенко, В.М. Мицько. — К.: Довіра, 1998. — 335 с.

9. *Кучко А.А.* Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі /А.А. Кучко, В.М. Мицько. — К.: Довіра, 1997. — 235 с.

10. *Новосельська А.П.* Сорти картоплі, придатні для дієтичного харчування /А.П. Новосельська, А.А. Осипчук// Картоплярство. — 1994. — Вип. 25. — С. 75–77.

11. *Колтунов В.А.* Придатність сортів картоплі для виготовлення картоплепродуктів залежно від умов, тривалості зберігання та підготовки до переробки /В.А. Колтунов, Н.І. Войцешина// Картоплярство. — 2006. — Вип. 34–35. — С. 29–38.

12. *Остренко М.В.* Оцінка вітчизняних сортів картоплі за вмістом у бульбах вітамінів /М.В. Остренко// Картоплярство України. — 2006. — №1–2 (2–3). — С. 13–15.

13. *Ладыгина Е.А.* Изменение содержания витаминов в клубнях различных сортов картофеля при выращивании и хранении/ Е.А. Ладыгина, В.П. Кирюхин//Технология производства картофеля: науч. тр. НИИКХ, 1975. — Вып. 22. — С. 22–30.

14. *Сідакова О.В.* Оцінка нових сортів картоплі за біохімічними показниками якості /О.В. Сідакова// Картоплярство України. — 2008. — №1–2(10–11). — С. 7–8.

15. *Кучко А.А.* Вітаміни картоплі /А.А. Кучко, П.С. Теслюк, В.М. Чередниченко та ін.// Картопля — другий хліб. —К.: Довіра, 1995. — Вип. 2. — С. 138–142.

16. *Куценко В.С.* Вирощування ранніх сортів картоплі на удобрених землях Полісся — один із способів отримання екологічно чистої продукції /В.С. Куценко, Л.Г. Ревунова// Картоплярство України. — 2006. — №1–2(2–3). — С. 28–30.

17. *Колтунов В.А.* Кулінарні властивості бульб сорту картоплі та їх енергетична цінність / В.А. Колтунов, Н.І. Войцешина, С.П. Шевченко // Картоплярство України. — 2007. — №3–4(8–9). — С. 20–23.

УДК 635.21:631.526.32:631.53:632.913

В.М. КОВАЛЬ, Л.В. ЧЕРНОХАТОВ, аспіранти

Ю.Я. ВЕРМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ В РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ УКРАЇНИ

За результатами репродукування еліти впродовж 2007–2009 рр. реєстрованих вітчизняних сортів на Поліссі, в Лісостепу та Степу України встановлено, що суттєвим чинником щодо насінневої продуктивності є використання садивних бульб високих репродукцій у разі застосування фітопрочисток. Визначено найбільш урожайні сорти щодо природно-кліматичних умов Полісся, Лісостепу, а також Степу на зрошенні за весняного та літнього садіння, двоврожайної культури з використанням свіжозібраних бульб.

Ключові слова: картопля, сорт, еліта, репродукції, фітопрочистки, погодні умови, літнє садіння, двоврожайна культура, зрошення, урожайність

Постановка проблеми. Характерною особливістю сучасного інноваційного розвитку насінництва картоплі є виробництво насінневого матеріалу нових високопродуктивних сортів, які відзначаються підвищеною адаптивною здатністю в певних ґрунтово-кліматичних та фітосанітарних умовах, а також яким властиві цінні господарські ознаки, як основи передумов їхньої комерційної привабливості.

© В. М. Коваль, Л. В. Чернохатов, Ю. Я. Верменко, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

Приріст урожаю у разі використання нових сортів сягає до 15т/га порівняно із сортами, які тривалий час знаходяться у виробництві [1].

Кожна грошова одиниця, використана на придбання нового сорту, дає змогу одержати три одиниці прибутку [2].

Істотно зріс рівень стійкості сучасних сортів картоплі проти фітофторозу, незважаючи на те, що епідеміологія збудника хвороби останніми роками значно змінилися щодо шкідливості [3].

Використання в селекції вихідного матеріалу багатовидового походження дає змогу створюваним сортам протистояти певною мірою вірулентним патогенам упродовж тривалого часу.

Крім того, використання в селекції вихідного матеріалу багатовидового походження підвищує гетерозиготність потомства, що приводить до одержання трансгресивних високоврожайних форм та рекомбінантів за іншими ознаками. Такий матеріал характеризується підвищеною адаптивністю до певних ґрунтово-кліматичних зон вирощування [4–6].

Разом з тим для забезпечення високої продуктивності сорту необхідним є врахування його здатності в певних ґрунтово-кліматичних та фітосанітарних умовах протистояти специфічним біо- та абіотичним чинникам.

Так у зоні Полісся картопля уражується фітофторозом, альтернаріозом, кільцевою гниллю і чорною ніжкою, поширеними є такі вірусні хвороби, як смугаста і зморшкувата мозаїки, мозаїчне закручування листків. Наявними є рак картоплі, цистоутворювальна картопляна і стеблова нематода.

Лісостеп – зона нестійкого зволоження. На значній частині території часто бувають тривалі посухи. Негативна дія абіотичних факторів, ураженість вірусними хворобами проходить більш інтенсивно, ніж на Поліссі.

Степ – зона недостатнього зволоження. Тут природні умови вирізняються високою сумою активних температур та низьким гідротермічним коефіцієнтом, часто бувають посушливі періоди. Рослини картоплі уражуються вірусами інтенсивніше,

ніж на Поліссі та в Лісостепу, що спільно з дією високих температур призводить до значного зниження врожаю.

На насінницькі цілі в Степу картоплю вирощують за літнього садіння та двоврожайною культурою. У зв'язку з цим сорти картоплі для цієї зони повинні відзначатися адаптивністю до цих кліматичних умов та придатністю вирощування двоврожайною культурою при садінні свіжозібраними бульбами [4].

Сорти для умов півдня повинні бути також придатними для літнього садіння бульбами, вирощеними на Поліссі та в Лісостепу, і відзначатись властивістю, насамперед протистояти мікоплазмам та вірусам УВК і ВСЛК [7].

Сорт, якому характерний високий потенціал урожайності в поєднанні з надійним генетичним захистом урожаю від несприятливих умов середовища, стає біологічним захистом цілісної самовідновлювальної системи рослин першого ступеня однорідності, здатної до самоорганізації та саморегуляції, утворення внутрішнього та перетворення зовнішнього середовища і відновлення специфічного кругообігу енергії й речовин усередині утвореного на його основі ценозу [8].

Варто враховувати і такий чинник, як комерційна цінність сорту, оскільки ринковий попит останнім часом суттєво змінився. Зокрема, це забезпечення потреб для харчування влітку, зважаючи на наявність у бульбах значного вмісту вуглеводів, вітамінів, незамінних амінокислот [9, 10].

Необхідним є також забезпечення сировиною картоплепереробних підприємств, починаючи з другої половини літнього періоду. В Україні виробляється картоплепродуктів (сирих, консервованих, смажених) 25–30 тис. т за попиту 100 тис. т, аналогічний стан і з переробкою картоплі на технічні цілі [11].

Зважаючи на зазначене, проведення експериментальних досліджень щодо визначення найбільш адаптивних сортів картоплі в певних ґрунтово-кліматичних умовах є необхідним складником реалізації їхніх потенційних можливостей, використовуючи в картоплярстві насіннєвий матеріал саме таких сортів, тобто вирішення поставленого завдання представляє

практичний інтерес і актуальну проблему як для науки, так і виробництва.

Мета і завдання досліджень. Встановити сорти картоплі, що вирізняються високою адаптивною здатністю щодо формування високих урожаїв у певних ґрунтово-кліматичних умовах, як основної передумови максимальної реалізації генетичного потенціалу.

Методи дослідження. Основним методом досліджень були польові досліді. Використовували загальнонаукові методи: гіпотез, діалектичний, аналізу, індукції, дедукції, математичної статистики.

Методика і умови проведення дослідів. Польові досліді проводили впродовж 2007–2009 рр. в Інституті картоплярства УААН у південній частині Полісся, ДП ДГ «Артеміда» Інституту картоплярства УААН у північній частині Лісостепу, в ФГ «Чернохатове» Миколаївської області в Степу. Під час виконання досліджень керувались Методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею [12].

Предмет досліджень. Сорти картоплі селекції Інституту картоплярства. Висаджували елітний насінневий матеріал з подальшим репродукуванням методом накладання, дотримуючись методики ґрунту-контролю.

Технологія вирощування картоплі в дослідях загальноприйнята для ґрунтово-кліматичної зони.

У степовій зоні картопля вирощувалась в умовах зрошення.

Щороку проводились фітопрочистки.

Облік подільанковий, з одночасним добором для наступного випробування бульб насінневої фракції.

За погодними умовами найбільш сприятливі для картоплі були 2007 і 2008 рр., 2009 р. був посушливим, зі значним дефіцитом вологи в ґрунті та підвищеним температурним режимом, що зумовлювало скорочення періоду вегетації.

Результати досліджень. Дослідженнями щодо особливостей формування врожаю в південній частині Полісся встановлено практично рівнозначну урожайність сортів за групами стиглості щодо року випробування.

Найвищий урожай отримано в 2007 р., що відзначався в червні, липні та серпні місяцях достатніми опадами та температурами повітря, близькими до середньої багаторічної, а вересень видався посушливим.

Середній показник урожайності по групі ранніх сортів перевищував урожайність порівняно з 2008 р. на 14,6 т/га, з 2009 р. на 9,1, відповідно до групи середньоранніх — на 11,7 і 5,6, до середньостиглих — на 17,8 і 13,7, до середньопізніх на 17,1 і 10,6 т/га.

Серед ранніх сортів найвищий урожай по сорту Серпанок (50,4 т/га), середньоранніх — Водограй (46,5 т/га), середньостиглих — Слов'янка (59,7 т/га) та Явір (46,7 т/га), урожайність середньопізніх сортів Червона рута і Промінь становила 44,9 і 46,3 т/га.

У 2008 р. посушливими виявились перша і друга декади травня та червень і серпень місяці, вересень відзначався значними опадами та прохолодними другою і третьою декадами. За таких погодних умов значної різниці в урожайності як за групами стиглості, так і серед сортів, що вивчались, не встановлено, окрім сорту Слов'янка, урожайність якого була найвища — 37 т/га, що на 5–13 т/га більше проти всіх сортів, що вивчались.

Посушливим виявився і 2009 р., перш за все в травні, липні, серпні і вересні місяцях, проте достатня кількість опадів червня забезпечила дещо вищу врожайність картоплі порівняно з 2008 р. Найвищою урожайністю в 2009 р. вирізнялись в групі ранніх сорти Подолянка (41,3 т/га), Серпанок (36,9 т/га) і Тирас (35,1 т/га), серед середньоранніх — Водограй (41,5 т/га) і Забава (36,7 т/га), середньостиглих Слов'янка (38,2 т/га). Урожайність середньопізніх сортів Червона рута і Промінь становила 34,4 і 35,5 т/га.

Найбільш урожайні за середніми показниками трьох років випробування сорти Слов'янка — 45 т/га, Серпанок — 38,4, Водограй — 38,4, Промінь — 37,6, Подолянка — 37,4, Забава — 37,3 т/га (табл. 1).

Разом з тим варто підкреслити стабільні показники урожайності впродовж двох років репродукування еліти, оскільки урожайність репродукційного насінневого матеріалу визнача-

лась погодними умовами, насамперед вологозабезпеченістю в період бульбоутворення щодо стиглості сорту.

Таблиця 1
Урожайність сортів картоплі на Поліссі України
(Інститут картоплярства УААН)

Сорти	Урожайність, т/га			
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	середнє за 2007–2009 рр
<i>Ранні</i>				
Серпанок	50,4	28,0	36,9	38,4
Тирас	43,0	32,0	35,1	36,7
Подольянка	40,8	30,0	41,3	37,4
Повінь	46,6	29,0	32,2	35,9
Загадка	43,1	30,0	33,6	35,6
Мелодія	43,6	31,0	33,9	36,2
Середній показник	44,6	30,0	35,5	
<i>Середньоранні</i>				
Фантазія	35,7	30,0	31,3	32,2
Билина	40,3	28,0	33,6	34,0
Забава	43,1	32,0	36,7	37,3
Водограй	46,5	29,0	41,5	38,4
Середній показник	41,4	29,7	35,8	
<i>Середньостиглі</i>				
Слов'янка	59,7	37,0	38,2	45,0
Явір	46,7	29,0	32,2	36,0
Довіра	37,5	24,0	31,8	31,1
Середній показник	47,8	30,0	34,1	
<i>Середньопізні</i>				
Червона рута	44,9	26,0	34,4	35,1
Промінь	46,3	31,0	35,5	37,6
Середній показник	45,6	28,5	35,0	
НІР _{0,5} , т/га	1,5	1,3	1,4	

Випробування сортів вітчизняної селекції у північній частині Лісостепу України, а саме еліти в 2008 р. та першої її репродукції в 2009 р., засвідчили в переважній більшості з них досить високу урожайність. Так урожайність у 2008 р., сприятливому за погодними умовами, становила по сорту Фантазія 53,0 т/га і

по сорту Скарбниця 40,0 т/га. У несприятливому посушливому 2009 р. найбільша урожайність була у сортів Загадка (36,2 т/га), (Повінь 35,0 т/га), Серпанок (34,6 т/га), Скарбниця (34,2 т/га), Слов'янка (32,5 т/га), Подолянка (30,1 т/га). Найменш урожайні, як і в 2008 р., сорти Забава (18,1 т/га) і Карлик-04 (23,8 т/га).

Найвищим середнім показником урожайності за 2008–2009 рр. характеризуються сорти Фантазія (39,1 т/га), Скарбниця (37,2 т/га), Лілея (31,7 т/га) та Серпанок (30,1 т/га), найменшим — сорт Забава (17,2 т/га), щодо інших сортів, які випробовувалися, він становив понад 20,0 т/га, а саме 24,0–29,3 т/га (табл. 2).

Зниження урожайності в насадження першої репродукції залежало значною мірою від погодних умов року, насамперед недостатньої вологозабезпеченості та підвищених температур у період бульбоутворення. В першу чергу це стосується раннього сорту Скарбниця, середньостиглих Слов'янка та Лілея і середньопізнього Поліське джерело.

Висока урожайність щодо кліматичних умов Степу при використанні еліти і її першої репродукції характерна і для вітчизняних ранніх та середньоранніх сортів. Урожайність цих сортів в умовах зрошення за весняного садіння бульбами урожаю минулого року становила 14,1–32,7 т/га. Найбільш урожайні за весняного садіння сорти Тирас — 31,0 т/га, Світанок київський — 26,0–32,7, Серпанок — 27,0–29,2, Левада — 26,0–26,3, Карлик-04 — 25,5–26,4, Скарбниця — 25,7–26,0 т/га.

За літнього садіння бульбами минулого року Тирас — 25,5–26,0 т/га, Левада — 21,5–22,0, Загадка — 20,5–21,0, Скарбниця — 20,0–21,0, Світанок київський — 20,5–20,7, Водограй — 19,5–20,0, Фантазія — 19,5–20,0 т/га.

За літнього садіння свіжозібраними бульбами урожайність сягала сортів Тирас — 18,5–23,4 т/га, Скарбниця — 16,0–26,7, Левада — 16,0–22,3, Світанок київський — 19,1–20,7 т/га. Висока стабільна урожайність характерна для сортів Водограй (2008 р. — 18,5, 2009 р. — 18,0 т/га), Світанок київський (2008 р. — 19,1, 2009 р. — 20,7 т/га), Мелодія (2008 р. — 18,3, 2009 р. — 17,1 т/га), Серпанок (2008 р. — 16,1, 2009 р. — 17,0 т/га).

Таблиця 2

Урожайність сортів картоплі в Лісостепу України
(Калинівський опорний пункт Вінницької області)

Сорти	Урожайність, т/га		
	2008 р.	2009 р.	середнє за 2008–2009 рр.
<i>Ранні</i>			
Карлик-04	24,2	23,8	24,0
Серпанок	25,6	34,6	30,1
Тирас	30,3	25,1	27,7
Подолянка	22,1	30,1	26,1
Скарбниця	40,1	34,2	37,2
Повінь	26,8	35,1	30,9
Загадка	22,3	36,2	29,3
<i>Середньоранні</i>			
Фантазія	53,0	25,1	39,1
Забава	16,3	18,1	17,2
<i>Середньостиглі</i>			
Слов'янка	33,2	32,5	32,9
Лілея	36,2	27,2	31,7
<i>Середньопізні</i>			
Поліське джерело	30,9	24,9	27,9
Червона рута	26,2	24,8	25,5
НІР _{0,5} т/га	1,2	0,9	

Тобто, використовуючи ранні та середньоранні сорти, в умовах Степу за вегетаційний період при весняному та літньому садінні свіжозібраними бульбами можливо одержувати урожай 35,7–54,4 т/га.

Найбільш придатні для двоврожайної культури сорти Тирас (загальний збір врожаю становить 49,5–54,4 т/га), Світанок київський (45,1–53,4 т/га), Водограй (49,9–50,0 т/га), Скарбниця (41,7–52,7 т/га), Левада (42,3–48,3 т/га), Серпанок (43,1–46,2 т/га), Карлик-04 (41,7–43,8 т/га).

Водночас слід зазначити, що не спостерігається зниження урожайності картоплі в 2009 р. як у весняних, так і в літніх насадженнях першої репродукції порівняно з елітними насадженнями в 2008 р. (табл. 3).

Урожайність сортів картоплі в Степу України (Миколаївський опорний пункт)

Сорти	Урожайність, т/га							
	2008 р.				2009 р.			
	Строки садіння							
	весняне	літнє свіжо- зібраними бульбами	весняне та літнє свіжо- зібраними бульбами	літнє	весняне	літнє свіжо- зібраними бульбами	весняне та літнє свіжо- зібраними бульбами	літнє
<i>Ранні</i>								
Тирас	31,0	23,4	54,4	25,5	31,0	18,5	49,5	26,0
Серпанок	27,0	16,1	43,1	18,0	29,2	17,0	46,2	18,4
Скарбниця	26,0	26,7	52,7	20,0	25,7	16,0	41,7	21,0
Подольнка	22,5	14,1	36,6	18,0	22,0	16,5	38,5	17,3
Мелодія	22,0	18,3	40,3	19,0	21,7	17,1	38,8	19,5
Загадка	22,5	19,1	41,6	20,5	23,0	16,5	39,5	21,0
Карлик-04	25,5	16,2	41,7	18,5	26,4	17,4	43,8	19,0
<i>Середньоранні</i>								
Світанок кївський	26,0	19,1	45,1	20,5	32,7	20,7	53,4	20,7
Оберіг	21,5	14,2	35,7	18,0	21,2	16,3	37,5	18,3
Фантазія	20,5	19,4	39,9	19,5	20,3	16,5	36,8	20,0
Левада	26,0	22,3	48,3	21,5	26,3	16,0	42,3	22,0
Водограй	31,5	18,5	50,0	19,5	31,7	18,2	49,9	20,0
НР _{0,5} т/га	1,2	0,9		1,3	1,0	1,4		0,8

Висновки. Суттєвим чинником щодо підтримання продуктивності сорту при його продукуванні в різних природно-кліматичних та фітосанітарних умовах є використання насінневого матеріалу високих репродукцій за застосування фітопрочисток.

За використання елітних садивних бульб та насінневого матеріалу високих репродукцій у разі здійснення фітопрочисток найбільш урожайні в умовах Полісся сорти Слов'янка, Серпанок, Водограй, Промінь, Подолянка, Забава; в Лісостепу сорти Фантазія, Скарбниця, Лілея, Серпанок.

В умовах Степу України на зрошенні за весняного садіння найбільш урожайні сорти Тирас, Світанок київський, Серпанок, Левада, Карлик-04 та Скарбниця; за літнього садіння – Тирас, Левада, Загадка, Світанок київський, Водограй, Фантазія.

За літнього садіння свіжозібраними бульбами найбільш придатні сорти Тирас, Скарбниця, Левада, Світанок київський.

Найбільш придатні в умовах Степу для двоврожайної культури на зрошенні сорти Тирас, Світанок київський, Водограй, Скарбниця, Левада, Серпанок, Карлик-04.

В умовах Степу на зрошенні не відбувається зниження урожайності картоплі в насадженнях першої репродукції порівняно з елітними насадженнями.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно й надалі здійснювати визначення адаптивної здатності сортів щодо природно-кліматичних зон України з оцінкою як урожайності, так і їхньої властивості протистояти фітопатогенам, насамперед вірусам і мікоплазмам, у процесі їхнього використання, а також стійкості на лімітуючі чинники природно-кліматичних умов.

1. *Бондарчук А.А.* Продуктивність сортів картоплі залежно від термінів продукування в південній частині Полісся України /А.А. Бондарчук, Ю.Я. Верменко// Картоплярство України. – 2007. – №3–4 (8–9). – С. 4–8.

2. *Ильичова С.Н.* Организация селекции и семеноводства в зарубежных странах /С.Н. Ильичова. – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1990. – 52 с.

3. *Осипчук А.А.* Селекція високотоварних сортів картоплі /А.А. Осипчук// Картоплярство. – 2008. – Вип. 37. – С. 25–35.
4. *Осипчук А.А.* Селекція картоплі в Україні з урахуванням зон вирощування / А.А. Осипчук// Картоплярство. – 2009. – Вип. 38. – С. 25–31.
5. *Камераз А.Я.* Межвидовая и внутривидовая гибридизация картофеля /А.Я. Камераз// Генетика картофеля. – М., 1973. – С. 104–120.
6. *Росс Х.* Селекція картофеля. Проблемы и перспективы /Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 189 с.
7. *Кононученко В.В.* Насінництво картоплі в Степу України /В.В. Кононученко, Ю.Я. Верменко, І.П. Бугайова та ін.// Картоплярство. – 2004. – Вип. 33. – С. 9–20.
8. *Волкодав В.В.* Система оценки качества сортов /В.В. Волкодав/ Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур. – К.: Аграр. наука, 1999. – С. 40–45.
9. *Волкодав В.В.* Інформаційні технології для визначення сільськогосподарської цінності сортів та їх біологічних особливостей / В.В. Волкодав// Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур. – К.: Аграр. наука, 1999. – С.37–39.
10. *Кучко А.А.* Фізіологія та біохімія картоплі /А.А. Кучко, М.Ю. Власенко, В.М. Мицько. – К.: Довіра, 1998. – 355 с.
11. *Бондарчук А.А.* Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні/А.А. Бондарчук// Картоплярство. – 2008. – Вип. 37. – С. 7–13.
12. *Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею.* – Немішаєве, 2002. – 182 с.

УДК 635.21: 631.53:631.811.98

В.Б. РЯЗАНЦЕВ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗДОРОВЛЕНОЇ КАРТОПЛІ В РОЗСАДНІЙ КУЛЬТУРІ

Вивчали вплив різних норм гібереліну та янтарної кислоти на продуктивність оздоровленої картоплі в розсадній культурі при внесенні стимуляторів росту в зону кореневої системи за допомогою краплиного зрошення. Дослідження проводили з оздоровленими лініями сортів Слов'янка та Явір. Незначні норми гібереліну стимулювали тільки бульбоутворення, із збільшенням норм внесення зростала кількість бульб, їхня маса та урожайність насаджень. Під впливом янтарної кислоти урожайність підвищується завдяки збільшенню маси бульб.

Ключові слова: картопля, оздоровлена картопля, стимулятори росту, гіберелін, янтарна кислота

Використання високоякісного насінневого матеріалу сортів, стійких проти хвороб, з високою адаптаційною здатністю до різних природно-кліматичних умов – основний резерв підвищення ефективності картоплярства. Таку насінневу картоплю відтворюють за скороченими 3–4-річними циклами на основі вихідного матеріалу, оздоровленого біотехнологічним методом. Для забезпечення зростаючих потреб насінництва в оздоровленій картоплі необхідний пошук шляхів більш повного розкриття її потенціалу. Одним з напрямків підвищення продуктивності оздоровленого матеріалу під час вирощування в полі є застосування біостимуляторів.

Зокрема, синтетичні біостимулятори здатні підвищити врожайність сільськогосподарських культур до 48%, вплива-

© В.Б. Рязанцев, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

ючи на передачу генетичної інформації прискорюють поділ клітин, інтенсифікують життєдіяльність клітин рослинних організмів, підвищують проникність міжклітинних мембран та прискорюють у них біохімічні процеси, що призводить до посилення процесів живлення, дихання й фотосинтезу, більш ефективно рослини використовують добрива. Завдяки синтетичним стимуляторам підвищується стійкість рослин до несприятливих погодних умов і до ураження їх шкідниками й хворобами. Згідно з розрахунками витрати на застосування кращих сучасних регуляторів росту на посівах зернових і зернобобових культур окуповуються вартістю приростів урожаю в 30–50 разів, а на посівах кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, багаторічних трав – у 50–100 разів і більше, тобто застосування регуляторів росту сьогодні є одним із найбільш високорентабельних засобів підвищення врожайності [1].

Проте, як відомо, синтетичні стимулятори, в тому числі потейїн, можуть істотно впливати на морфо-функціональний стан печінки та викликати зміни ядерного апарату епітеліоцитів [2–4]. У зв'язку з цим важливим є вивчення природних стимуляторів, безпечних для людини, зокрема гібереліну і янтарної кислоти [5, 6].

Гіберелін застосовують у практиці рослинництва для підвищення виходу волокна коноплі та льону, збільшення розмірів ягід у безнасінних сортів винограду, підвищення врожайності трав, стимуляції бульбоутворення у картоплі і проростання насіння зернових та для виготовлення пивоварного солоду. Дія гібереліну пов'язана з багатьма фізіологічними реакціями в організмі рослини. Встановлено, що гіберелін впливає на ауксиновий обмін: бере участь у транспорті ІОК та підсилює її біосинтез. Крім того, гіберелін активує біосинтез нуклеїнових кислот і білків, дію низки ферментів [7, 8]. Оскільки гіберелін викликає різке прискорення росту зеленої маси рослин, застосування його повинно супроводжуватися посиленням живлення рослин. Як відомо, гіберелін – індуктор стеблоутворення – виникає у листі і пересувається по рослині як бази-

петально, так і в акропетальному напрямку, викликаючи потовщення столонів і стимуляцію процесу цвітіння [6, 9].

Янтарна кислота є водночас субстратом і каталізатором біоенергетичних клітинних процесів, стимулює вироблення АТФ [10]. Введена екзогенно, вона легко проникає у мітохондрії і використовується так само швидко, як і їхні ендogenousні форми [11], активує різні фізіолого-біохімічні процеси у рослин, причому дія її виявляється вже у концентрації 0,01% [12]. Янтарна кислота може змінювати енергетичний рівень ферментів, активувати мікрофлору, підвищувати схожість насіння і продуктивність рослин [13].

Очевидно щодо застосування гібереліну та янтарної кислоти на перших етапах розмноження оздоровленої картоплі необхідна оцінка їхньої фізіологічної активності за показниками бульбоутворення та врожайності оздоровленої картоплі. На сьогоднішній день ці проблеми не достатньо вивчені.

Мета досліджень – установити міру впливу різних норм при внесенні гібереліну та янтарної кислоти в зону кореневої системи на формування врожаю оздоровленої картоплі у розсадній культурі за умов краплинного зрошення.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили в Державному підприємстві дослідного господарства «Немішаєве» Бородянського району Київської області упродовж 2007–2009 рр. на ділянці поля з краплинним зрошенням. Грунт дерново-підзолистий супіщаний. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту (0–20 см) наступна: вміст гумусу 1,2–1,6%; рН сольової витяжки 4,7–5,9; гідролітична кислотність 1,6–2,2 мг-екв./100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту 6,2–9,7; рухомого фосфору 8,7–15,5; обмінного калію 6,6–9,2 мг/100 г ґрунту.

Мінеральне добриво кропкер з умістом NPK (10–10–20+ мікроелементи) вносили культиватором локально в гребені з розрахунку $N_{50} P_{50} K_{100}$. Через 7–10 діб після садіння підживлювали аміачною селітрою N_{17} за допомогою краплинного зрошення.

У дослідженнях використовували оздоровлені лінії сортів Слов'янка та Явір. Касетну розсадку отримували за способом,

розробленим в Інституті картоплярства НААН України (пат. № 71713 А). Робота проводилася в лабораторних контрольованих умовах: освітлення 24 год на добу, 4–6 кЛк, температура 17–18°C, вологість перші 10 діб 95–100%, потім 60–70%. Укорінювали живці у перліті, яким заповнено овочеві касети. Субстрат змочували розчином за прописом Мурасіге і Скуга з додаванням сполуки срібла для попередження розвитку патогенної мікрофлори. Пробіркові рослини розрізали за кількістю наявних листків і висаджували експланти у перліт на рівень бруньки. У касеті розміщували близько 500 живців, а на 1 м² корисної площі – 2500 шт.

На 20–25-ту добу після живцювання рослини утворили від 6 до 10 листків, висота становила 118–127 мм, товщина стебла 2,3–3,6 мм, площа листової поверхні 2400–3560 кв. мм, маса вегетативної частини 1,5–2,9 г. Таку касетну розсаду висаджували у попередньо сформовані гребені, в які вмонтовано систему краплинного зрошення за схемою 70×25 см, що відповідає густоті 57 тис./га. Приживлення становило 100%, оскільки у рослин, отриманих таким чином, коренева система не травмується.

Польові досліди розміщували просторово ізольовано від джерел та переносників вірусної інфекції. Ділянки 2-рядкові у 3-кратній повторності, облікова площа 100 м².

Норми внесення стимуляторів установлювали, виходячи з попередніх досліджень, які проводили на інших культурах [2, 14]. Хімічно чисту янтарну кислоту C₄H₆O₄ в нормах: 2 кг/га та 4 кг/га і препарат Auxillin® з умістом біологічно активного гібереліну A₃ 90% в нормах: 10 г/га, 20 та 30 г/га вносили за допомогою краплинного зрошення при висоті рослин 15–20 см через 35 діб після садіння.

Технологія вирощування загальноприйнята для розсадної культури.

Статистичну обробку даних проводили однофакторним дисперсійним аналізом в програмі Microsoft Excel 2003.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Застосування краплинного зрошення під час вирощування оздоровленої

картоплі в польових умовах гарантує отримання стабільно високих урожаїв у розсадній культурі незалежно від погодних умов та надає можливості впродовж вегетації подавати «адресно» в зону кореневої системи елементи живлення чи інші речовини в необхідній кількості і керувати процесами росту та розвитку рослин.

При внесенні 10 г/га гібереліну збільшується кількість бульб на рослину по сорту Слов'янка до 8,2 шт. та по сорту Явір до 7,4 шт. і, як наслідок, вихід бульб з гектара зріс до 462 та до 422 тис. шт., або на 17 та 21% відповідно по сортах. Проте така кількість цього препарату істотно не вплинула на врожайність і спостерігається зменшення середньої маси бульб на 9% по сорту Слов'янка та на 11% по сорту Явір, а в структурі врожаю найбільше дрібних бульб порівняно з іншими варіантами та утворюється найменша кількість великих бульб. При збільшенні норми вдвічі, а саме 20 т/га гібереліну, достовірно збільшується врожайність на 5,0 т/га по сорту Слов'янка та на 5,4 т/га по сорту Явір. Кількість бульб як з рослини, так і з одиниці площі зібрано: по сорту Слов'янка 8,2 шт. та 468 тис. шт., по сорту Явір 7,5 шт. та 425 тис. шт. Середня маса бульб сягала рівня контрольного варіанта, а в структурі врожаю дещо збільшується кількість великих бульб і зменшуються дрібні. При внесенні 30 г/га гібереліну простежується така сама закономірність, як і при 20 г/га із незначною тенденцією зростання врожайності і середньої маси бульб. Отже, гіберелін у нормі 10 г/га є типовим стимулятором бульбоутворення й активно впливає на цей процес. Зі збільшенням норми до 20–30 г/га сприяє росту врожайності вочевидь через підвищення інтенсивності фотосинтезу, оскільки відомо [5], що цей показник знаходиться в прямій залежності від концентрації гібереліну (табл. 1, 2).

При внесенні різних норм янтарної кислоти встановлено, що достатньо 2 кг/га, щоб досягти підвищення врожайності в розсадній культурі. Збільшення до 4 кг/га істотно не впливало на подальший ріст продуктивності насаджень.

Таблиця 1

Вплив стимуляторів на формування врожаю насадженнями розсади оздоровленої картоплі, 2007–2009 рр.

Варіанти	Біостимулятори	Норма внесення	Урожайність, т/га					
			за роками			середня	± до контролю	
			2007	2008	2009		т/га	%
Сорт Слов'янка								
1	Контроль – вода	-	28,5	26,5	23,0	26,0	0	0
2	Гіберелін	10 г/га	30,0	26,9	25,1	27,3	+1,3	+5
3	Гіберелін	20 г/га	33,8	32,1	27,2	31,0	+5,0	+19
4	Гіберелін	30 г/га	34,1	33,5	28,0	31,9	+5,9	+22
5	Янтарна кислота	2 кг/га	33,9	33,1	27,8	31,6	+5,6	+21
6	Янтарна кислота	4 кг/га	34,5	33,7	28,1	32,1	+6,1	+23
	НІР ₀₅ , т/га		2,47	2,51	2,01			
Сорт Явір								
1	Контроль – вода	–	25,0	19,9	17,8	20,9	0	0
2	Гіберелін	10 г/га	27,1	21,4	19,5	22,7	+1,8	+8
3	Гіберелін	20 г/га	30,5	26,0	22,3	26,3	+5,4	+26
4	Гіберелін	30 г/га	30,9	26,6	22,8	26,7	+5,8	+28
5	Янтарна кислота	2 кг/га	30,1	24,4	21,7	26,1	+5,2	+25
6	Янтарна кислота	4 кг/га	30,6	25,9	22,1	26,2	+5,3	+25
	НІР ₀₅ , т/га		2,03	1,97	1,91			

Зокрема, по сорту Слов'янка в середньому за три роки урожайність становила: при внесенні 2 кг/га – 316 ц/га, а при 4 кг/га – 321 ц/га, що на 21 та 23% вище від варіантів, де не застосовували стимуляторів. По сорту Явір урожайність зростала на 25% за обох норм і становила 261 та 262 ц/га відповідно. У структурі врожаю кількість великих і середніх бульб зростає, а дрібних зменшується, тому середня маса бульби в урожаї

більша на 32–38% порівняно з варіантами без стимуляторів. Отже, урожай формується завдяки гіпертрофії бульб зі зменшенням виходу дрібної фракції (табл.1, 2).

Таблиця 2

*Вплив стимуляторів на бульбоутворення та на склад урожаю
(середнє за 2007–2009 рр.)*

Варіанти	Біостимулятори	Норма внесення	Вихід бульб, шт.			Середня маса бульби		Структурний склад урожаю, %		
			з рослини	з 1 га, тис.	± %	г	± %	> 60 мм	30–60 мм	< 30 мм
Сорт Слов'янка										
1	Вода	—	6,9	396	0	65	0	17	63	20
2	ГіберелінА ₃	10 г/га	8,2	462	+17	59	-9	14	62	24
3	ГіберелінА ₃	20 г/га	8,2	468	+18	66	+1	15	62	23
4	ГіберелінА ₃	30 г/га	8,2	467	+18	68	+4	14	64	22
5	Янтарна кислота	2 кг/га	6,4	365	-8	86	+32	20	69	11
6	Янтарна кислота	4 кг/га	6,5	371	-7	87	+34	23	65	12
Сорт Явір										
1	Вода	—	6,1	349	0	59	0	12	68	20
2	ГіберелінА ₃	10 г/га	7,4	422	+21	53	-11	5	73	22
3	ГіберелінА ₃	20 г/га	7,5	425	+22	61	+3	9	70	21
4	ГіберелінА ₃	30 г/га	7,4	421	+21	63	+6	8	72	20
5	Янтарна кислота	2 кг/га	5,5	318	-9	82	+38	13	74	13
6	Янтарна кислота	4 кг/га	5,7	326	-7	80	+36	15	75	10

Таким чином, стимулятори росту, впливаючи на інтенсивність і спрямованість процесів життєдіяльності рослин, надають можливість більш ефективно використовувати все те, що властиве генотипу рослини, долаючи низку перешкод. У першу чергу, вони сприяють розсадній рослині швидше акліматизуватися.

зуватися до умов природного середовища та повніше розкрити потенціал продуктивності оздоровленої картоплі.

Висновки. При розмноженні оздоровленої картоплі розсадною культурою прикореневе підживлення гібереліном A_3 за оптимальної норми 20 г/га підвищує врожайність на 19–26% та збільшує коефіцієнт розмноження на 18–22% залежно від сорту. За норми внесення 2 кг/га янтарної кислоти урожайність зростає на 21–25% та збільшується розмір бульб на 32–38%.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні комплексної дії природних біологічно активних речовин залежно від фази розвитку оздоровлених рослин, а також у поєднанні з біопрепаратами, що містять корисні мікроорганізми із залученням сортів з різною бульбоутворюючою здатністю.

1. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений / С.П. Пономаренко. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – С. 319.

2. Ostrovska G. The influence of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the rat hepatocyte plasma membrane Ca^{2+} , Mg^{2+} -ATPase activity *in vivo* and *in vitro* / G. Ostrovska, S. Yablonska, T. Rybalchenko // Ann. Univers. Mariae Curie-Sklodovska. – 2004. – Vol. XVII, №2. – P. 331–333.

3. Подымова С.Д. Болезни печени. Руководство для врачей: 3-е изд. / С.Д. Подымова. – М.: Медицина, 2005. – 767 с.

4. Яблонська С.В. Вплив гербіциду 2,4-дихлорфеноксоцтової кислоти та регуляторів росту рослин івіну і потейтину на перекисне окислення ліпідів та активність супероксиддисмутази гомогенату печінки шурів / С.В. Яблонська, Г.В. Островська, Т.В. Рибальченко, В.О. Зеленьук // Доп. НАН України. – 2005. – №10. – С. 185–187.

5. Козырева Е.В. Использование янтарной кислоты и других компонентов энергетического обмена в лечении онкологических больных / Е.В. Козырева // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве: сб. науч. ст. / под ред. М.Н. Кондрашовой. – Пушкино: ОНТИПНЦРАН, 1997. – С. 113–118.

6. Прусакова Л.Д. Исследования в области физиологически активных соединений / Л.Д. Прусакова, С.И. Чижова // Агрохимия. – 1999. – № 9. – С. 12 – 21.

7. Муромцев Г.С. Гормоны растений гиббереллины / Г.С. Муромцев, В.Н. Агнистикова. – М.: Наука, 1973. – 272 с.

8. Мананков М.К. Теоретические аспекты применения гиббереллина в виноградарстве / М.К. Мананков, О.П. Мананкова // Ученые записки ТНУ. – Симферополь, 1999. – Т.12 № 2. – С. 39–42.

9. *Fleet C.M.* DELLAcate Balance: The Role of Gibberellin in Plant Morphogenesis /C.M. Fleet, T.A. Sun//Curr. Opin. Plant Biol. – 2005. V. 8. – P.77–85.

10. *Тарчевский И.А.* Янтарная кислота – миметик салициловой кислоты/ И.А. Тарчевский, Н.Н. Максютова, В.Г. Яковлева, А.Н. Гречкин // Физиология растений. – 1999. –Т. 46, № 1. –С. 23–28.

11. *Верхотурова Г.С.* Работа цикла Кребса на свету и некоторые механизмы его регуляции /Г.С. Верхотурова, Л.И. Астафурова, Л.И. Кудинова // Вопросы взаимосвязи фотосинтеза и дыхания / под ред. В.Л. Вознесенского – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. – С. 19–29.

12. *Максютова Н.Н.* Действие экзогенной янтарной кислоты на растения/ Н.Н. Максютова, В.Г. Яковлева // Проблемы ботаники на рубеже XX – XXI веков: Тез. докл. II (X) съезда Русского бот. о-ва: сб.; Бот. ин-т РАН, 1998. – С.179.

13. *Косакович Е.В.* Влияние янтарной кислоты на продуктивность и качество урожая пшеницы/ Е.В. Косакович, Л.В. Викторова, Н.Н. Максютова, В.Г. Яковлева// Тез. докл. III съезда Всерос. о-ва физиологов растений. – С.Пб., 1993. – С. 625.

14. *Полевой В.В.* Фитогормоны/В.В. Полевой.– Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. – 248 с.

УДК 635.21:631.531:631.26

Ю.Я. ВЕРМЕНКО, Я.Б. ДЕМКОВИЧ,
кандидати сільськогосподарських наук

Л.В. СТОЛЯРЧУК, науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН України

НАСІННЕВА ТОВАРНІСТЬ УРОЖАЮ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ ЗБИРАННЯ

За результатами проведених досліджень у південній частині Полісся України встановлено, що насіннева товарність сорту за раннього збирання залежить від його здатності в перший період вегетації утворювати значну кількість бульб. Із сортів, що вивчалися, найвища насіннева товарність щодо наявності бульб насінневої фракції в урожаї за раннього збирання характерна для сортів Тирас, Серпанок, Дніпрянка, Повінь, Мелодія, Світанок київський, Фантазія, Явір, Червона рута. Показник щодо кількості насінних бульб в урожаї стабілізується з фази цвітіння. Не встановлено істотної різниці в урожаї при репродукуванні впродовж двох років оздоровлених садивних бульб, отриманих за різних способів та строків передзбирального видалення картоплиння. При цьому кількість хворих рослин щодо сорту залежить від його властивості протистояти вірусній інфекції та незначною мірою від терміну продукування вихідного насінневого матеріалу.

Ключові слова: картопля, сорти, насіннева товарність, скошування, десикація, вірусні хвороби, урожайність

Постановка проблеми. Вірусні хвороби значно поширені на картоплі і призводять до значних втрат, які можуть становити до 40% врожаю, а втрати бульб під час зберігання можуть сягати 20–30% [1].

© Ю.Я. Верменко, Я.Б. Демкович, Л.В. Столярчук, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

Боротьба з вірусними хворобами ускладнюється значною кількістю вірусів та їхніх штамів, широким поширенням латентної вірусної інфекції, легкістю переносу інфекції, неоднакових форм проявлення вірусної інфекції на рослинах різних сортів. Інтенсивність поширення і видовий склад вірусних хвороб на насінницьких насадженнях залежить від кількості й активності попелиць [2].

За первинної інфекції ураженість бульб нового врожаю залежить від віку рослин у момент інфекції і часу між ураженням картоплиння і його видаленням з метою попередження проникнення вірусів з рослин у бульби [3–6].

Раннє видалення картоплиння (не пізніше 2 тижнів після цвітіння) на насінницьких насадженнях запобігає доступу попелиць-переносників вірусної інфекції до рослин і цим самим попереджується накопичення збудників, здатних викликати вірусні захворювання [7].

Затримка щодо строку видалення картоплиння призводить до зростання ураженості МВК-, СВК-, ХВК-вірусами в 3–4 рази залежно від сорту і категорії насіння картоплі, в першу чергу це стосується нестійких сортів. Водночас ураженість УВК при ранньому і пізньому видаленні картоплиння була рівнозначною [8, 9].

Особливо небезпечні для насінневої картоплі вірусні хвороби, збудники яких переносяться комахами. Найактивнішим їхнім вектором в агроценозі картоплі є попелиці [2]. Тому одним із основних завдань під час вирощування насінневої картоплі є застосування спеціальних агроприйомів, що обмежують поширення вірусної інфекції в насадженнях. До таких прийомів відносять своєчасне видалення картоплиння з метою запобігання вірусної інфекції, враховуючи насінневу товарність урожаю.

Зазвичай картоплиння видаляють, якщо відмерло 70% листя або 75% довжини стебла без листя. При ураженні плантацій фітофторою картоплиння видаляють раніше.

Після видалення картоплиння до початку збирання необхідні ще 2–3 тижні, щоб шкірка бульб досягла достатньої міцності.

Але при цьому треба враховувати, що більш тривале перебування бульб у ґрунті підвищує небезпеку їхнього ураження ризоктоніозом та іншими збудниками грибних та бактеріальних хвороб.

Разом з тим, якщо під час вирощування насінневої картоплі не проводиться своєчасне її збирання з попереднім видаленням картоплиння, то спостерігається нерівномірний стан зрілості бульб, зниження лежкості, є небезпека пізніх інфекцій фітофторозом. Дуже пізнє збирання врожаю сприяє підвищенню ураження бульб ризоктоніозом. При збиранні необхідно також враховувати, що великі бульби пошкоджуються більше, ніж менші. Якщо ж збирання проводити дуже рано, то спостерігається відчутне зниження урожайності [10].

Водночас кількість бульб насінневої фракції залежить значною мірою від біологічних властивостей сорту завдяки великій різниці щодо накопичення енергії різними сортами, як свідчення їхньої значної імунологічної і фізіологічної відмінності.

У ранньостиглих і середньоранніх сортів основна кількість енергії накопичується у перші 65 днів вегетації, а у середньостиглих і середньопізніх цей процес розтягується до 75 днів. Після 75 днів накопичення енергії в бульбах шляхом фотосинтезу майже припиняється. Тобто основна кількість бульб формується в перший період вегетації, який для сортів усіх груп стиглості триває до 150, а на практиці і більше днів [11].

Видаляють картоплиння механічно або застосовуючи хімічні препарати. У насадженнях ранніх і середньоранніх сортів, як правило, для знищення картоплиння застосовують хімічні препарати (реглон в дозі 2л/га). У сортів, які відзначаються значною надземною масою, картоплиння попередньо скошують, з послідуочим (через 1–2 дня) обробітком решток стебел реглоном (1–2 л/га) [12].

Спосіб та строк знищення картоплиння залежить також від стійкості бульб сорту до механічного пошкодження під час збирання [13].

Важливим чинником є також фізіологічний стан бульб, оскільки кількість очікуваних головних стебел на бульбі залежить від числа вічок і від частки пророслих [14].

Зважаючи на фізіологічний стан посадкових бульб, навіть однакової маси, можна істотно змінювати число пророслих вічок, головних стебел і в результаті кількість нових бульб.

Зважаючи на цю закономірність, вибором розміру садивної бульби і управління фізіологічним віком регулюють густоту стояння і тим самим коефіцієнт розмноження.

Для отримання високого коефіцієнта розмноження під час вирощування насінневої картоплі, знання середньої маси садивної бульби і їхньої стеблоутворюючої здатності стосовно до сорту – істотний чинник щодо вибору норми садіння з урахуванням розміру бульб та їхньої стеблоутворюючої здатності.

Установлено також, що дрібні бульби, отримані за раннього збирання і меншого розміру, ніж стандартні, є повноцінним садивним матеріалом, якщо при його використанні створюється відповідна густота насадження [15].

До того ж у сортів з польовою стійкістю проти вірусної інфекції при багаторазовому пересіві садивних бульб менше 30 мм, кількість здорових рослин у посівах істотно не знижується. Ураженість рослин картоплі вірусною інфекцією при використанні для садіння дрібних бульб практично рівнозначна одержаному при використанні середніх садивних бульб за умови вирівняного стеблестюю. І навпаки, насадження від великих бульб менш продуктивні порівняно з середніми. Водночас у толерантного сорту весь фракційний склад бульб рівнозначний щодо ураження їх вірусами [16, 17].

Отже, одним із важливих заходів щодо отримання високопродуктивних садивних бульб є запобігання їхньому ураженню вірусною інфекцією, зокрема у разі своєчасного видалення картоплиннтя, з метою попередження потрапляння вірусів з картоплиннтя в бульби, а також ураження їх іншими фітопатогенами та шкідниками.

Недостатня увага до цього заходу за відсутності розробок щодо строків та способів видалення картоплиннтя в насінницьких насадженнях для конкретних ґрунтово-кліматичних зон істотно впливає на виробництво необхідної кількості та якості насінневого матеріалу високих категорій.

Зважаючи на зазначене, визначення агроприйомів стосовно до сорту, що запобігають інфікуванню рослин фітопатогенами, в першу чергу вірусами, в елітному насінництві картоплі за одночасного збільшення насінневої товарності є актуальним.

Необхідність вивчення даної проблеми пов'язана також з наявністю в Реєстрі значної кількості різноманітних сортів.

Мета досліджень – вивчення та визначення агротехнологічних прийомів стосовно до сорту, спрямованих на попередження поширення фітопатогенів, зокрема вірусів, у насадженнях насінневої картоплі за одночасного досягнення максимальної насінневої товарності щодо кількості бульб насінневої фракції в урожаї.

Методика та умови досліджень. Дослідження проводили впродовж 2007–2009 рр. в Інституті картоплярства УААН.

Використовували сорти картоплі, занесені до Реєстру.

Ґрунти на дослідних ділянках дерново-середньопідзолисті супіщані, глибина орного шару 20–22 см. Агрохімічна характеристика орного ґрунту наступна: вміст гумусу 1,20–1,55%, рН сольової витяжки 4,7–4,9, гідролітична кислотність 1,72–2,31 мг-екв./100 г ґрунту, легкогідролізуючого азоту 6,28–9,76, рухомого фосфору 8,67–15,43, обмінного калію 6,7–9,4 мг/100 г ґрунту. Органічні добрива не вносили, обмежувались загортанням в ґрунт восени вегетативної маси пожнивної гірчиці. Навесні вносили нітроамофоску в дозі $N_{60-70} P_{60-70} K_{60-70}$.

Висаджували бульби насінневої фракції в останні 5 днів третьої декади квітня.

Догляд за насадженнями спрямовувався на знищення бур'янів механізованим обробітком та із застосуванням ручного прополювання.

Заходи боротьби з колорадським жуком та фітофторозом загальноприйняті.

Для визначення насінневої товарності урожаю в динаміці проводили підкопування картоплі через кожні 10 днів, починаючи з 1 липня.

При вивченні способів та строків видалення картоплиння щодо насінневої товарності урожаю й якісних показників на-

сінневих бульб дослідження проводили методом накладання. Висаджували (оздоровлені методом термотерапії та культури апікальної меристеми) бульби насінневої фракції раннього сорту Повінь, середньораннього Левада, середньостиглого Слов'янка, середньопізннього Червона рута.

Схема досліду:

- 1 – контроль – без застосування десиканту та скошування картоплиння;
- 2 – обприскування десикантом на 10–14-й день після цвітіння;
- 3 – скошування картоплиння на 10–14-й день після цвітіння;
- 4 – обприскування десикантом на початку відмирання картоплиння;
- 5 – скошування картоплиння на початку його відмирання;
- 6 – обприскування десикантом на 10–14-й день після цвітіння + передзбиральне скошування картоплиння.

Дослідні ділянки розміщували в насінницькій сівозміні.

Видалення картоплиння згідно зі схемою досліду проводили шляхом скошування висотою зрізу в межах 15–20 см, а також обприскуванням препаратом реглон із розрахунку 2 кг/га.

Урожай обліковувався поділяночно з визначенням його структурного складу.

Ріст і розвиток рослин картоплі в 2007 р. у травні на початку вегетації відбувався за низьких температур повітря та незначної кількості опадів, липень відзначався значною кількістю опадів, серпень – підвищеними температурами повітря та опадів, близьких до середньої багаторічної, вересень видався посушливим та жарким.

У 2008 р. найпосушливішими виявилися червень та серпень місяці, вересень відзначався значними опадами та прохолодними другою та третьою декадами.

Найпосушливішим за підвищеного температурного режиму характеризувався вегетаційний період у 2009 р., перш за все у травні, липні, серпні і вересні місяцях.

Результати досліджень. За результатами динамічного сорто-випробування встановлено, що насіннева товарність урожаю

за раннього збирання значною мірою залежить від властивостей сорту щодо його бульбоутворюючої здатності, меншою мірою від агрокліматичних умов року вирощування.

Із сортів, що вивчалися, найвища насіннева товарність щодо бульб насінневої фракції за видалення картоплиння в ранні строки характерна для ранніх сортів Тирас, Дніпрянка, Повінь, Мелодія (третя декада липня). Вихід бульб насінневої фракції цих сортів становив у 2007 р. 36,4–42,7%, у 2008 р. 34,2–47,5, у 2009 р. 46,9–56,0%. Разом з тим за жарких та посушливих погодних умов у 2009 р. найвищий вихід бульб насінневої фракції встановлено у сортів Серпанок (57,0%) та Тирас (56,0%).

Серед переважної більшості середньоранніх сортів найвищу кількість бульб насінневої фракції встановлено при збиранні їх у 2007 р. – 10 серпня, у 2008 р. – 20 серпня. У 2009 р. за посушливих погодних умов найбільший вихід бульб насінневої фракції виявлено при збиранні сортів Водограй (57,1%), Невська (52,5%) – 10 серпня, сортів Фантазія (65,9%), Забава (59,3%), Світанок київський (55,4%) – 20 серпня.

У групі середньоранніх сортів визначався раннім бульбоутворенням сорт Явір, завдяки чому кількість насінневої фракції вже за перших строків збирання (1,10 липня) становила в 2007 р. 41,9–40,6%, у 2008 р. 40,5–50,3, у 2009 р. 52,9–51,2% і не зростала за подальших підкопувань.

Для великобульбового сорту Слов'янка найбільше бульб насінневої фракції встановлено за збирання 10–20 липня. Загальна кількість таких бульб у ці строки становила в 2007 р. 39,3 і 38,1%, у 2008 р. 35,0 і 36,7, у 2009 р. 43,7 і 51,6%.

У сортів Билина та Довіра вихід бульб насінневої фракції найбільший за останніх підкопувань.

У середньопізнього сорту Червона рута в 2007 і 2009 рр. найбільше бульб насінневої фракції встановлено при збиранні 20 липня (50,8 і 59,5%), у 2008 р. 1 серпня (52,8%).

Для великобульбового сорту Промінь найбільше насінневих бульб було в 2007 і 2009 рр. 10 липня (40,2 і 56,0%), у 2008 р. 20 липня (50,5%), рис. 1–3.

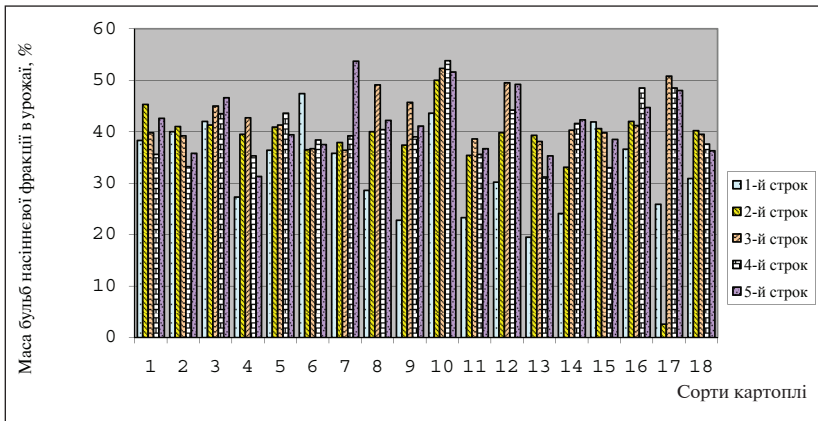


Рис. 1. Динаміка насіннєвої товарності урожаю різних сортів картоплі, 2007 р.:

1 – Повінь; 2 – Загадка; 3 – Мелодія; 4 – Подолянка; 5 – Серпанок; 6 – Тирас; 7 – Дніпрянка; 8 – Забава; 9 – Водограй; 10 – Світанок київський; 11 – Невська; 12 – Фантазія; 13 – Слов'янка; 14 – Довіра; 15 – Явір; 16 – Билина; 17 – Червона рута; 18 – Промінь

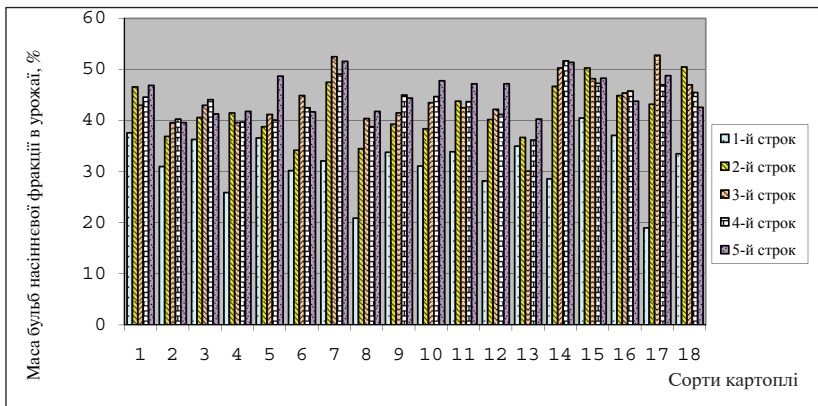


Рис. 2. Динаміка насіннєвої товарності урожаю різних сортів картоплі, 2008 р.:

1 – Повінь; 2 – Загадка; 3 – Мелодія; 4 – Подолянка; 5 – Серпанок; 6 – Тирас; 7 – Дніпрянка; 8 – Забава; 9 – Водограй; 10 – Світанок київський; 11 – Невська; 12 – Фантазія; 13 – Слов'янка; 14 – Довіра; 15 – Явір; 16 – Билина; 17 – Червона рута; 18 – Промінь

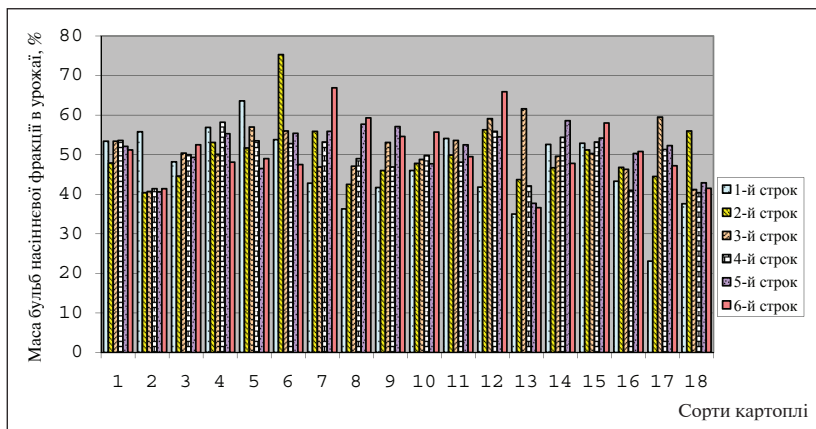


Рис. 3. Динаміка насінневої товарності урожаю різних сортів картоплі, 2009 р.:

1 – Повінь; 2 – Загадка; 3 – Мелодія; 4 – Подолянка; 5 – Серпанок; 6 – Тирас; 7 – Дніпрянка; 8 – Забава; 9 – Водограй; 10 – Світанок київський; 11 – Невська; 12 – Фантазія; 13 – Слов’янка; 14 – Довіра; 15 – Явір; 16 – Билина; 17 – Червона рута; 18 – Промінь

Разом з тим варто зазначити, що для всіх сортів, що вивчалися у сприятливих за погодними умовами роки для картоплі, показник щодо кількості бульб насінневої фракції в урожаї стабілізується на 60–65-й день після садіння у ранніх сортів, на 70–75-й день у середньостиглих та на 80–85-й день у середньопізніх сортів.

У дослідженні з вивчення реакції сортів на строки та способи видалення картоплиння не встановлено істотної різниці в урожайності при репродуванні впродовж двох років садивних бульб, отриманих за різних способів та строків передзбирального видалення картоплиння (таблиця).

Проте кількість рослин з ознаками зовнішнього проявлення хвороб дещо зростала в міру продукування садивних бульб, отриманих від оздоровлених рослин. Кількість хворих рослин щодо сорту залежала від його властивостей протистояти вірусній реінфекції та незначною мірою залежала від терміну продукування оздоровлених вихідних бульб.

Урожайність та ураженість насаджень картоплі вірусними хворобами за репродукування насіннєвого матеріалу за різних строків та способів видалення картоплиння

Варіанти	Урожайність, т/га			Ураженість вірусними хворобами, %		
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
<i>Повінь</i>						
1	35,3	17,1	22,7	0	1,5	3,5
2	30,8	18,9	20,8	0	0,5	2,0
3	30,3	16,9	22,3	0	0	1,5
4	32,1	18,2	21,2	0	1,0	2,0
5	31,8	19,3	21,4	0	1,5	3,5
6	31,2	18,5	20,6	0	0,5	2,0
НІР _{0,5} ц/га	2,7	2,1	2,2			
<i>Левада</i>						
1	33,6	191,6	199,7	0	2,0	4,0
2	30,8	20,1	19,8	0	0,5	2,5
3	29,0	18,9	18,8	0	1,0	2,5
4	32,7	20,8	19,0	0	1,5	3,5
5	31,8	20,5	20,1	0	2,0	4,0
6	29,6	19,6	19,4	0	0,5	2,0
НІР _{0,5} ц/га	2,4	2,4	2,1			
<i>Слов'янка</i>						
1	46,2	37,6	27,5	0	0,5	2,5
2	36,2	36,2	27,5	0	0	1,5
3	33,4	35,9	29,9	0	0	2,0
4	42,5	36,6	27,6	0	0	1,0
5	40,6	35,2	29,0	0	0,5	2,0
6	40,0	35,3	27,9	0	0	1,5
НІР _{0,5} ц/га	2,6	2,1	2,3			
<i>Червона рута</i>						
1	43,1	26,6	24,2	0	1,0	3,0
2	36,0	23,2	24,9	0	0	2,0
3	35,8	25,5	22,5	0	0,5	2,5
4	39,7	26,3	25,0	0	1,5	2,5
5	37,9	25,8	23,9	0	0,5	3,0
6	35,5	24,2	25,6	0	0	1,5
НІР _{0,5} ц/га	2,2	2,1	2,2			

Так кількість рослин з ознаками вірусних захворювань на третій рік репродукування становила по сорту Слов'янка 1,0–2,5%, Червона рута 1,5–3,0, Повінь 1,5–3,5, Левада 2,0–4,0%.

Певної закономірності щодо наявності в насадженнях хворих рослин залежно від різних методів передзбирального видалення картоплиння не встановлено.

Разом з тим спостерігається більша кількість хворих рослин (на 1,5–2,0%) у насадженнях садивними бульбами з ділянок, де не проводилося передзбиральне видалення картоплиння, насамперед це стосується сорту Левада (див. таблицю).

Проте загальна ураженість вірусними хворобами насаджень всіх сортів, що вивчалися, не перевищувала вимог Державного реєстру щодо сортових показників.

Висновки. Істотним чинником щодо насінневої товарності сорту за раннього збирання є його властивість у перший період вегетації утворювати значну кількість бульб.

Найвища насіннева товарність щодо наявності бульб насінневої фракції в урожаї за раннього збирання характерна для сортів Тирас, Серпанок, Дніпрянка, Повінь, Мелодія, Світанок київський, Фантазія, Явір, Червона рута.

Показник щодо кількості насінневих бульб в урожаї стабілізується з фази цвітіння.

Не встановлено істотної різниці в урожайності при репродуванні впродовж двох років оздоровлених садивних бульб, отриманих за різних способів та строків передзбирального видалення картоплиння. Кількість хворих рослин щодо сорту залежить від його властивості протистояти вірусній інфекції та незначною мірою від терміну продукування вихідного насінневого матеріалу.

Перспективи подальших досліджень. Визначення насінневої товарності врожаю сортів картоплі за передзбирального видалення картоплиння в міру внесення їх до Реєстру, спрямоване на отримання значної кількості високопродуктивних бульб насінневої фракції.

1. *Блоцкая Ж.В.* Вирусные болезни – возрастающая проблема семенного картофеля /Ж.В. Блоцкая//Ахова раслин. – 2001. – №4. – С. 14–15.
2. *Жукова М.И.* О повторном заражении оздоровленного картофеля вирусными болезнями: сб. науч. тр. / М.И. Жукова. – Минск, 2000. – Вып. XIX/XXIII. – С. 82–87.
3. *Анисимов Б.В.* Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля: практическое руководство /Б.В. Анисимов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 80 с.
4. *Замалиева Ф.Ф.* Семеноводство картофеля на оздоровленной основе /Ф.Ф. Замалиева, З.З. Салихова, З. Сташевски и др.//Защита и карантин растений. – 2007. – №2. – С. 18–20.
5. *Назмиева Р.Р.* Приёмы повышения качества оздоровленного семенного картофеля в условиях вирусного инфекционного фона в республике Татарстан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р.Р. Назмиева. – М., 2006. – 19 с.
6. *Молякко А.А.* Поражение вирусной инфекцией и семенная продуктивность картофеля при различных сроках удаления ботвы /А.А. Молякко, Ф.Е. Антощенко, В.Н. Свист//Картофелеводство: сб. науч. тр. ВНИИКХ им. А.Г. Лорха. – М., 2009. – С. 214–220.
7. *Нестерова О.А.* Оценка комплекса агроприёмов, направленных на повышение продуктивности и качества исходного материала в первичном семеноводстве картофеля / О.А. Нестерова, А.И. Усков//Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт / Рос. акад. с.-х. наук /ВНИИКХ. – М., 2008. – Т.1. – С. 317–323.
8. *Уромова И.П.* Срок удаления ботвы семенного картофеля влияет на заражённость клубней /И.П. Уромова// Картофель и овощи. – 2009. – №7. – С. 22.
9. *Нестерова О.А.* Влияние сроков удаления ботвы и защитных мероприятий на качество семенного материала картофеля/ О.А. Нестерова, А.И. Усков//Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт. / Рос. акад. с.-х. наук ВНИИКХ. – М., 2008. – Т.1. – С. 369–376.
10. *Картопля* / Д. Шпаар, А. Бикін, Д. Драгер та ін.; за ред. Д. Шпаара. – К., 2006. – 500 с.
11. *Колтунов В.А.* Деякі аспекти вивчення біоенергетичної ефективності виробництва і зберігання картоплі /В.А. Колтунов, Н.І. Войцешина// Картоплярство. – 2008. – №37. – С. 122–138.

12. *Николаев А.В.* Эффективность различных способов удаления ботвы при выращивании семенного картофеля /А.В. Николаев, О.Н. Жукова// Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт / Рос. акад. с.-х. наук ВНИИКХ. – М., 2008. – Т.1. – С. 376–380.

13. *Пиуновская И.И.* Влияние сроков, способов удаления ботвы и механизированной уборки на продуктивность и качество семенного картофеля на дерново-подзолистой супесчаной почве в условиях Гродненской области республики Беларусь /И.И. Пиуновская, Н.А. Хох // Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт / Рос. акад. с.-х. наук ВНИИКХ. – М., 2008. – Т.1. – С. 381–388.

14. *Ulrich J.* Das problem der Vozhersagedes Auftretens der Kartoffelfäule (Phytophthora infestans) und die Möglichkeit seiner Lösung durch eine «Negativprognose». / J. Ulrich, H. Schröder// Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd (Braunschweig), 18, 1966, 33...40.

15. *Horvath S.* Ergebnisse von anbautechischen Versuchen bei Anwendung von Mikrokollen. / S. Horvath //Kurzfassung der Vorträge auf dem Symposium, Produktion – Lagerung – Vermarktung von Pflanz – und. Speisekartoffeln vom 2.-11.8.1988 in Halle. MLU Halle und ifk grob Lbsewitzder AaL, 1988, Heft 1. 37...42.

16. *Рязанцев В.Б.* Насіннєві якості та продуктивність різних за розміром садивних бульб оздоровленої картоплі /В.Б. Рязанцев, Ю.Я. Верменко// Картоплярство України. – 2006. – №1(5). – С. 10–14.

17. *Верменко Ю.Я.* Ефективність застосування міні-бульб в насадинстві картоплі /Ю.Я. Верменко, О.М. Андрушко// Вісн. Львів. держ. аграр. ун-ту: Економіка АПК, 1999. – №5. – С.153–156.

УДК 631:633:49

С.Д. ПРИВЕДА, старший науковий співробітник

О.М. БІЛІНСЬКА, науковий співробітник

Тернопільський інститут АПВ НААН України

ПРОДУКТИВНІСТЬ МІНІ-БУЛЬБ КАРТОПЛІ, ОДЕРЖАНИХ ВІД ОЗДОРОВЛЕНИХ РОСЛИН *IN VITRO*

Наведено результати досліджень з вивчення продуктивних якостей різних за масою міні-бульб картоплі, одержаних від оздоровлених рослин in vitro. Найбільш продуктивним насіннєвим матеріалом є бульби від рослин in vitro масою 16–25 г з густиною садіння 95 тис./га. За використання оздоровлених міні-бульб різної маси (5–9, 10–15, 16–25 г) вихід в урожаї насіннєвих бульб залежить від біологічних властивостей сорту щодо розміру бульб та густоти насадження.

Ключові слова: картопля, оздоровлення, рослини in vitro, сорт, маса бульб, густина садіння, урожайність, структура врожаю

Однією з головних умов успішного ведення насінництва картоплі та широкого впровадження нових високоцінних сортів є одержання оздоровленого біотехнологічним методом вихідного насіннєвого матеріалу. При цьому важливим фактором у виробництві значних обсягів високоякісного оригінального насіння та підвищення коефіцієнта розмноження є використання міні-бульб усього фракційного складу врожаю для садіння.

На даний час не існує однієї думки щодо продуктивності різних за масою бульб у насінництві картоплі.

© С.Д. Приведа, О.М. Білінська, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

У дослідженнях, проведених окремими авторами, кращі результати отримано при садінні великими бульбами [4, 8], в інших — дрібними [1, 2].

Поряд з цим одержано результати досліджень, які засвідчують, що дрібні бульби не поступаються за продуктивністю середнім і великим [3, 6,10]. Тому при розмноженні насінневого матеріалу, оздоровленого біотехнологічним методом, для садіння доцільно використовувати максимальну кількість бульб з урожаю і застосовувати комплекс загальноприйнятих насінницьких заходів [5].

І хоча в цьому напрямі проведено низку наукових досліджень [7, 9], проте багато питань щодо використання оздоровлених тепличних міні-бульб вивчено ще недостатньо.

Мета досліджень. Вивчення впливу маси міні-бульб і густоти садіння на урожай і фракційний склад першої бульбової репродукції.

Методика та умови проведення досліджень. Для отримання першої бульбової репродукції оздоровленої картоплі використовували міні-бульби від оздоровлених рослин *in vitro* різного фракційного складу.

Досліди проводили впродовж 2007–2009 рр. на Подільській дослідній станції Тернопільського інституту АПВ з ранньостиглим сортом Повінь та середньостиглим Слов'янка.

Ґрунти дослідних ділянок — чорноземи глибокі малогумусні слабовилугувані, середньосуглинкового гранулометричного складу з такою агрохімічною характеристикою орного шару (0–30см): вміст гумусу 3,6%; рН сольове 6,1; гідролітична кислотність 1,4 мг-екв./100 г сухого ґрунту. Вони вирізняються середнім рівнем забезпеченості рослин лужногідролізованим азотом (120,6 мг/кг ґрунту за Корнфілдом), підвищеним вмістом калію (19,5 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту за Масловою) та високою забезпеченістю фосфором (26,3 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту за Кірсановим).

Дослідження проводились відповідно до методики, розробленої Інститутом картоплярства УААН «Методичні рекомендації».

дації щодо проведення досліджень з картоплею» (Немішаєве, 2002 р.).

Агротехніка вирощування, боротьба з хворобами та шкідниками –загальноприйняті для насінницьких посівів західної частини Лісостепу.

У процесі досліджень проводились фенологічні спостереження, облік густоти насадження, облік урожаю та його структурний склад.

Результати досліджень. Аналіз результатів досліджень свідчить, що найвищий урожай бульб обох сортів у середньому за роки досліджень одержано за густоти садіння 95 тис./га міні-бульб масою 16–25 г. Для сорту Повінь він становить 348, для сорту Слов'янка – 452 ц/га.

При використанні бульб масою 5–9 і 10–15 г урожай обох сортів був нижчим як при густоті садіння 57 тис., так і при 95 тис./га.

Збільшення густоти садіння від 57 до 95 тис. бульб на 1га забезпечило достовірний приріст урожаю обох сортів у всіх варіантах. Так по сорту Повінь при садінні бульб масою 16–25 г одержано приріст урожаю 32 ц/га, фракцією 10–15г – 13, фракцією 5–9 г – 12 ц/га, а по сорту Слов'янка – відповідно 41,23 і 13 ц/га (табл. 1).

Найбільший вихід насінневих бульб (36,0–38,8%) масою 26–80 г отримано по сорту Повінь від садивних бульб масою 5–9 г за густоти насадження 57–95 тис./га, великобульбового сорту Слов'янка (29,6%) від садивних бульб 10–15 г за густоти насадження 95 тис./га та за використання для садіння бульб масою 5–9 г за густоти насадження 57 тис./га (29,5%) і 95 тис./га (30,6%).

До того ж варто зазначити про відсутність значної різниці щодо виходу насінневих бульб в урожаї за використання як садивних бульб масою 16–25 г за густоти насадження 95 тис./га та 10–15 і 5,9 г за густоти насадження 57–95 тис./га (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив маси міні-бульб і густоти садіння на урожай картоплі

Зміст варіантів		Урожайність, ц/га, середнє за 2007– 2009 рр.	Приріст урожаю			
маса бульб, г	густота садіння, тис. шт./га		щодо маси бульб		щодо густоти садіння	
			ц/га	%	ц/га	%
Сорт Повінь						
16–25	57	316	-	-	-	-
	95	348	-	-	+32	9,2
10–15	57	280	-36	12,8	-	-
	95	293	-	-	+13	4,4
5–9	57	230	86	37,4	-	-
	95	242	-	-	+12	4,9
НІР _{0,5} А – для фракцій		8,1				
В – для густоти		6,6				
АВ		11,4				
Сорт Слов'янка						
16–25	57	411	-	-	-	-
	95	452	-	-	+41	9,1
10–15	57	397	-14	3,5	-	-
	95	420	-	-	+23	5,5
5–9	57	272	-139	51,1	-	-
	95	285	-	-	+13	2,8
НІР _{0,5} А – для фракцій		11,9				
В – для густоти		9,7				
АВ		16,9				

За використання оздоровлених міні-бульб різної маси вихід в урожаї насінневих бульб залежить як від властивостей сорту щодо великобульбовості, так і маси садивних бульб та їхньої густоти насадження. По сорту Повінь найбільший вихід насінневих бульб становив при садінні бульб масою 5–9 г за густоти насадження 57–95 тис./га, по сорту Слов'янка — від бульб масою 10–15 г за густоти насадження 95 тис./га, садивних бульб масою 5–9 г за густоти насадження 57–95 тис./га.

Таблиця 2

Структура урожаю картоплі, % (середнє за 2007–2009 рр.)

Зміст варіантів		Маса бульб				Вихід бульб масою 26– 80 г, %
фракції бульб, г	густота садіння, тис. шт./га	менше 25 г	26–50 г	51–80 г	понад 80 г	
<i>Сорт Повінь</i>						
16–25	57	2,3	6,5	17,8	74,7	24,3
	95	2,9	7,0	17,6	71,4	24,6
10–15	57	3,1	8,8	16,7	72,3	25,5
	95	3,5	10,9	22,8	62,8	33,7
5–9	57	3,9	11,9	24,1	60,1	36,0
	95	5,1	12,3	26,5	56,1	38,8
<i>Сорт Слов'янка</i>						
16–25	57	2,0	7,1	11,4	79,4	18,5
	95	3,2	9,3	16,6	70,9	25,9
10–15	57	3,3	11,5	14,3	70,9	25,8
	95	3,5	13,2	16,4	66,6	29,6
5–9	57	4,3	12,9	16,6	67,1	25,5
	95	5,8	12,6	18,0	63,6	30,6

Висновки. Найбільший приріст урожаю — 35–41 ц/га — по сортах Повінь і Слов'янка одержано при садінні міні-бульб масою 16–25 г та з густотою насаджень 95 тис./га.

Для швидкого розмноження насінневого матеріалу перспективних високоцінних сортів, отриманого біотехнологічним методом, доцільно також використовувати міні-бульби масою 5–9 і 10–15 г при густоті садіння 95 тис. /га.

Перспективи подальших досліджень. Визначення реакції нових сортів на вихід насінневих бульб в урожаї за використання оздоровлених міні-бульб різного розміру щодо густоти насадження.

1. *Абросимов А.Л.* Вирусные болезни картофеля и методы выращивания здоровых клубней /А.Л. Абросимов. — Минск: Урожай, 1964. — С. 146–154.

2. *Адамов И.И.* Пути интенсификации картофелеводства в БССР/ И.И. Адамов, М.А. Шпилькевич. — Минск, 1993. — С. 73–78.

3. *Андрушко О.М.* Вплив різних за розміром бульб на продуктивність та якість картоплі / О.М. Андрушко// Картоплярство. — 1998. — Вип. 28. — С. 94–98.

4. *Балашов Н.Н.* Вопросы семеноводства картофеля в Узбекистане: сб. материалов семинар.-совещ. по семеноводству картофеля/ Н.Н. Балашов. — М., 1963. — С. 132–149.

5. *Верменко Ю.Я.* Насіннєві і продуктивні показники посівів оздоровленої картоплі, сформованих різним фракційним складом бульб/ Ю.Я. Верменко, В.Б. Рязанцев// Картоплярство. — 1998. — Вип. 28 — С. 48–51.

6. *Кирюхин В.П.* Посадка мелкими клубнями / В.П. Кирюхин, Е.А. Коваленко// Картофель и овощи. — 1982. — № 2. — С. 12.

7. *Князев В.А.* Перспективы использования защищенного грунта в первичном семеноводстве картофеля / В.А. Князев, А.И. Исаков, В.И. Гаврилова / Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля: науч. тр. НИИКХ. — М., 1989. — С. 75–79.

8. *Нечипорчук І.Д.* Наукові праці Львівського сільськогосподарського інституту/ І.Д. Нечипорчук, В.П. Пацюк. — Львів, 1967. — Вип.2. — Ч.1. — С. 79–83.

9. *Трофимец Л.Н.* Развитие биотехнологии в картофелеводстве / Л.Н. Трофимец // Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля: науч. тр. НИИКХ. — М., 1989. — С. 100–105.

10. *Sindh B., Chhabaria C.* Влияние размера посадочных клубней и расстояния между ними на урожай семенного картофеля / B. Sindh, C. Chhabaria // Zield dynamics of spacind. — Jira, 1980, 7, 1. — С. 27–31.

ТЕХНОЛОГІЯ

УДК 581.48:631.5/6:635.21

В.В. ГОРДІЄНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ БОТАНІЧНОГО НАСІННЯ

Агротехніка вирощування картоплі при генеративному розмноженні на перших етапах відрізняється від агротехніки бульбового репродукування культури. Висвітлено основні особливості технології вирощування картоплі з використанням ботанічного насіння. Подано методичку отримання матеріалу першого бульбового покоління при розсадному способі вирощування сіянців та методом прямого висіву насіння у відкритий ґрунт.

Ключові слова: картопля, ботанічне насіння, генеративне розмноження, сіянці, розсада, прямий висів

Виробництво картоплі традиційно базується на розмноженні бульбами. Проте з деяким відставанням та меншою інтенсивністю, як альтернатива вегетативному розмноженню, проблема використання генеративного способу при вирощуванні культури завжди була актуальною [1]. В наш час, коли відпрацьовано принципово нові підходи створення сортів, вихідного передселекційного матеріалу (складні міжвидові гібриди, беккриси багатовидових гібридів тощо), засобів впливу практично на кожен етап одержання сіянців першого року бульбових поколінь, отримати насінневий матеріал картоплі з використанням ботанічного насіння стало не так складно.

© В.В. Гордієнко, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

За вегетативного розмноження через накопичення в бульбах значної кількості грибної, бактеріальної, вірусної інфекції виникає потреба в оздоровленні насінневого матеріалу [2, 3]. Така система насінництва призводить до подорожчання садивного матеріалу, проте не виключає повторного його інфікування. При використанні генеративного розмноження відпадає потреба в оздоровленні садивного матеріалу, використанні хімічних обробок проти хвороб [4]. Швидка (на другий – четвертий рік), повна реалізація врожаю на товарні цілі виключає шкодочинне накопичення хвороб. Відносно невисока вартість такого насіння, низькі витрати на транспортування та зберігання матеріалу, високий коефіцієнт розмноження під час використання на садіння сівка, зменшення площі під насінневі цілі, можливість мати страховий запас насіння картоплі та використання його в будь-який вигідний для споживача період (на відміну від бульб) свідчать про перспективність цього способу виробництва картоплі [5].

Вирощування картоплі з ботанічного насіння більшою мірою підходить для особистих підсобних ділянок та фермерських господарств, що мають невеликі площі для садіння. При неврожаї, стихійному лиху чи епіфітотії завжди можна мати запас справжнього насіння картоплі, термін зберігання якого – від шести до десяти років [6]. Дотримання агротехніки вирощування культури вже в перший рік за потреби дасть змогу отримати товарну продукцію. Навіть найменша фракція сівка (менше 5 г) при подальшому використанні у розсаднику першого бульбового покоління на добре окультурених ґрунтах дає можливість отримати урожай, що не поступається вегетативному розмноженню при масі материнської бульби 50–60 г [5].

Біологічною особливістю насіння картоплі є наявність твердої і сухої оболонки (насінневої шкірки), вологість якої становить 6,7% [7]. Для того щоб насінина проросла, необхідно забезпечити її вологою, кількість якої у 600 разів має перевищувати масу насінини. Велика кількість жирів та білків, з яких складається оболонка насінини, погано пропускають

воду до ендосперму зародка, тому для проростання насіння потрібна більша кількість води, ніж для проростання бульби.

Існують відмінності між вегетативним і генеративним способами розмноження та за початком бульбоутворення. У більшості сортів початок зав'язування бульб збігається з початком бутонізації, у сіянцив, отриманих з насіння, – на 50 днів раніше цієї фази (7–8 справжніх листочків) [8, 9]. Це зумовило особливості технології вирощування картоплі з ботанічного насіння.

Агротехніка вирощування картоплі при генеративному розмноженні культури на перших етапах відрізняється від агротехніки бульбового репродукування.

Мета досліджень. При виділенні форм, придатних для вирощування картоплі з використанням ботанічного насіння та впровадження методу у виробництво, відпрацьовано технології одержання з нього бульб. Мета досліджень – на основі аналізу та узагальнення наукових досліджень сформулювати основні положення технології виробництва картоплі з використанням справжнього насіння.

Результати досліджень. Використання генеративного способу розмноження картоплі передбачає вирощування популяцій, отриманих тим чи іншим шляхом. З цією метою закладають батьківські розсадники спеціальних форм. У цих розсадниках насіння отримують за допомогою схрещування підібраних батьківських пар. Можливе також отримання насіння від самозапилення. Для цього більш доцільно використовувати у ролі материнської форми гібриди. Широка генетична основа такого матеріалу дає змогу отримати гетерозисне потомство навіть від його самозапилення. Наприклад, потомство від самозапилення беккросів багатовидових гібридів 85.291с19, 85.119с2, 90.35с448 не дає розщеплення за кольором шкірки бульб, а середнє популяційне значення врожайності та інших господарсько цінних показників знаходиться на рівні сортів-стандартів [10]. У будь-якому разі, незалежно від способу отримання насіння, батьківські форми мають забезпечувати високогетерозисні популяції, які повинні характеризуватись

такими властивостями: високою польовою схожістю насіння, швидким ростом і розвитком рослин, стійкістю проти несприятливих метеорологічних і ґрунтових умов, хвороб, високою врожайністю і товарністю бульб, однорідністю, вирівняністю бульб та іншими господарськими властивостями.

Для вирощування картоплі зі справжнього насіння рекомендуються ґрунти від середньолегких до легких з хорошим дренажем. На інших ґрунтах також можна досягти добрих результатів, якщо дотримуватись основних рекомендацій з вирощування. Оптимальна кислотність ґрунту становить від 5,5 до 6,5. Ґрунт повинен бути розпушеним на глибину 25–35 см, з рівною поверхнею, щоб виключити при поливі або опадах вимокання.

Перед висівом насіння або висадженням розсади проводять роботи, що запобігають заростання бур'яном:

- розпушування ґрунту знищить бур'яни, що проросли;
- застосування хімічних гербіцидів перед висівом зменшить кількість бур'янів під час сходів картоплі.

У подальшому на перших етапах росту та розвитку сіянців картоплі (особливо за прямого висіву насіння в ґрунт) може знадобитись ручне видалення бур'янів.

Перше підгортання виконують, коли рослини сягають 10–12 см, покриваючи 40% їхньої висоти. На більш пізніших стадіях проводять ще два підгортання, щоб гребені набули звичайної форми.

Оптимальною температурою для проростання насіння та появи сходів є 17,5–20°C [11]. У цьому разі сходи з'являються через 7–12 днів після висіву. При більш низькій (<12°C) або високій (>30°C) температурі спостерігається затримка появи сходів.

Насіння картоплі проростає досить повільно, тому для прискорення його схожості використовують різні способи. Замочування насіння у воді на 48 год або обробка розчином параамінобензойної кислоти в концентрації 0,05% з експозицією 6 год значно скорочує час його проростання та збільшує кількість повноцінної розсади на 25–30% [12]. Обробка насіння розчином гібереліну в концентрації 0,02–0,05% також

стимулює проростання насіння, підвищує схожість та енергію проростання на 20–25% [13].

Справжнє насіння може використовуватись для виробництва картоплі (як насінневої, так і продовольчої) двома шляхами: безпосереднім висівом насіння в ґрунт та висадженням розсади (з теплиці в поле або з теплиці в теплицю). Кожен із способів має як позитивні, так і негативні сторони. Вибір того чи іншого методу залежить від кліматичної зони, наявності системи поливу та закритого ґрунту.

Прямий висів насіння у відкритий ґрунт бажано застосовувати в регіонах, де кількість днів із середньодобовою температурою більше 10°C становить не менше 120 [14]. Обов'язковою умовою використання цього методу є наявність поливу. При висіві сухого насіння для зручності його змішують з наповнювачем або насінням без схожості іншої мілконасінної культури (наприклад, моркви) у співвідношенні 1:10. У цьому разі сходи з'являються через 2–3 тижні. Більш ефективно використання гідровисіву. Наклонуте насіння виливають з потоком води. При цьому способі схожість значно вища, а сходи з'являються на 7–10-й день [15,16]. Добрі результати отримують також при дражуванні насіння. Пориста оболонка, яка утворюється в результаті дражування насіння, посилює контакт його з ґрунтом, активніше притягує вологу до нього, добре забезпечує його поживними речовинами при проростанні. Застосування регуляторів росту позитивно впливає на схожість та ріст сіянець.

Поверхня ґрунту повинна бути спланована. Нарізають гребені з шириною міжрядь 70 см і потім вирівнюють їхню верхню частину, щоб утворилась рівна площадка шириною 8–10 см. По центру цієї площадки насіння висівають на глибину 1,5–2 см вручну або трав'яною сівалкою. Норма висіву 250–300 г/га. Весь період сходів необхідно спостерігати за вологістю ґрунту, проводити боротьбу з бур'янами та шкідниками. За необхідності сходи проріджують.

При досягненні сійцями висоти 10–12 см можна починати механізований міжрядний обробіток, виконуючи його на

понижених швидкостях. Через 1,5–2 міс. після появи сходів рослини стають великими і прийоми догляду за ними не відрізняються від загальноприйнятих під час вирощування картоплі, висадженої бульбами.

Багато питань, що виникають під час вирощування картоплі прямим висівом справжнього насіння у відкритий ґрунт, можна зняти при використанні розсадного способу. Витрата насіння при цьому значно зменшується. Основна перевага розсадного способу полягає в тому, що скорочується період вегетації у відкритому ґрунті приблизно на 40 днів [17]. Водночас розсадний спосіб є більш трудомістким, потребує більших витрат на основні засоби. Висаджування в поле супроводжується частковим (а іноді і значним) пошкодженням кореневої системи, столонів, маленьких бульбочок, що негативно впливає на приживання, подальший ріст рослини та стійкість проти вірусних хвороб у розсаднику сіянців першого року, а також у наступних репродукціях [18; 12].

Розсаду вирощують у теплиці або в парнику. Для висіву насіння бажано використовувати розпушений, легкий ґрунт на основі торфу або перегною. При приготуванні ґрунтосуміші власноруч використовують три частини дернової землі, одну – перегною та одну – річкового піску. Всі компоненти просівають через сито з діаметром отворів 10 мм та перемішують. Можна додати мінеральні добрива (NPK) по 5 г діючої речовини на 10 л ґрунтосуміші.

Насіння висівають на 2–3 тижні раніше, ніж починається садіння бульб у полі. Глибина – 0,8–1,5 см. Висів рядковий, з відстанню між рядками 5 см. Для висіву використовують піддони з отворами, ящики (висотою 7–10 см), касети різних типів. На один квадратний метр висівають 1,5–2,0 г насіння, що дає змогу отримати 1,5–2,0 тис. шт. розсади. Для засадження розсадою 1 га поля потрібно 70–100 г насіння картоплі.

Після висіву ємкості добре поливають водою і до появи сходів вкривають поліетиленовою плівкою або цупким папером. Після появи сходів проводять помірні поливи, за необхідності

підпушують ґрунт. Щоб сіянці не витягнулись, забезпечують добре освітлення. За 7–10 днів до висадження в поле розсаду підживлюють сечовиною в концентрації 25 – 30 г добрива на 10 л води на 1 м². Важливим і ефективним заходом успішного вирощування розсади є її загартування до висадження в поле. Це забезпечує краще приживання її навіть при різких змінах температури повітря [19].

У середньому через 30–45 днів після висіву розсада сягає 12–15 см, має 5–6 справжніх листочків і готова до пересадження в поле. Для запобігання втратам продукції рослини необхідно пересадити до початку формування дрібних бульб. Висаджують розсаду після дощу або поливу в післяобідній час у попередньо нарізані борозни. Незалежно від способу вирощування сіянців картоплі для одержання більшої кількості менших картоплин (на насінневий матеріал) відстань між рослинами має становити 10–15 см. При вирощуванні товарної картоплі – збільшується до 25–30 см. Через тиждень розсада приживається і можна починати механізований обробіток, аналогічний прямому висіву.

Збирання врожаю проводять у міру природного відмирання картоплин або у разі пошкодження заморозками аналогічно із звичайними насадженнями.

Відібраний матеріал зберігають у картоплекховищі. Навесні наступного року бульби сортують орієнтовно на три фракції: 10–20, 21–40 та більше 40 г, які висаджують у поле окремо вручну або механізовано з площею живлення 70×30 см, густрою насадження 45–55 тис./га. На добре удобрених ґрунтах розмір бульб може бути менше 10 г, що не перешкоджає отримувати високий урожай [14]. Агротехніка вирощування картоплі з отриманих з насіння бульб аналогічна загальноприйнятій при вирощуванні картоплі бульбами.

Висновки. Існують відмінності в технології вирощування картоплі при вегетативному та генеративному розмноженні, які потрібно враховувати у разі отримання продукції з використанням справжнього насіння. Для вирощування культури

з ботанічного насіння можна використовувати як розсадний метод, так і висів насіння безпосередньо у відкритий ґрунт. Вибір того чи іншого методу залежить від кліматичної зони, наявності системи поливу та закритого ґрунту.

1. *Росс Х.* Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.

2. *Картофель* / под ред. Н.С. Баранова. – М.: Колос, 1970. – 376 с.

3. *Киру С.Д.* Усовершенствование способов выращивания картофеля из семян / С.Д. Киру // Науч.-техн. бюл. ВИР. – Л., 1986. – Вып. 165. – С. 84–86.

4. *Веселовский И.А.* Оценка сортов картофеля при их генеративном размножении / И.А. Веселовский, Е.А. Вовк // Культура картофеля семенами. – Горький, 1983. – С. 7.

5. *Тринклер Ю.Г.* Динамическая популяционная селекция картофеля, размножаемого семенами с помощью ступеньчатого отбора / Ю.Г. Тринклер // Культура картофеля семенами: сб. науч. тр. – Горький, 1983. – С. 8–21.

6. *Кучумов В.О.* Схема производства картофеля на основе настоящих гибридных семян / В.О. Кучумов // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 2. – С. 41–43.

7. *Будин К.З.* Перспективы семенного размножения картофеля / К.З. Будин // С.-х. биология. – 1985. – № 5. – С. 32–37.

8. *Поправко Н.И.* Выращивание и отбор сеянцев зимой // Картофель и овощи. – 1975. – № 10. – С. 11–12.

9. *Kunkel R.* Physiological and agronomic in the use of botanical potato seed in commercial potato production / R. Kunkel // CIP, planing conference on the production from true seed. – Manila, 1980. – P. 29–33.

10. *Гордієнко В.В.* Аналіз складових генофонду картоплі за придатністю для вирощування з використанням ботанічного насіння / В.В. Гордієнко, А.А. Подгаєцький // Картоплярство. – 2000. – Вип. 30. – С. 113–117.

11. *Букасов С.М.* Прорастание семян культурных и диких видов картофеля различных лет репродукции при разных температурах /

С.М. Букасов, А.М. Горобец // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1974. – Т. 53, вып. 1. – С. 114–131.

12. *Подгаецкий А.А.* Эффективность передпосівної обробки ботаничного насіння біостимуляторами росту / А.А. Подгаецкий, В.В. Гордіенко // Картоплярство. – К.: Аграр. наука, 2007. – Вип. 36. – С. 36–42.

13. *Оболонин Н.В.* Влияние гиббереллина на всхожесть гибридных семян картофеля и митотическую активность клеток меристемы корней / Н.В. Оболонин // Разработка и совершенствование методов селекции и первичного семеноводства картофеля: науч. тр. / ЛСХИ. – Л., 1988. – С. 47–51.

14. *Склярова Н.П.* Влияние стимуляторов роста и микроэлементов на полевую всхожесть и урожайность гибридных популяцій картофеля при возделывании семенами / Н.П. Склярова, В.О. Кучумов // Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля. – М.: НИИКХ, 1989. – С. 57–64.

15. *Кучумов В.О.* Гидровысев наклюнувшихся семян / В.О. Кучумов, Н.П. Склярова // Науч.-техн. бюл. ВИР. – Л., 1990. – Вып. 203. – С. 47–48.

16. *Тринклер Ю.Г.* Большой цикл развития картофеля и возможность размножения его семенами: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю.Г. Тринклер. – М., 1975. – 35 с.

17. *Bedi A.S.* Experimental potato production in New Zealand from true seed / A.S. Bedi, P. Smale, D. Barrows // Report of Planing Conference of Production of potato from of true seed. – Manila, 1980. – P. 100–116.

18. *Accatino P.* Potato from true seed / P. Accatino, P. Magalamba // Bulletin CIP. – Lima, Peru. – 1982. – 20 p.

19. *Malagamba P.* Design and evaluation of different systems of potato production from true seed / P. Malagamba, A. Monares, D. Horton // CIP. Abstract EAPR. – 1982. – P. 315–317.

УДК 635.21: 631.51: 631.17

І.Х. МОРОЗ, О.А. КРАВЧЕНКО,
кандидати сільськогосподарських наук

А.Ф. БОРІВСЬКИЙ, заступник директора
з науково-інноваційної роботи

Інститут картоплярства НААН України

ЩОДО ШИРИНИ МІЖРЯДЬ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ МЕХАНІЗОВАНОГО ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Встановлено, що питання вибору ширини агротехнічних міжрядь для механізованого вирощування картоплі є дискусійним. Проведено історичний огляд та аналіз розвитку поглядів щодо його вирішення. Відмічено, що широкорядна технологія вирощування картоплі з шириною міжрядь 90 см має перевагу, але на високородючих ґрунтах і лише при врожайності більше 250 ц/га. Запропоновано провести широкі дослідження з удосконаленням технологічного процесу вирощування картоплі та визначити вплив різної ширини агротехнічних міжрядь на вихід насінневих бульб.

Ключові слова: ширина агротехнічних міжрядь, агротехнічні вимоги, спеціалізована техніка, картоплесаджалки, нормативна база

Проблема. Ситуація в галузі картоплярства України склалась так, що при загальній площі більше 1,4 млн га під картоплею виробництво її знаходиться на рівні 19–20 млн т. Крім того, відбулось значне скорочення площ насаджень під культурою в спеціалізованих сільськогосподарських підприємствах (від 40 до 2%), збільшення в селянських та індивідуальному секторі до 98% [1], практично відсутнє її велике спеціалізоване

© І.Х. Мороз, О.А. Кравченко, А.Ф. Борівський, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

виробництво, призупинено виготовлення спеціалізованої техніки для картоплярства.

Галузь переживає період формування. Настав сприятливий час для закладання в основу побудови нової системи найпереводіших агротехнологічних, технічно і економічно обґрунтованих рішень. Одним з них є вибір ширини міжрядь: 70, 75, 90 см, а, можливо, комбінованих. Однак заміна стандартної ширини міжрядь 70 см потягне за собою певні зміни в нормативній базі, конструкціях технічних засобів, у рекомендаціях та ін. Тому рішення має прийматись на основі проведення досліджень і широкої дискусії серед учених і спеціалістів-картоплярів.

Мета досліджень – привернути увагу розробників техніки і конструкторів, спеціалістів-картоплярів до розв'язання проблеми щодо ширини агротехнічних міжрядь під час вирощування картоплі.

Результати досліджень. У колишньому Радянському Союзі ширину міжрядь 70 см під час вирощування картоплі почали застосовувати в 30-х роках. Механізоване (машинне) садіння картоплі в основному почало застосовуватись з 1935 р. У 1937 р. з початком широкого застосування тракторів у сільському господарстві було прийнято розмір ширини міжрядь 70 см [2], який відповідав агротехнічним вимогам і можливостям механізації вирощування картоплі. На той період застосовувались гладкий або гребеневий спосіб садіння. Догляд за рослинами проводили шляхом боронування, післясходових міжрядних розпушувань і завершального підгортання. Така система зберігалася до середини 50-х років.

Після періоду впровадження квадратно-гніздового способу садіння картоплі на початку 60-х років застосовують рядкову систему вирощування з шириною міжрядь 70 см, а подекуди і 60 см. Така ширина міжрядь найбільш відповідає вимогам рослин картоплі щодо розвитку і водночас дає змогу проводити механізоване садіння, догляд та збирання врожаю [3].

Щоб механізувати процес садіння картоплі, промисловість до 1954 р. виготовляла картоплесаджалку СК-2, призначену

для рядкового способу садіння картоплі в усіх зонах країни. У зв'язку з переходом на квадратно-гніздовий спосіб садіння картоплі на базі саджалки СК-2 в 1954 р. розпочато випуск квадратно-гніздової саджалки СКГ-4 з ручним переносом мірного дроту. Для механічного діагонального переносу мірного дроту в 1958 р. випущено саджалку СКГ-4А, а також розпочато виготовлення нових навісних саджалок СН-4. Починаючи з 1959 р. виготовляється нова саджалка СН-4А, а з 1960 – СН-4Б з роторами в сошниках. На початку 1968 р. промисловість постачає господарствам картоплесаджалки СН-4Б із сошниками без роторів, але у комплект додавались зірочки з 16, 18, 20, 22 зубцями. Ці зірочки забезпечували густоту садіння під час швидкості руху агрегату 4,8–5,6 км/год. Вони сприяли процесу садіння картоплі з шириною міжрядь 60 і 70 см.

На той час у країнах Європи та інших державах картоплю в основному вирощували з міжряддями вужчими, ніж 70 см. Так у Польщі, НДР, ФРН та інших відстань між рядками прийнята 62,5 см [4], в Англії – 60, в Болгарії – 60–70 (в рядку 30 см), у Швеції – 50–60 (в рядку 25–30 см), в Голландії – 67–70 см.

З метою більш продуктивного використання машин і знарядь та рекомендацій передових механізаторів, щоб розширити відстань між рядами картоплі до 90 см було проведено дослідження з вивчення цього питання, але воно дало неоднозначні результати. Так за результатами досліджень в 1961–1962 рр. Центральної машиновипробувальної станції Всесоюзного об'єднання «Сільгосптехніка» врожай картоплі на широкорядних посадках (90×23 см) в умовах Московської області практично не відрізнявся від врожаю на звичайних (70×30 см) посадках. Водночас дослідження Науково-дослідного інституту картопляного господарства (НДІКГ), проведені в 1963–1965 рр. на посівах, розміщених у сівозмінних масивах, ґрунти яких за родючістю були типовими для більшості тодішніх колгоспів і радгоспів, показали, що врожай бульб при міжрядді 70 см, як правило, був вищий, ніж на широкорядних, а в умовах центральної чорноземної зони і Середнього Поволжя розширення міжряддя до 90 см призво-

дять до зниження врожаю порівняно зі звичайними посадками на 10%. На звичайних польових землях як у зоні дерново-підзолистих ґрунтів, так і на чорноземах при внесенні під картоплю 20–40 т гною і 4–9 ц мінеральних добрив забезпечує отримання до 300 ц/га бульб, то вирощування картоплі з міжряддями 90 см порівняно зі звичайними (70 см) неефективне [4]. Тому оптимальною шириною міжрядь з урахуванням наявності існуючої системи машин є ширина 70 см і перехід на міжряддя 75 см немає агрономічного смислу [5]. Виробничою перевіркою ефективності вирощування картоплі з шириною міжрядь 70 і 75 см у 1997 р. на полях експериментальної бази «Зазерье» (Білорусь) різниці в показниках якості роботи комбайна Л-601 при міжряддях 70 і 75 см не виявлено. Маса бульб відповідно становила 99 і 85 г, а урожай – 198 і 195 ц/га [6].

Дослідженням з виявлення впливу ширини міжрядь 67, 75, 90 і 105 см [7] на врожай картоплі в Голландії встановлено не підвищення, а зниження врожаю при збільшенні ширини міжрядь до 90 і 105 см, наприклад, для продовольчої картоплі на 3 і 8%, а насінневої – відповідно на 7 і 15%.

Відомо, що нормальний розвиток бульб забезпечується при об'ємній масі 1,0–1,2 г/см² для важких і 1,3–1,4 г/см² для легких ґрунтів [8]. Тому всі роботи як основного, так і передсадивного обробітку ґрунту і особливо догляду за рослинами повинні сприяти досягненню та підтримці таких вимог. Основною причиною збільшення об'ємної маси ґрунту в гребенях є додаткове ущільнення колесами тракторів і сільськогосподарських машин та інших транспортних засобів у період догляду за рослинами та їхнього захисту від хвороб і шкідників, а також при скошуванні картоплиння і збиранні врожаю. Ступінь ущільнення ґрунту залежить від типу машин, які застосовують при вирощуванні картоплі, їхньої маси, розмірів шин технічних засобів, ширини міжрядь, поєднання операцій, які виконуються за один прохід агрегату, кількості проходів по полю, властивостей ґрунту та ін.

При догляді за рослинами з використанням чотирирядних машин однобічному ущільненню колесами трактора підляга-

ють усі гребені, а шестирядних — тільки 2/3 гребенів. Але додаткове ущільнення ґрунту у гребенях і наїзду коліс на бульбове гніздо не спостерігається, коли від осі гребеня до бічної поверхні колеса буде не менше 260 мм [9]. Якщо буде менша величина захисної зони, то відбудуватиметься ущільнення гребенів, механічне травмування бульб і як наслідок — зниження врожаю. За результатами польових дослідів, проведених у Румунії [10], в ущільнених з однієї сторони гребенях порівняно з неущільненими знижується врожай від 6 до 13%. Дещо вищий показник (11–18%) зниження врожаю одержано в дослідженнях, проведених Х. Галлом і И. Петерсеном (НДР) [11].

Збільшення потужності двигунів у тракторів, які застосовують при вирощуванні картоплі, постійно зростає, а це спонукає до збільшення маси та розміру шин у більш потужних машин. Так ширина шин задніх коліс у МТЗ-80/82 і МТЗ-100 рівна 400 мм, то вже у МТЗ-1221 — 467 мм. Це пов'язано з необхідністю забезпечення більш потужного трактора відповідного тягового зусилля та сприятливого питомого тиску на ґрунт [12].

Отже, щоб забезпечити необхідну захисну зону для рослин при міжрядних обробітках необхідно змінити ширину міжрядь, оскільки ширина шин колісних тракторів є заданою відповідною величиною.

Незалежно від різних зональних умов вирощування, родючості ґрунтів та якості насіннєвого матеріалу, а також кількості опадів і сортів та інших факторів в Україні вирощують картоплю в основному з шириною міжрядь 70 см. Це, в першу чергу, пов'язано з тим, що промисловість виготовляла картоплесаджалки, культиватори, подрібнювачі і збиральні машини тільки для таких міжрядь. Але у міру зростання культури землеробства, збільшення врожаїв бульб і переходу на швидкісну, енергонасичену систему машин із застосуванням більш потужних тракторів постало питання про перехід на збільшення ширини міжряддя до 90 см.

Як відмічає Ван дер Заг (Голландія), що раніше була нормальна віддаль між рядками 66 см, то тепер більш сприят-

ливою вважається віддаль 75 см. Це дає можливість подати більше землі для грядок, колеса тракторів менше руйнують і ущільнюють такі грядки і менше часу витрачається на обробіток 1 га [13].

Варто зазначити, що в господарствах, де родючість ґрунтів на той період вже давала змогу отримувати 250–300 ц/га картоплі, встановлено перевагу широкорядного садіння. Такий висновок підтверджується багаторічним дослідженням білоруських учених [14], де на широкорядних посадках створюються кращі умови для вирощування картоплі, зменшується щільність ґрунту в зоні бульбоутворення і збільшується продуктивність машин, знижується пошкодження рослин фітофторою, але врожайність підвищується не значно, енергозатрати з комплексу робіт на виробництво 1 ц бульб знижуються на 7%.

За результатами досліджень у Російській Федерації для виробництва насінневої картоплі використовують технології з шириною міжрядь 70, 75 і 90 см, але на супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах в основному використовують традиційну технологію з шириною міжрядь 70 см. Технологія повністю забезпечена серійними технічними засобами.

Збільшення ширини міжрядь від 70 до 90 см дає приріст врожаю картоплі на 10–15% та знижуються на 25% витрати палива на одиницю продукції. Така технологія забезпечена відповідною технікою, але вона на замовлення виготовляється і поставляється фірмою «Колнаг» (Коломна). Щодо широкорядної технології вирощування картоплі з міжряддями шириною 90 см, то вона має переваги лише на високородючих ґрунтах для врожайності більше 250 ц/га [15].

Для виробництва картоплі з шириною міжрядь 75 см в Росії фірма «Євротехніка» (Самара) та фірма «Колнаг» (Коломна) виготовляють повний комплект ліцензійних машин як для вирощування, так і для збирання, але такий набір машин має велику вартість – від 5 до 6 млн руб. [16].

Починаючи з 80-х років проводять дослідження з вирощування картоплі з перемінними в певній черговості міжряд-

дями різної ширини, наприклад, 60+80 см, 50+90, 110+30, 70+90 см та ін. [17].

Певний інтерес викликають схеми садіння, де з однієї сторони значно збільшується ширина міжрядь, а з іншої — ширина колії залишається рівною 1,4 м, тобто відсутня перестановка коліс. Це, зокрема, схема 60+ 80, 50+90 см.

У колишній НДР було розроблено технологію вирощування картоплі з чергуванням міжрядь 75 і 105 см, яка у виробничих умовах забезпечила підвищення врожаю бульб у середньому на 20 ц/га порівняно з технологією вирощування з рівними міжряддями шириною 75 см [9], де підвищується продуктивність тракторних агрегатів на 12–20% та знижується питома витрата палива на 9–10 л/га. Під час вирощування картоплі у технології з агротехнічними міжряддями шириною 70 см і технологічними — 80 см приріст врожаю у сортів Невська і Ременська в чотирирядковому садінні відповідно становив 33 і 23%, а при шестирядковому — 26 і 23% [18].

У дослідженнях ГНУ ВІМ (Росія) розглянуто передумови появи технологій з різними міжряддями з позиції енергетичних засобів і культури картоплі. Встановлено вплив технологій і засобів механізації на умови розвитку рослин, ущільнення ґрунту та врожай картоплі. Виявлено, що гребенева широкорядна технологія з міжряддями 90 см при застосуванні фрезерних машин є більш ефективною і сприяє підвищенню врожайності не менше ніж на 15% порівняно з міжряддями шириною 70 см [19].

Певні дослідження з вивчення впливу ширини міжрядь і варіанта догляду за рослинами на врожай картоплі проведено в Інституті картоплярства УААН в 1993 — 1995 рр. Щоб забезпечити виконання завдання співробітниками лабораторії технології і механізації розроблено та виготовлено дисковий культиватор-гребенеформував.

Оскільки широко розповсюджені в Україні картоплесаджалки заводу «Лідсільмаш» (Білорусь), а також окремі українські конструктивно не розраховані на садіння картоплі з різною шириною міжрядь, то відповідно нами було переоб-

ладнано і пристосовано для цієї роботи дворядну картопле-саджалку Л-201. Суть переобладнання полягала в тому, що замість серійних клиноподібних сошників на виготовлених кронштейнах до рами прикріплені дискові сошники. На підвісці змонтовано подовжувачі, в яких рухаються осі дискових загортачів. Така конструкція дає можливість змінювати ширину міжрядь від 70 до 90 см [20]. Дослідженням встановлено, що найвищий урожай бульб (275 ц/га) отримали у варіанті з шириною міжрядь 70×90 см, де приріст від контролю становив 27 ц/га, або вищий на 10,9%. Варіант з шириною міжрядь 90+90 см істотно не впливав на врожай, але він був, як правило, нижчий, ніж у варіанті 70+70 см.

Необхідно відзначити, що в раніше проведених дослідженнях питання впливу різної ширини міжрядь на агротехнологічні показники та вихід насінневих бульб нами не вивчалось.

Щоб досягти бажаного результату в картоплярстві і запобігти ущільненню ґрунту ходовими системами машин необхідно використовувати агрегати з низьким тиском на вісь та зменшити кількість зайвих виїздів на поле і міжрядних обробітків. Ліквідувати шкідливий вплив ущільнення ґрунту треба у разі створення єдиної технологічної колії.

Враховуючи таку проблему, протягом 1996 – 1998 рр. науковці Інституту картоплярства УААН у співдружності із спеціалістами ВАТ «Харківський тракторний завод ім. С. Орджонікідзе» відпрацювали технологію вирощування та збирання картоплі з постійною технологічною колією шириною 3 м при стиковому міжрядді 90 см і використанням як енергетичного засобу трактора ХТЗ-120/121. Це дало можливість практично зменшити негативну дію ходових коліс на ґрунт у зоні формування врожаю і значно зменшити пошкодження бульб та рослин. При цьому протягом виконання всіх робіт колеса трактора рухаються постійною технологічною колією зі стиковим міжряддям 90 см, а ділянка з чотирьох рядків рослин картоплі (ширина міжрядь 70 см) практично не ущільнюється. Випробування технології у виробничих умовах КСП «Росія» Макарівського району Київської області на площі 46 га дало приріст

урожаю 51,7 ц/га порівняно з базовою технологією, де колія 1,4 м і стикові міжряддя 70 см. [21]. Крім того, на базі вітчизняних машин розроблено комбінований агрегат, де на передній начіпці встановлено культиватор, на задній – картоплесаджалку Л-202. Такий агрегат за один прохід проводить передсадивну культивуацію, локальне внесення мінеральних добрив та садіння картоплі. Для внесення гербіцидів до або після сходів картоплі та 5 – 10 обприскувань проти шкідників та хвороб на заводі АТ «Львівхіммаш» створено спеціально до трактора ХТЗ-120 обприскувач ОМП-1200. Успішно ведеться збирання врожаю картоплі в агрегаті, наприклад, з комбайном КПК-2-01.

Отже, широкі міжряддя дають змогу застосовувати більш ефективні робочі органи при зменшенні травмування кореневої системи і надземної частини рослин, а також підвищити продуктивність, при менших затратах праці і витрат пального.

Відомо, що конструктивне виконання і комплекти робочих органів машин для вирощування та збирання картоплі з широкими міжряддями будуть відрізнятись від призначених для міжрядь шириною 70 см. Тому необхідно провести широкі дослідження з їхньої розробки та технологічного використання. Коли переналадку машин з ширини міжрядь 70 на 75 см можна провести досить легко, то подальше розширення їх пов'язане з великими технічними труднощами для існуючих машин. Особливо це стосується картоплесаджалок, культиваторів для міжрядного обробітку, подрібнювачів, копачів і картоплезбиральних комбайнів.

Безумовно необхідним є розширення як агротехнічних, так і технологічних, а можливо і комбінованих міжрядь. Крім того, в Україні не проводяться дослідження з впливу різної ширини міжрядь на вихід насінневих бульб. Нами розпочате вивчення цієї проблеми. Для цього переобладнаний серійний культиватор КОН-2,8А на можливість встановлення розширених і комбінованих міжрядь. Виготовлена експериментальна картоплесаджалка для садіння картоплі без пошкодження бульб на малих ділянках з різною шириною міжрядь.

Висновки. Існуюча система вирощування картоплі з шириною міжрядь 70 см, розрахована на отримання 200–300 ц/га картоплі, вже не відповідає вимогам часу. Оскільки сучасні технології розраховані на отримання більш високих (до 500 ц/га) урожаїв.

Виявлено, що при широкорядній технології вирощування картоплі з міжряддями шириною 90 см, вона має переваги лише на високородючих землях, де врожайність більше 250 ц/га.

Доцільно провести широкі дослідження з удосконаленням технологічного процесу вирощування картоплі та визначити вплив різної ширини агротехнічних міжрядь на вихід насінневих бульб.

1. *Бондарчук А.А.* Стан та пріоритетні напрями розвитку галузі картоплярства в Україні / А.А. Бондарчук // Картоплярство. – 2008. – № 37. – С. 7–13.

2. *Арнаутов В.В.* Картофель / В.В. Арнаутов – М.: Сельхозиз, 1937. – 182 с.

3. *Настенко П.М.* Технологія і засоби виробництва картоплі / П.М. Настенко, Я.І. Верменко – К., 1962. – 217 с.

4. *Писарев Б.А.* Агротехника високих урожаїв картофеля / Б.А. Писарев і др. – М.: Колос, 1969. – 187 с.

5. *Банадисев С.А.* Технологія возделывания продовольственного картофеля с урожайностью 400–500 ц/га / С.А. Банадисев, И.И. Бусько, И.И. Колядко. – Минск, 2001. – 43 с.

6. *Отчет № 10-98* от 28 января 1998 г. О результатах сравнительных производственных испытаний технологий возделывания картофеля с различной шириной междурядий (70 и 75 см) / [авт. текста Н.В. Кононученко]. – БелМИС, 1998. – 22 с.

7. *Van Ouwkerk C.* Grotere rijenafstanden voor aardappelen / C. Van Ouwkerk, J. K. Kouwenhoven, K. Kooy // Landbouwmecanisatie. – 1974. – Bd. 25, №4. – S. 337–344.

8. *Юхневич М.И.* Технологии выращивания картофеля в Республике Беларусь: материалы белорусско-нидерландского семинара по картофелеводству (Минск, Самохваловичи, 12–13 марта 1998 р.). – Минск, 1998. – С. 73–89.

9. *Gall H.* Anbausystem 6. 75/105 für Kartoffeln in der Erprobung und Vorbereitung der Überleitung / H. Gall, R. Friessleben. // Felwirtschaft. – 1989. – №7. – S. 306–309.

10. *Canarache A.* Compactaree solului. I. Cause si efecte / *A. Canarache, T. Trandafirescu, S. Chivulete, Productia vegetala // Cereale si plante tehnice. R.S.R. — 1984. — Vol.36, № 9. — P. 3–14.*

11. *Call H.* Enflus der Fahrspur auf das Bodengefeuge und den Ertrag bei Kartoffeln / *H. Call, U. Petersen // Tag. Ber., Arad. Landwirtsch. Wiss. — DDR. Berlin, 1998. — Bd. 190. — S. 25–33.*

12. *Павлович А.А.* Современные технологии и технические средства для возделывания, уборки и хранения картофеля / *А.А. Павлович, А.Л. Рапинчук, С.А. Банадысев. — Минск, 2000. — 52 с.*

13. *Van der Zaag.* Выращивание картофеля в Голландии / *Ван дер Зааг; Консультативный институт картофелеводства, Вагенинген, 1993. — 76 с.*

14. *Банадысев С.А.* Картофелеводство: [сб. науч. тр. Вып. 10 /гл. ред. С.А. Банадысев]. — Минск: Мерлит, 2000. — 330 с.

15. *Старовойтов В.И.* Техническое и технологическое обеспечение семеноводства картофеля / *В.И. Старовойтов // Вопросы картофелеводства: науч. тр. — М., 2005. — С. 126–131.*

16. *Возделывание* картофеля в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах населения / [Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, А.В. Коршунов и др.] — М., 2005. — 110 с.

17. *Интенсивная* технология производства картофеля / [А.И. Замотаев, В.М. Лубенцов, А.С. Воловик и др.] — М.: Росагропромиздат, 1989. — 303 с.

18. *Семенцов Ф.С.* Рост, развитие и продуктивность картофеля в зависимости от ширины технологической колеи, рядности посадок и размера шин энергонасыщенного трактора в условиях легких почв: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / *Ф.С. Семенцов. — М., 1992. — 22 с.*

19. *Пономарев А.Г.* Обоснование и разработка широкорядной гребневой машинной технологии возделывания картофеля: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.20.01 «Технология и средства механизации сельского хозяйства» / *А.Г. Пономарев. — М., 2005. — 29 с.*

20. *Механізація* садіння картоплі з різною шириною міжрядь / *В.В. Кононученко, І.Х. Мороз, О.Г. Салюк, А.І. Бурко. // Картоплярство. — 1999. — № 29. — С. 157–159.*

21. *Кононученко В.В.* Вирощування картоплі з використанням єдиної технологічної колії / *В.В. Кононученко. — Немішаєве, 1999. — 6 с.*

УДК 635.21:631.4:631.8

О.В. ВИШНЕВСЬКА,
кандидат сільськогосподарських наук

Поліська дослідна станція імені О.М. Засухіна ІК НААН України

РІВЕНЬ ВАПНУВАННЯ ЛЕГКИХ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ПРИ СИСТЕМАТИЧНОМУ ЗАСТОСУВАННІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ У СІВОЗМІНІ З КАРТОПЛЕЮ

У довготривалому стаціонарному досліді, закладеному на Поліській дослідній станції імені О.М. Засухіна у 1963 р., вивчали ефективність різних систем удобрення у сівозміні. Встановлено, що застосування органічних добрив у нормі 13,3 т/га рілі покращує кислотний режим ґрунту. Мінеральні добрива викликають зростання гідролітичної та актуальної кислотності. Систематичне застосування мінеральних добрив сприяє накопиченню рухомих форм фосфору та калію. Внесення доломіту в дозі 1,5 за гідролітичною кислотністю сприяє стабілізації кислотності ґрунту, закріпленню рухомих форм фосфору та підвищенню урожайності картоплі.

Ключові слова: кислотність, вапнування, мінеральні добрива, ґрунт

Дерново-підзолисті ґрунти, піщані, глинисто-піщані та їхні оглеєні варіанти займають 30% території Українського Полісся. Найбільші їхні площі зосереджені серед орних земель Житомирської, Волинської та Київської областей [1]. Вони характеризуються надзвичайно легким гранулометричним складом – фракція піску становить 90–95% і лише 2–5% фізичної глини, а також мають інтенсивний промивний режим, унаслідок чого низький вміст рухомих форм поживних речовин [2]. Наприклад, вміст гумусу дерново-підзолистого ґрунту

© О.В. Вишневська, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

становить 0,5–1%, рухомих форм фосфору та калію – 2–3 мг на 100 г ґрунту, насиченість ґрунтів основами – менше 50% [3]. Висока кислотність ґрунту негативно впливає на ефективність мінеральних добрив, продуктивність сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим **метою наших досліджень** було вивчення способів підвищення родючості легкого глинисто-піщаного дерново-підзолистого ґрунту та продуктивність картоплі залежно від удобрення й вапнування.

Умови та методика досліджень. Ґрунт дослідної ділянки дерново-слабопідзолистий, розвинутий на флювіогляціальних пісках, що підстилаються суглинковою мореною. Перед закладанням дослідів (1963) ґрунт мав таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу – 1,11%; загального азоту – 0,02–0,025%; ємність вбирання 3,2–4,0 мг-екв.; гідролітична кислотність – 1,85–2,4 мг-екв./100 г ґрунту; рН сольової витяжки – 4,8–5,0; ступінь насичення основами – близько 40%; вміст рухомого фосфору – 2–3, калію – 1,5–2,0 мг на 100 г ґрунту.

Дослідження проводились у стаціонарному досліді, закладеному на Поліській дослідній станції у 1963 р., який являє собою розгорнуту в часі і просторі шестипільну сівозміну з наступним чергуванням культур: 1 – люпин на зелену масу, 2 – озиме жито, 3 – картопля, 4 – кукурудза на силос, 5 – вико-вівсяна сумішка на зелений корм; 6 – озиме жито.

Посівна площа становить 140 м², залікова – 100 м². Мінеральні добрива (аміачна селітра, гранульований суперфосфат та калімагnezія) вносили перед сівбою культур, частину азотних добрив залишали для підживлення. Вапнування проводили доломітовим борошном 1 раз за ротацію під картоплю. У досліді прийнято агротехніку, загальну для зони Полісся. Загальний обсяг внесення добрив за ротацію сівозміни представлено в табл. 1, безпосередньо під картоплю – у табл. 2.

Результати досліджень. За майже 50-річний термін ведення стаціонарного дослідів із систематичним внесенням органічних і мінеральних добрив у сівозміні відбулися суттєві зміни показників рівня родючості дерново-слабопідзолистого глинисто-піщаного ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1
Родючість легкого дерново-слабідзолистого ґрунту при систематичному внесенні добрив, шар ґрунту 0–20 см

№ вар.	Варіант досліджу		Кислотність ґрунту				Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			
			гідролітична, мг-екв./100 г ґрунту		рН сольове		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	мінеральні добрива за ротацією	вапнякові добрива	2005 р. *	2009 р.	2005 р.	2009 р.	2005 р.	2009 р.	2005 р.	2009 р.
1	Без добрив	Без добрив	1,9	1,18	4,7	4,7	3,5	3,3	2,5	3,3
2	Те саме	Доломіт І н. за Г.К. (4 т/га)**	2,02	0,95	5,0	5,1	7,5	3,7	3,9	2,4
3	Органічні добрива	Те саме	1,9	0,97	5,1	5,0	13,8	5,7	3,9	3,9
4	Фон + P ₂₈₀ K ₃₅₀	»	1,55	1,35	4,7	4,8	31,8	11,0	9,8	9,8
5	Фон + N ₁₉₃ P ₂₈₀ K ₃₅₀	»	2,48	1,27	4,7	4,8	17,0	7,7	4,4	4,6
6	Фон + N ₃₃₀ P ₂₈₀ K ₃₅₀	»	2,67	1,39	4,7	4,9	13,8	13,3	5,8	4,4
7	Фон + N ₄ P ₂₈₀ K ₃₅₀	»	2,70	1,80	4,5	4,6	18,8	13,0	5,8	5,8
8	Фон + N ₃₃₀ P ₂₈₀ K ₃₅₀	Доломіт 1,5 н за г.к. (6 т/га)	2,13	1,17	4,6	4,9	26,3	15,5	5,8	5,8

* 2005 р. – кінцевь сьомої ротації сівозміни; ** доломіт І норма за гідролітичною кислотністю.

На кінець п'ятої ротації сівозміни у 1993 р. під час застосування органічної системи удобрення нами виявлено зростання вмісту гумусу від 1,1 до 1,65%. Доза вапна у нормі 0,5 за гідролітичною кислотністю у варіантах з унесенням мінеральних добрив не забезпечувала нормалізації рівня гідролітичної кислотності ґрунту, навпаки, спостерігається підкислення ґрунтового розчину. Також, не зважаючи на систематичне внесення фосфорних добрив, у даних варіантах виявлено порівняно повільне накопичення рухомих форм фосфору в ґрунті. Усі ці явища показали, що дозу вапна від 0,5 за гідролітичною кислотністю слід збільшити до рівня 1,0 і 1,5 норми. Ці зміни сприяли зниженню гідролітичної кислотності та зростанню вмісту рухомих форм фосфору ґрунту.

Дослідження показали, що на кінець сьомої ротації сівозміни (2005) внесення мінеральних добрив викликало значне підвищення гідролітичної кислотності в орному шарі ґрунту. Аналізуючи дані табл. 1, спостерігаємо, що при внесенні 13,3 т/га органічних добрив гідролітична кислотність не змінюється, а у разі застосування повного мінерального живлення (вар. 4, 5, 6) відмічено зростання гідролітичної кислотності на 0,58–0,80 мг.-екв./ 100 г ґрунту, підвищені дози азоту викликали зростання кислотності. Актуальна кислотність (рН сольової витяжки) також деякою мірою підвищувалась.

Дані досліджень 2009 р. свідчать, що під впливом внесення вапнякового добрива – доломіту кислотність (Нг) знизилась на контролі (вар. 1 і 2). При внесенні 1,5 норми вапна за Нг спостерігаємо послаблення негативної дії мінеральних добрив та зростання кількості рухомих форм фосфору.

За результатами досліджень, проведених у 2005 р., у варіанті 8 із внесенням 1,5 норми вапна за гідролітичною кислотністю вміст рухомих форм фосфору зріс на 12,5 мг/100 г ґрунту відносно внесення 1 норми вапна за гідролітичною кислотністю (вар. 5 і 8), а в 2009 р. зростання становить відповідно 2,2 мг /100 г ґрунту. Можна припустити, що високий рівень фосфатів, виявлений у ґрунті у 2005 р., пояснюється впливом раніше

внесених органічних добрив, тоді як уже в 2009 р. ми вивчаємо лише їхню післядію на фоні сидератів. Ця тенденція протезується при дослідженні впливу різних систем удобрення на урожайність бульб картоплі (табл. 2).

Таблиця 2

Урожай картоплі залежно від різних систем удобрення у сівозміні, ц/га

№ вар.	Варіант досліджу		Роки досліджень			Середнє за 2007–2009 рр.
	мінеральні добрива	вапнякові добрива (доломіт)	сорт	сорт Поран		
			Малинська біла	2007	2008	
1	Без добрив		97	92	86	92
2	Те саме	Доломіт 4 т/га	94	121	112	109
3	Післядія органічних добрив (фон)	Те саме	200	146	126	157
4	Фон + P ₆₀ K ₁₀₀	»	209	222	149	193
5	Фон + N ₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	»	251	247	161	219
6	Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₀₀	»	235	305	195	245
7	Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₀₀	»	215	246	211	224
8	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	Доломіт 6 т/га	227	332	289	283
	P, %		3,9	5,0	7,0	5,2
	НІР _{0,5} , ц/га		24,0	14,0	39,0	25,8

Післядія органічних добрив сприяла отриманню великого приросту урожаю бульб картоплі в умовах 2007 р. – 106 ц/га (вар. 2 і 3). Застосування фосфорно-калійних добрив не створювало умов для значного підвищення урожайності картоплі. Цей факт пояснюється тим, що на цей період дерново-слабопідзолистий ґрунт стає більш окультуреним в аспекті наявності достатньої кількості рухомих форм фосфору та калію. Навіть у варіанті

з вивченням післядії органічних добрив (табл. 1, вар. 3) вміст рухомих форм фосфатів та калію подвоївся відносно варіанта без внесення добрив. При безпосередньому застосуванні фосфатних та калійних добрив вміст фосфору становив 31,8 мг на 100 г ґрунту в 2005 р. і 11 мг – у 2009 р. Загальновідомо, що такий рівень забезпечення ґрунту фосфором відповідає високому ступеню окультурення ґрунту. За таких умов наступне внесення фосфорних добрив є малоефективним [4, 5]. Визначення різних доз азотного живлення на фоні фосфорних і калійних добрив показало, що за роки досліджень внесення азоту в дозі N_{90} сприяло отриманню середнього приросту врожаю картоплі 52 ц/га. Підвищення дози азоту до 120 кг/га було малоефективним (приріст урожаю 31 ц/га).

Внесення 1,5 норми за гідролітичною кислотністю вапна на фоні повного мінерального удобрення позитивно позначилось на продуктивності картоплі – врожайність у середньому за три роки досліджень становила 283 ц/га, приріст в умовах посушливого 2008 р. був у межах 110 ц/га, 2009 р. – 140 ц/га (вар. 4 і 8).

Аналізуючи показники якості бульб картоплі (табл. 3), можна зробити висновок, що повне мінеральне добриво на фоні післядії органічних добрив сприяло підвищенню вмісту крохмалю бульб. Зростання до 1,5 норми доломіту за гідролітичною кислотністю також забезпечило підвищення показника вмісту крохмалю (2009). Під впливом післядії органічних добрив вміст нітратів у бульбах не підвищувався, а мінеральні добрива, насамперед азотні, викликали ріст вмісту нітратів у 2–3 рази. У відносно сприятливому для вирощування картоплі 2007 р. кількість нітратів збільшувалась у міру підвищення дози азоту: при дозі N_{120} кг/га діючої речовини зафіксовано 122 мг NNO_3 на 1 кг сирової маси бульб. За умов посушливих 2008 та 2009 рр. вміст нітратів виявився значно нижчим, цей показник зростав лише у варіанті з підвищеною дозою азотних добрив. Внесення 1,5 дози доломіту не викликало погіршення якості бульб картоплі.

Показники якості бульб картоплі залежно від добрив

№ вар.	Варіанти досліду		Суха речовина, %			Крохмаль, %			Нітрати NNO ₃ , мг/кг сирової маси		
	мінеральні добрива	ваннякові добрива	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
1	Без добрив		20,7	23,0	21,8	13,4	14,9	11,5	49	26	20
2	Те саме	Доломіт I н. за Г. К. (4 т/га)*	20,5	23,1	21,9	12,6	15,1	12,1	77	25	19
3	Післядія органічних добрив (фон)	Те саме	20,0	22,4	21,5	12,8	14,4	11,9	33	29	25
4	Фон + P ₆₀ K ₁₀₀	»	20,4	23,0	19,3	13,6	14,9	10,7	60	71	47
5	Фон + N ₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	»	19,6	22,2	22,8	13,2	14,4	12,0	79	59	60
6	Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₀₀	»	21,6	23,0	17,0	13,9	14,9	11,0	100	73	47
7	Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₀₀	»	19,1	22,1	18,1	13,3	14,0	11,9	122	89	71
8	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	Доломіт I,5 н за Г. К. (6 т/га)	19,5	22,4	22,5	13,9	14,4	12,9	106	60	51

* Доломіт I норма за гідролітичною кислотністю.

Висновки:

- внесення органічних добрив у нормі 13,3 т/га ріллі сіво-зміни забезпечило одержання гідролітичної та актуальної кислотності на рівні варіанта, де застосовувалось вапнування;
- азотні добрива, а саме доза N_{120} кг/га, викликали зростання кислотності на 0,85 мг еквівалента на 100 г ґрунту;
- внесення 1,5 дози вапна за гідролітичною кислотністю забезпечило нормалізацію кислотності орного шару ґрунту;
- систематичне внесення добрив у сівозміні сприяло підвищенню вмісту рухомих форм фосфору у 2–3 рази, тоді як рухомий калій, як більш рухомий елемент, зазнавав більшого вимивання його з інфільтраційними водами за межі орного шару ґрунту;
- внесення органічних добрив, а також використання їхньої післядії сприяло зростанню врожаю на 48 ц/га, або 44%;
- встановлено, що доза азоту N_{90} забезпечила найвищий приріст врожаю відносно інших рівнів азотного живлення;
- доза вапна 1,5 норми за гідролітичною кислотністю є більш дієвою у підвищенні врожайності картоплі, ніж доза 1,0 норми. За таких умов вапнування ефективність добрив зростає.

Перспективи подальших досліджень. За порівняльного вивчення різних норм вапнування виявлено, що дозу вапна варто збільшити до рівня 1,5 за гідролітичною кислотністю і протягом наступних років більш розширено дослідити її роль у підвищенні ефективності добрив та продуктивності картоплі.

1. *Аскинази Д.Л.* Известкование как фактор мобилизации фосфорной кислоты в подзолистой почве / Д.Л. Аскинази, С.С. Ярусов // Тр. Науч. ин-та по удобрениям. – М., 1928. – Вып. 57. – 36 с.

2. *Балябо С.А.* Вплив рівнів застосування добрив на показники родючості легкого дерново-підзолистого ґрунту та врожайність картоплі в умовах Полісся / С.А. Балябо // Картоплярство. – К.: Аграр. наука, 2006. – Вип. 34–35. – С. 3–4.

3. *Вернандер Н.В.* Почвы УССР / Н.В. Вернандер, М.М. Годлин, Г.Н. Самбур, С.А. Скорина; под ред. М.М. Годлина. – К., Х., 1951. – С. 28–29.

4. *Дмитренко П.А.* Фосфатный режим почв Украинской ССР и приемы его улучшения / П.А. Дмитренко // Тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. – К., 1957. – Т. 50. – С. 20–25.

5. *Мазур Г.А.* Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів / Г.А. Мазур – К.: Аграр. наука, 2008. – С. 17–18.

УДК 635.21:631.8:631:82

Л.Є. КАРМАЗІНА, науковий співробітник

Н. І. ВОЙЦЕШИНА,

кандидат сільськогосподарських наук

Т.А. КЛОКУН, молодший науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН України

ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ ВИДІВ, НОРМ ТА СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Дослідженнями, проведеними в Інституті картоплярства УААН (2007–2009) встановлено спосіб підвищення ефективності використання дії невеликих норм мінеральних добрив під час вирощування картоплі завдяки комплексному застосуванню їх з позакореневим підживленням рослин акваріном.

Ключові слова: картопля, сорти, мінеральні добрива, локальне внесення, позакореневе підживлення, акварін, урожайність

Актуальність. Картопля – культура, вимоглива до елементів живлення. Незалежно від ґрунтово-кліматичних умов та зон вирощування внесення добрив під цю культуру є необхідною

© Л.Є. Кармазіна, Н.І. Войцешина, Т.А. Клокун, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

умовою одержання високого та якісного врожаю. Вплив добрив на ріст і розвиток рослин залежить від сорту та рівня живлення, повноцінний режим якого більше від інших факторів впливає на насіннєві, продовольчі й технологічні показники [1].

Збільшення урожайності та валового збору картоплі є загальною проблемою сьогодення. Впровадження у виробництво інтенсивних технологій вимагає застосування високих норм мінеральних добрив, пестицидів та значних енергетичних і матеріальних витрат, що негативно впливає на чистоту доквілля. Тому одним з найважливіших завдань у картоплярстві є розробка способів підвищення ефективності дії мінеральних добрив при зменшених нормах застосування. Одним із шляхів його вирішення є використання перспективних форм мінеральних добрив на хелатній основі, до складу яких входять не тільки основні елементи живлення (NPK), а й цілий набір мікроелементів [2].

Для нормального росту і розвитку мікроелементи повинні надходити до рослини в активній формі. До найбільш перспективних біологічно активних сполук належать комплексонати металів (хелати). Оригінальність їхньої дії полягає у тому, що вони активізують діяльність ферментів, впливають на біохімічні процеси, які проходять у клітинах, стимулюють ріст та розвиток рослин [3]. Одними з таких препаратів є водорозчинні комплексні мінеральні добрива акварін (16 видів), які виробляє Буйський хімічний завод. До складу цих добрив входять водорозчинні форми макро- і мікроелементів у хелатному стані, формулу яких відпрацьовано з урахуванням вимог біології окремих сільськогосподарських культур. Дані добрива використовуються для підживлення, проте дуже важливим моментом їхнього використання є вибір фази розвитку рослини. Доведено, що позакореневе підживлення позитивно діє у критичні періоди розвитку рослин. У цей час у рослинах відбуваються кардинальні зміни в обміні речовин, у співвідношенні швидкості надходження елементів живлення. Тому підживлення, проведене у цей період, підвищує потенціал рослин та покращує умови для утворення генеративних органів.

Перевагою позакореневого підживлення є можливість комплексного його застосування з іншими видами добрив та засобами захисту рослин. Також, недостатньо вивчено ефект використання на картоплі акварину.

Мета досліджень – пошук шляхів підвищення ефективності використання дії невисоких доз мінеральних добрив під час вирощування картоплі.

Завдання досліджень – вивчення комбінованого застосування локального внесення різних норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення рослин новим комплексним водорозчинним добривом акварін.

Методика досліджень. Експериментальна частина досліджень проводилася у чотирьохрічній технологічній сівозміні Інституті картоплярства УААН в 2007–2009 рр. Досліди було закладено на типових для поліської зони України дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах з товщиною орного шару 20–22 см. Агрохімічна характеристика орного шару: вміст гумусу (за Тюрніним) – 1,6%; рухомого фосфору (за Кірсановим) – 5,2 мг/100 г ґрунту; обмінного калію (за Масловою) – 8,3 мг/100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту – 7,8 мг/100 г ґрунту; рН сольове – 4,7; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,02 мг-екв./100 г ґрунту.

У досліді вивчались сорти картоплі різних груп стиглості: ранньостиглий Скарбниця, середньоранній Левада та середньопізній Червона рута.

Схема досліду:

- 1 – без добрив – контроль;
- 2 – $N_{45}P_{45}K_{68}$ (локально у рядки);
- 3 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально у рядки);
- 4 – $N_{90}P_{90}K_{135}$ (локально у рядки);
- 5 – акварін (позакоренево підживлення);
- 6 – $N_{45}P_{45}K_{68}$ (локально) + акварін (позакоренево);
- 7 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + акварін (позакоренево);
- 8 – $N_{90}P_{90}K_{135}$ (локально) + акварін (позакоренево).

Експериментальна робота полягала у закладанні польових дослідів, проведенні польових спостережень, обліків та лабораторних аналізів.

Загальна площа під дослідом 0,12 га. Повторність 3-кратна. Площа ділянки під добривом 42 м², під окремим сортом 14 м².

У досліді було використано мінеральні добрива:

- нітроамофоска із вмістом NPK – 16%;
- калімагnezія із вмістом K₂O – 42%;
- комплексне водорозчинне добриво акварін-1 із вмістом N – 7, P₂O₅ – 11, K₂O – 30, MgO – 4,0, S – 3,0 + мікроелементи у формі хелатів: Fe – 0,054, Zn – 0,014, Cu – 0,01, Mn – 0,042, Mo – 0,004, B – 0,02%.

Нітроамофоску та калімагnezію вносили згідно зі схемою досліді локально у рядки перед садінням бульб картоплі. Співвідношення NPK – 1:1:1,5.

Акварін застосовували для позакореневого підживлення рослин у фазі повних сходів та бутонізації – цвітіння. Обприскування (2 кг/га) проводили за допомогою ранцевого обприсувача.

Догляд за посівами – загальноприйнятий для зони Полісся.

Під час досліджень проводили такі спостереження, обліки та аналізи:

1. Фенологічні спостереження проводили візуально: відмічали фази сходів, бутонізації, цвітіння та відмирання бадилля.

2. Біометричні обліки включали: підрахунок кількості кущів на ділянці з подальшим визначення густоти насаджень; підрахунок кількості стебел на кущ та на одиницю площі; визначення висоти рослин шляхом заміру стебла рослини від рівня ґрунту до квітконіжки.

3. Структуру врожаю визначали ваговим методом.

4. Облік урожаю проводили методом суцільного поділяноквого зважування.

5. Статистичну обробку даних виконували на комп'ютері з програмою Microstat та CW BASIC, складених за методикою Б.А. Доспехова.

Результати досліджень. Різні норми локально внесених мінеральних добрив впливали на ріст і розвиток рослин картоплі сортів усіх груп стиглості. На початку вегетації добрива, внесені у рядки, пригнічують сходи картоплі, особливо тоді, коли навесні у ґрунті недостатньо вологи. Збільшення локальної норми добрив від 45 до 90 кг/га д.р. стримувало появу сходів та впливало на проходження фенофаз.

Схожість бульб – один з найважливіших показників, яким визначається придатність бульб до садіння. Підрахунок густоти повних сходів дав можливість встановити польову схожість бульб по кожному сорту картоплі. Цей показник залежав від посівної якості садивного матеріалу, погодних умов та доз внесених мінеральних добрив. Так у контрольному варіанті по усіх сортах польова схожість була найвищою і становила: по сорту Скарбниця – 65,3 тис. шт./га (91,3%), Левада – 59,7 тис. (83,5%), Червона рута – 59,0 тис. шт./га (82,5%). Локальне внесення різних норм добрив зменшувало цей показник у середньому на 5–9%.

Значну роль у формуванні врожаю бульб картоплі відіграє густина стеблостою. Найбільшу густоту стеблостою відмічено у контрольному варіанті та у варіанті, де проводили позакореневе підживлення рослин акваріном. Аналіз одержаних результатів показав, що дози локально внесених добрив порізного впливали на цей показник. Так при максимальній локальній дозі добрив $N_{90}P_{90}K_{135}$ спостерігалось зменшення густоти стеблостою в середньому по сортах на 14,8%.

Кількість ростків з бульби, як і кількість стебел у кущі, залежить від особливостей сорту. Найбільшу кількість стебел на одну рослину мав середньоранній сорт Левада (в середньому 4,4), найменшу – середньопізній сорт Червона рута (в середньому 2,9).

Застосування мінеральних добрив позитивно впливало на ріст рослин картоплі сортів усіх груп стиглості. Спостерігалася чітка тенденція збільшення висоти рослин у варіантах, де вносились добрива. Так висота рослин у фазі цвітіння по всіх трьох сортах зростала порівняно з контролем: у ранньостигло-

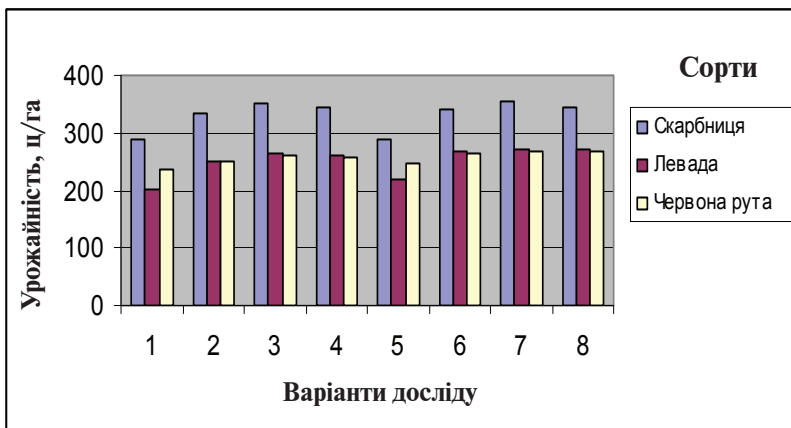
го сорту Скарбниця – на 4,0–13,3 см, у середньораннього Левада – на 3,2–14,1 см, у середньопізнього Червона рута – на 0,7–7,2 см (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив добрив на біометричні показники рослин картоплі
(середнє за 2007–2009 рр.)

Варіанти дослідів	Польова схожість рослин		Густота стеблостою		Висота рослин, см
	тис. шт./га	%	тис. стебел/га	на рослину	
<i>Скарбниця</i>					
1	65,3	91,3	294	4,5	35,5
2	57,9	81,0	220	3,8	46,2
3	61,2	85,6	233	3,8	46,6
4	54,3	75,9	201	3,7	43,1
5	63,8	89,2	268	4,2	39,5
6	62,1	86,9	261	4,2	48,8
7	58,7	82,1	246	4,2	46,3
8	53,0	74,1	196	3,7	45,6
<i>Левада</i>					
1	59,7	83,5	268	4,8	50,2
2	56,3	78,7	253	4,5	60,6
3	56,9	79,6	228	4,0	63,5
4	55,6	77,8	222	4,0	59,8
5	58,0	81,1	284	4,9	53,4
6	55,8	78,0	245	4,1	64,3
7	57,7	80,7	248	4,3	60,0
8	54,0	75,5	227	4,2	60,1
<i>Червона рута</i>					
1	59,0	82,5	173	3,0	44,3
2	54,4	76,1	158	2,9	45,5
3	50,3	70,3	146	2,9	49,8
4	45,4	63,5	123	2,7	47,8
5	57,7	80,7	171	2,9	45,0
6	54,4	76,1	163	3,0	48,3
7	52,3	73,1	146	2,8	49,5
8	51,7	72,3	155	3,0	51,5

За роки досліджень усі три сорти картоплі позитивно реагували на локальне внесення добрив та позакореневе підживлення рослин підвищенням урожайності бульб (рисунок). Застосування мінеральних добрив дало змогу отримати приріст



Вплив різних норм та способів внесення мінеральних добрив на врожайність картоплі (середнє за 2007–2009 рр.):

1 — без добрив — контроль; 2 — $N_{45}P_{45}K_{68}$ (локально у рядки); 3 — $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально у рядки); 4 — $N_{90}P_{90}K_{135}$ (локально у рядки); 5 — акварін (позакореневе підживлення); 6 — $N_{45}P_{45}K_{68}$ (локально) + акварін (позакореневе); 7 — $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + акварін (позакореневе); 8 — $N_{90}P_{90}K_{135}$ (локально) + акварін (позакореневе)

урожайності в середньому 30–70 ц/га залежно від фону добрив, позакореневого підживлення та сорту. Найвищий урожай бульб картоплі отримали: по ранньостиглому сорту Скарбниця та середньоранньому Левада при локальному внесенні $N_{60}P_{60}K_{90}$ + позакореневе підживлення акваріном у фази сходів та бутонізації, що становив відповідно 355 і 272 ц/га; по середньопізньому сорту Червона рута при локальному внесенні $N_{90}P_{90}K_{135}$ + підживлення акваріном, що становив 269 ц/га. Проте варто зазначити, що у разі локального внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ з подальшим застосуванням позакореневого

підживлення акваріном (вар.7) цього сорту одержали урожай бульб 267 ц/га, або на 2 ц/га менше від варіанта 8, тому даний варіант є економічно ефективним. Отже, можна вважати, що оптимальною дозою добрив є $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Локальне внесення всіх норм добрив забезпечувало приріст урожаю, проте збільшення їх до $N_{90}P_{90}K_{135}$ знижувало ефективність використання добрив.

Таблиця 2

Вплив доз мінеральних добрив у поєднанні з позакореневим підживленням на урожай та якість картоплі, ц/га (середнє за 2007–2009 рр.)

Варіанти досліду	Урожайність	Приріст завдяки			Вихід крохмалю
		добривам	позакореневому підживленню	поєднанню добрив і підживлення	
1	2	3	4	5	6
<i>Скарбниця</i>					
1. Контроль (без добрив)	288				35,1
2. $N_{45}P_{45}K_{68}$	334	+ 46			39,6
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	351	+ 63			41,1
4. $N_{90}P_{90}K_{135}$	343	+ 55			36,6
5. Акварін	289		+ 1		35,3
6. $N_{45}P_{45}K_{68}$ + акварін	340			+ 52	40,9
7. $N_{60}P_{60}K_{90}$ + акварін	355			+ 67	42,1
8. $N_{90}P_{90}K_{135}$ + акварін	344			+ 56	37,1
<i>Левада</i>					
1. Контроль (без добрив)	202				33,9
2. $N_{45}P_{45}K_{68}$	249	+ 47			40,4
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	263	+ 61			39,7
4. $N_{90}P_{90}K_{135}$	262	+ 60			37,2
5. Акварін	219		+ 17		37,4

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6
6. N ₄₅ P ₄₅ K ₆₈ + +акварін	269			+ 67	42,5
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + +акварін	272			+ 70	42,5
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₅ + +акварін	270			+ 68	38,5
<i>Червона рута</i>					
1.Контроль (без добрив)	237				46,8
2. N ₄₅ P ₄₅ K ₆₈	250	+ 13			45,9
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	260	+ 23			49,7
4. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₅	257	+ 20			42,6
5. Акварін	248		+ 11		45,3
6. N ₄₅ P ₄₅ K ₆₈ + +акварін	264			+ 27	49,1
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + +акварін	267			+ 30	50,5
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₅ + +акварін	269			+ 32	44,8
НІР _{0,5}	16,3– 12,5–12,6				

Позакореневе підживлення рослин картоплі комплексним добривом акварін без внесення мінеральних туків у ґрунт по ранньостиглому сорту Скарбниця не забезпечило приросту урожаю – 288 ц/га (на контрольному варіанті) та 289 ц/га (на варіанті з акваріном). По сортах, що мали довший період вегетації, застосування акваріну було більш позитивним. По середньостиглому сорту Левада приріст урожаю становив 17 ц/га; по середньопізньому сорту Червона рута – 11 ц/га. За роки проведення досліджень на локальне внесення добрив та позакореневе підживлення рослин акваріном найкраще реагував новий ранньостиглий сорт Скарбниця (табл. 2).

Таблиця 3

*Економічна ефективність внесення різних норм добрив
(середнє за 2007–2009 рр.)*

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Вартість урожаю, грн/ц	Витрати на 1 га, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн	Собівартість 1 ц, грн	Рентабельність, %
<i>Скарбниця</i>						
1	288	51840	22180	29660	77,01	134
2	334	60120	23086	37034	69,12	160
3	351	63180	23338	39842	66,49	171
4	343	61740	23842	37898	69,51	159
5	289	52020	22330	29690	77,27	133
6	340	61200	23236	37964	68,34	163
7	355	63900	23488	40412	66,16	172
8	344	61920	23992	37928	69,74	158
<i>Левада</i>						
1	202	36360	22180	14180	109,80	64
2	249	44820	23086	21734	92,71	94
3	263	47340	23338	24002	88,74	103
4	262	47160	23842	23318	91,00	98
5	219	39420	22330	17090	101,96	76
6	269	48420	23236	25184	86,38	108
7	272	48960	23488	25472	86,35	108
8	270	48900	23992	24908	88,86	106
<i>Червона рута</i>						
1	237	42660	22180	20480	93,59	92
2	250	45000	23086	21914	92,34	95
3	260	46800	23338	23462	89,75	100
4	257	46260	23842	22418	92,77	94
5	248	44640	22330	22310	90,04	100
6	264	47520	23236	24284	88,02	104
7	267	48060	23488	24572	87,97	105
8	269	48420	23992	24428	89,19	102

Аналіз економічної ефективності застосування мінеральних добрив показав, що поєднання локального внесення невисоких норм мінеральних добрив та позакореневого піджив-

лення рослин є економічно вигідним. Рівень рентабельності під час застосування цього прийому становив по сортах 102–172%. Найбільший чистий прибуток (40412 грн/га) та найвищий рівень рентабельності (172%) отримано по ранньостиглому сорту Скарбниця у варіанті, де сумісно застосовували $N_{60}P_{60}K_{90}$ та акварін. По двох інших сортах цей показник був значно нижчим, але теж ефективним (табл. 3).

Висновки. Локальне внесення мінеральних добрив суттєво впливало на урожайність сортів картоплі, що вивчалися у досліді. Оптимальною дозою для локального внесення варто вважати $N_{60}P_{60}K_{90}$. Найвищий урожай бульб отримано при позакореновому підживленні картоплі акваріном у поєднанні з локально внесеною нормою добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$: по сорту Скарбниця 355 ц/га, Левада 272, Червона рута 267 ц/га. Збільшення норми локального внесення до $N_{90}P_{90}K_{135}$ знижувало ефективність використання добрив. Поєднання локального та позакоренового внесення добрив дає змогу ефективно використовувати невеликі норми мінеральних добрив під картоплю і досягти високої врожайності бульб за помірних доз внесення. Найбільший чистий прибуток (40412 грн/га) та найвищий рівень рентабельності (172%) отримано по ранньостиглому сорту Скарбниця.

1. Карманов С.Н. Урожай и качество картофеля / С.Н. Карманов, В.П. Кирюхин, А.В. Коршунов. – М., 1988. – 167 с.
2. Дятлов Н.М. Комплексоны и комплексонаты металлов / Н.М. Дятлов, В.Е. Темкина, К.И. Попов. – М.: Химия. – 1988. – 103 с.
3. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля / А.В. Коршунов. – М., 2001. – 246 с.
4. Федотова Л.С. Эффективность применения хелатов микроэлементов / Л.С. Федотова, С.С. Тучин, С.А. Егоренко, Р.В. Гордеев // Картофель и овощи. – 2008. – Вып. 3. – С. 8–9.
5. Пигорев И.Я. Продуктивность картофеля и внекорневые подкормки / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, А.А. Кизилев // Агроном. – 2007. – Вып. 2. – С. 156–158.

УДК 635.21:631.8:631:82

М.Г. ШАРАПА, кандидат сільськогосподарських наук

Л.Є. КАРМАЗІНА, науковий співробітник

Т.А. КЛОКУН, молодший науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН України

ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В ЗОНІ ПОЛІССЯ

Викладено результати досліджень, проведених в Інституті картоплярства УААН протягом 2007–2009 рр., з вивчення норм локального внесення мінеральних добрив під нові сорти картоплі. Встановлено, що оптимальною нормою локального внесення мінеральних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України під сорти картоплі Серпанок, Подолянка, Повінь, Дніпрянка, Фантазія, Віриня і Лілея є $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг/га д.р. з попереднім внесенням врозкид калійних добрив (K_{23}) для збалансування поживних речовин у ґрунті; під сорти Скарбниця, Тирас, Забава, Оберіг, Слов'янка – відповідно $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га д.р. з попереднім внесенням врозкид калійних добрив (K_{30}). Приріст урожайності бульб становив 36–74 ц/га.

Ключові слова: картопля, сорти, добрива, норми внесення, урожай, якість бульб, віддача добрив

Актуальність. Картопля є цінним харчовим продуктом і на сучасному етапі слугує безперечним гарантом продовольчої безпеки для більшості населення України. Крім того, картоплю широко використовують у переробній промисловості та на корм у тваринництві. За універсальністю використання в

© М.Г. Шарапа, Л.Є. Кармазіна, Т.А. Клокун, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

народному господарстві з картоплею не може зрівнятися жодна інша сільськогосподарська культура.

У зоні Полісся України картопля щороку вирощується на площі 455–460 тис. га. Валовий збір сягає 7,4–7,6 млн т бульб, що становить близько 40% загального збору в країні. Середня врожайність картоплі за останні роки дещо підвищилася, але не перевищує 150–160 ц/га. При такій урожайності вирощування картоплі є збитковим. Економічно виправданим вирощування картоплі при сучасному ціноутворенні розпочинається з урожайності 220–230 ц/га [1].

Основними причинами низької врожайності картоплі в Україні та в поліській зоні зокрема, є незадовільне забезпечення виробників високоякісним насіннєвим матеріалом та недостатнє і нераціональне удобрення цієї культури.

Одержання високих урожаїв картоплі без застосування добрив практично неможливе [2, 3]. Основними добривами під картоплю завжди були органічні. У зв'язку з реформуванням сільського господарства внесені великі зміни в структуру сільськогосподарських культур, зведені до мінімуму площі під картоплю в крупних господарствах, різко зменшилося виробництво органічних добрив і внесення їх під картоплю.

Згідно із статистичними даними у 1993 р. на 1 га під картоплю в сільськогосподарських підприємствах було внесено в середньому по Україні 59,2 т гною, а в 2008 р. – лише 7,5 т. Основною поживою для картоплі на сучасному етапі стали мінеральні добрива.

Ґрунти Полісся України у переважній більшості бідні поживними речовинами і потребують значних капіталовкладень для одержання економічно прибуткового врожаю картоплі.

Велика частка вартості мінеральних добрив у структурі собівартості картоплі (19–21%) потребує постійного пошуку нових способів здешевлення продукції. Одним з таких способів є застосування локального (рядкового) внесення мінеральних добрив. Відомо, що локальне внесення мінеральних добрив з нормою, зменшеною наполовину, дає змогу одержати прак-

тично такий самий урожай картоплі, що і при повній нормі добрив, внесених врозкид [4–7].

Мета досліджень. За останні десятиріччя змінилися показники родючості ґрунтів, були створені сорти картоплі нового покоління інтенсивного типу з відмінними біологічними особливостями. У зв'язку з цим положенням у лабораторії агротехніки Інституту картоплярства УААН протягом 2007–2009 рр. проведено польові дослідження з вивчення норм локального внесення мінеральних добрив під нові сорти картоплі. В досліді вивчали такі сорти: ранні – Тирас, Скарбниця, Повінь, Подолянка, Дніпрянка; середньоранні – Забава, Оберіг, Фантазія; середньостиглі – Палітра, Віриня, Лілея, Слов'янка.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на супіщаних дерново-підзолистих ґрунтах типових для Південного Полісся України. Агрохімічні показники ґрунту такі: вміст гумусу 1,6%; рухомого фосфору 5,2; обмінного калію 8,3%; легкогідролізованого азоту 7,8 мг / 100 г ґрунту; рН сольове 4,7; гідролітична кислотність 2,02 мг-екв./100 г ґрунту. Товщина орного шару 20–23 см.

Органічні добрива на дослідних ділянках не застосовували. На їхню заміну висівали післяжнивні сидеральні культури: гірчицю білу та жито озиме. Вегетативну масу сидератів з урожайністю 163–234 ц/га загортали в ґрунт пізньої осені важкою дисковою бороною. Навесні ґрунт орали полицевими плугами з передплужниками і боронами.

Дослідженнями, проведеними в Інституті картоплярства, встановлено, що на дерново-підзолистих ґрунтах з середнім забезпеченням фосфором і калієм співвідношення між азотом, фосфором і калієм може коливатися в межах 1:1:1,5 [8]. Величина цього співвідношення визначається як нормою добрив, так і біологічними особливостями сортів картоплі. Для збалансованого за основними елементами живлення застосування мінеральних добрив під картоплю використовували як розкидний, так і локальний способи внесення. Калімагnezію вносили врозкид після веснооранки, а нітроамофоску ло-

кально — по нарізаним борознам, перемішуючи з ґрунтом. Садивні бульби картоплі розкладали вручну у рядках з розрахунку 71,5 тис. бульб на 1 га, або 5 шт. бульб на один лінійний метр. Бульби у рядках загортали культиватором з дисковими підгортачами з утворенням невисоких гребенів. Ширина міжрядь 70 см.

Догляд за посівами картоплі включав два досходові і два післясходові обробітки ґрунту та підгортання кущів перед змиканням картоплиння у міжряддях.

Додатково проводили хімічну боротьбу з колорадським жуком та фітофторозом. Урожай картоплі збирали за допомогою картоплекопача КТН-2В з ручним підбиранням бульб.

Результати досліджень. Одержані результати досліджень показали, що всі 14 сортів картоплі селекції Інституту картоплярства і Поліської дослідної станції в середньому за три роки реагували на локальне внесення мінеральних добрив істотним підвищенням урожайності бульб (табл. 1).

При локальному внесенні нітроамофоски з нормою $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг/га д.р. та врозкид калімагnezії K_{23} середній приріст урожайності бульб усіх досліджуваних сортів картоплі становив 52 ц/га, або 24,9% контрольного варіанта без добрив; при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} + K_{30}$ — відповідно 64 ц/га (29,0%). Внесення локально $N_{90}P_{90}K_{90} + K_{45}$ забезпечило середній приріст урожайності бульб картоплі по всіх сортах 36 ц/га, або 16,3%, що значно менше попередніх показників.

Аналіз одержаних результатів досліджень показав, що сорти Тирас і Скарбниця (занесені до Реєстру відповідно у 2004 і 2008 рр.) забезпечували більший приріст бульб (64 і 89 ц/га) при локальному внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га д.р. + K_{30} врозкид.

Ранні сорти картоплі Повінь, Подолянка, Серпанок і Дніпрянка (занесені до Реєстру у 2000 і 2002 рр.) забезпечували більший приріст урожаю бульб (46–74 ц/га) при локальному внесенні нітроамофоски $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг/га д.р. + K_{23} калімагnezії врозкид.

Середньоранні сорти картоплі Забава, Оберіг (занесені до Реєстру у 2004–2008 рр.) забезпечували істотний приріст урожаю бульб (86 і 55 ц/га) при внесенні локально $N_{60}P_{60}K_{90}$ кг/га д.р. Сорт Фантазія, який занесений до Реєстру у 2001 р. не реагував збільшенням урожаю на таку саму норму добрив.

Таблиця 1

Урожайність бульб картоплі залежно від різних норм локального внесення мінеральних добрив, 2007–2009 рр.

Сорти картоплі	Урожайність бульб картоплі по варіантах, ц/га			
	без добрив – контроль	$N_{45}P_{45}K_{68}$	$N_{60}P_{60}K_{90}$	$N_{90}P_{90}K_{135}$
<i>Ранні</i>				
Тирас	251	306	315	299
Скарбниця	264	319	353	292
Повінь	242	283	263	248
Подольанка	192	266	247	226
Серпанок	229	278	265	250
Дніпрянка	214	260	262	236
Середнє $НІР_{0,5}$	232	285	284	258
18–20 ц/га				
<i>Середньоранні</i>				
Забава	210	268	296	248
Оберіг	252	286	307	266
Фантазія	161	212	216	225
Середнє $НІР_{0,5}$	208	255	273	246
12–17 ц/га				
<i>Середньостиглі</i>				
Палітра	212	293	310	277
Віриня	227	288	286	264
Лілея	218	280	272	251
Слов'янка	262	314	337	293
Середнє $НІР_{0,5}$	230	294	301	271
16–18 ц/га				
<i>Середньопізні</i>				
Поліське джерело $НІР_{0,5}$	215	272	283	254
13–15 ц/га				
Середнє	221	273	285	257

Можна зробити висновок, що нові сорти картоплі фізіологічно активніші, мають більш інтенсивний обмін речовин і відповідно можуть більше використовувати поживних речовин з ґрунту і накопичувати більш вагомий урожай бульб. Така закономірність прослідковується в нашому досліді і в групі середньостиглих та середньопізніх сортів картоплі.

Слов'янка – стабільно високоврожайний сорт картоплі і добре реагує на внесення локально $N_{60}P_{60}K_{90}$ кг/га д.р. Приріст урожаю бульб за три роки становив у середньому 75 ц/га порівняно з контрольним варіантом.

Таким чином, усі сорти картоплі, які вивчались у досліді, реагували істотним підвищенням урожайності бульб при локальному застосуванні мінеральних добрив від $N_{45}P_{45}K_{68}$ до $N_{60}P_{60}K_{90}$ кг/га д.р. НРК. Підвищення норми внесення добрив до $N_{90}P_{90}K_{135}$ кг/га д.р. НРК було малоефективним і не забезпечувало належного приросту врожайності картоплі.

Установлено, що при локальному внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг/га + K_{23} врозкид найбільший приріст урожайності бульб картоплі забезпечували ранні сорти – Повінь, Подолянка, Серпанок і Дніпрянка; середньоранні – Фантазія; середньостиглі – Віриня і Лілея.

При локальному способі внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ кг/га + K_{30} врозкид більший приріст урожайності бульб забезпечували ранні сорти Тирас і Скарбниця; середньоранні – Забава і Оберіг; середньостиглі – Палітра і Слов'янка.

Відмічено також, що із збільшенням вегетаційного періоду картоплі зростає потреба в поживних речовинах і збільшенні норми внесення мінеральних добрив.

Приріст урожайності бульб картоплі при локальному способі внесення мінеральних добрив з нормами 45 і 60 кг/га д.р. НРК та додатковим внесенням калійних добрив (K_{23-30}) можна пояснити оптимальною густиною насаджень (55–60 тис./га), більш розвинутим габітусом кущів з розвинутою фотосинтезуючою листковою поверхнею (35–40 тис. м²/га) та більшою масою бульб з кожного куща (448–513 г) проти 364 г на контрольному варіанті.

Виявлено, що внесення мінеральних добрив призводить до зменшення вмісту сухої речовини та крохмалю в бульбах картоплі. Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах, у першу чергу, залежав від сортових особливостей картоплі незалежно від групи стиглості сорту. Так найбільший вміст сухої речовини (27,2–27,6%) мали сорти: ранній Повінь, середньоранній Фантазія і середньостиглий Лілея без застосування мінеральних добрив. Середній вміст сухої речовини в бульбах усіх сортів картоплі без застосування добрив становив 25,1%.

Застосування мінеральних добрив зменшувало вміст сухої речовини в бульбах при одночасному зростанні їхньої врожайності. Так при внесенні $N_{45}P_{45}K_{68}$ кг/га він становив 24,0%, а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{90}$ кг/га – 23,3%. Внесення $N_{90}P_{90}K_{135}$ кг/га зменшувало вміст сухої речовини в бульбах картоплі на 2,1% порівняно з контрольним варіантом без застосування мінеральних добрив.

Аналогічні показники одержані в досліді щодо вмісту крохмалю в бульбах картоплі. Найбільший вміст крохмалю відмічено в бульбах сортів Повінь, Фантазія, Лілея і Поліське джерело, найменший – в бульбах сортів Скарбниця і Слов'янка (12,1–12,4). Середній вміст крохмалю в бульбах усіх сортів картоплі на контрольному варіанті становив 15,3%. Застосування мінеральних добрив з нормою 45 кг/га д.р. NP та 68 кг/га K зменшувало вміст крохмалю на 0,4%, а внесення збільшених доз NPK – на 1,1%.

Одним із важливих показників ефективності застосування мінеральних добрив є приріст урожаю бульб картоплі на 1 кг сумісної дії діючої речовини азоту, фосфору і калію, тобто окупність добрив.

Середня віддача 1 кг д.р. мінеральних добрив по всіх досліджуваних сортах при локальному внесенні 45 кг/га д.р. NPK становила 36 кг, при внесенні 60 кг/га д.р. NPK – 31 кг і при внесенні 90 кг/га д.р. NPK – 12 кг бульб картоплі (табл. 2).

Серед ранніх сортів картоплі найбільшу окупність забезпечували сорти Скарбниця (42 кг), Подолянка (47 кг); із се-

редньоранніх – Забава (41 кг); із середньостиглих – сорти Палітра і Слов’янка (51,43 кг); із середньопізніх – Поліське джерело (38 кг).

Таблиця 2

Віддача 1 кг суми діючої речовини мінеральних добрив (азоту, фосфору і калію) урожайністю бульб картоплі, 2007–2009 рр.

Сорти картоплі	Віддача добрив урожайністю бульб, кг		
	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₈	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₅
Ранні			
Тирас	34	30	15
Скарбниця	35	42	9
Повінь	26	10	2
Подольанка	47	26	11
Серпанок	31	17	7
Дніпрянка	29	23	7
Середнє	34	25	9
Середньоранні			
Забава	37	41	12
Оберіг	22	26	5
Фантазія	32	26	20
Середнє	30	31	12
Середньостиглі			
Палітра	51	47	21
Віриня	39	28	12
Лілея	39	26	11
Слов’янка	43	34	15
Середнє	43	34	15
Середньопізні			
Поліське джерело	38	32	12
Середнє по сортах	36	31	12

На ефективність дії мінеральних добрив неоднозначно впливали погодні умови. Якщо у 2007–2008 рр. за липень – серпень випала середньомісячна кількість опадів 153 мм і окупність мінеральних добрив становила 56–79 кг бульб картоплі, то за цей період у 2009 р. випало лише 28,7 мм опадів

і окупність добрив сягнула 22–18 кг. Це вплинуло на середньорічні показники окупності добрив, які становили 36 і 31 кг бульб картоплі.

Аналіз економічної ефективності локального застосування мінеральних добрив одночасно з садінням бульб картоплі показав, що найбільший чистий прибуток з 1 га середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх сортів одержано при внесенні нітроамофоски $N_{60}P_{60}K_{60}$ з попереднім внесенням врозкид калімагnezії (K_{30}). Найбільший умовно чистий прибуток (21812 грн на 1 га) та рентабельність 93,5% забезпечували середньостиглі сорти Палітра, Віриня, Ліля, Слов'янка (табл. 3).

Таблиця 3

Економічна ефективність локального внесення різних норм мінеральних добрив при садінні картоплі, 2007–2009 рр.

Варіанти	Урожайність картоплі, ц/га	Вартість урожаю з 1 га	Витрати на 1 га	Чистий прибуток з 1 га	Собівартість 1 ц	Рентабельність, %
1	2	3	4	5	6	7
Ранні						
Без добрив	232	34800	22180	12620	95,60	56,9
$N_{45}P_{45}K_{68}$	285	42750	23086	19664	81,00	85,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	284	42600	23338	19262	82,18	82,5
$N_{90}P_{90}K_{135}$	258	28700	23842	14858	92,41	62,3
Середньоранні						
Без добрив	208	31200	22180	9020	106,63	40,7
$N_{45}P_{45}K_{68}$	255	38250	23086	15164	90,52	65,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$	273	40950	23338	17612	85,50	75,5
$N_{90}P_{90}K_{135}$	246	36900	23842	13058	96,92	54,8
Середньостиглі						
Без добрив	230	34500	22180	12320	96,45	55,5
$N_{45}P_{45}K_{68}$	394	4410	23086	21014	78,52	91,0
$N_{60}P_{60}K_{90}$	301	45150	23338	21812	77,53	93,5
$N_{90}P_{90}K_{135}$	271	40650	23842	16808	87,98	91,5

1	2	3	4	5	6	7
<i>Середньопізнi</i>						
Без добрив	215	32250	22180	10070	103,16	45,4
$N_{45}P_{45}K_{68}$	272	40800	23086	17714	84,88	76,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$	283	42450	23338	19112	82,47	81,9
$N_{90}P_{90}K_{135}$	254	38400	23842	14258	93,87	59,8

Ранні сорти картоплі забезпечували кращу економічну ефективність при локальному внесенні мінеральних добрив з нормою $N_{45}P_{45}K_{45} + K_{23}$. Умовно чистий прибуток становив 19664 грн на 1 га, а рентабельність – 85,2%.

Висновки. Оптимальною нормою локального застосування мінеральних добрив для ранніх сортів картоплі Повінь, Подолянка, Серпанок, Дніпрянка; середньораннього сорту Фантазія; середньостиглих сортів Віринія і Лілея варто вважати $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг/га д.р. (нітроамофоска) з попереднім унесенням врозкид калімагnezії (K_{23}). Середньорічний приріст урожайності бульб становив 41–74 ц/га.

Ефективною нормою локального внесення мінеральних добрив для ранніх сортів Тирас і Скарбниця; середньоранніх сортів Забава і Оберіг; середньостиглих сортів Слов'янка і Палітра, а також середньопізннього сорту Поліське джерело варто вважати норму $N_{60}P_{60}K_{60}$ з попереднім внесенням калімагnezії врозкид (K_{30}). Середньорічний приріст урожайності бульб становив 36–41 ц/га.

Середня віддача 1 кг діючої речовини мінеральних добрив найурожайніших сортів Скарбниця, Забава, Слов'янка і Палітра становила 36–47 кг бульб.

Найбільший чистий прибуток 21812 грн на 1 га та рентабельність 93,5% забезпечували середньостиглі сорти картоплі Слов'янка, Віринія, Палітра, Лілея.

1. *Картопля*: енциклопедичний довідник / за ред. А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького. – Біла Церква, 2009. – Т. 4. – 222 с.

2. *Власенко Н.Е.* Удобрение картофеля / Н.Е. Власенко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 218 с.
3. *Босак В.Н.* Влияние удобрений на продуктивность картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / В.Н. Босак // Картофелеводство: сб. науч. тр. – Минск, 2007. – Т. 13. – С. 120–127.
4. *Інформаційний лист.* Розвиток картоплярства України (статистичні показники). – Немішаєве, 2008. – 16 с.
5. *Вильдфлуш И.Р.* Локальное внесение удобрений – одно из главных средств рационального и экономного использования минеральных удобрений /И.Р. Вильдфлуш // Агрохимия. – 1996. – Вып. 10. – С. 132–141.
6. *Каликинский А.А.* Эффективность локального внесения основного удобрения под сельскохозяйственные культуры на дерново-подзолистых почвах Беларуси /А.А. Каликинский //Бюл. ВИУА. – 1980. – № 53. – С. 9–15.
7. *Кубарева Л.С.* Локальное внесение удобрений /Л.С. Кубарева //Бюл. ВИУА. – 1980. – № 53. – С. 13–15.
8. *Руденко Г.С.* Система удобрения картоплі /Г.С. Руденко, І.А. Ткачук. – К.: Урожай, 1980. – С. 19–21.

УДК 631.461:635.21:632.937

В.А. КОЛТУНОВ,

доктор сільськогосподарських наук, професор

Київський національний торговельно-економічний університет

Н.І. ВОЙЦЕШИНА,

кандидат сільськогосподарських наук

Інститут картоплярства НААН України

В.В. БОРОДАЙ, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Т.В. ДАНИЛКОВА, заступник начальника Державної
інспекції захисту рослин Львівської області

ЯКІСТЬ БУЛЬБ, ЩО ЗАКЛАДАЮТЬСЯ НА ТРИВАЛЕ ЗБЕРІГАННЯ, ТА ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА МІКРОФЛОРУ ГРУНТУ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Закладання на тривале зберігання неоднорідних за якістю партій картоплі, з ураженими бульбами (поширення звичайної парші, фузаріозної та фомозної гнилей становило 3,2–6,6%) сприяло погіршенню лежкості картоплі. Партія з найвищою кількістю хворих нестандартних бульб на початку зберігання в березні мала 25,4% хворих бульб порівняно з 10,4–15,6% решти. Проведені попередні мікробіологічні аналізи ґрунту та контамінації бульб у різних ґрунтово-кліматичних умовах України показали, що застосування Планриз у призводить до збільшення загальної кількості мікроорганізмів у ґрунті на 17% по-

© В.А. Колтунов, Н.І. Войцешина,
В.В. Бородай, Т.В. Данілко́ва, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

рівняно з контролем, чисельності сапротрофних мікроорганізмів, які ефективно конкурують з фітопатогенами, зменшення кількості грибів *Fusarium spp.* і *Alternaria spp.* у ґрунті в 2,5–3 рази і на бульбах картоплі перед закладанням на зберігання у 2,5–7,4 рази.

Ключові слова: мікрофлора, ґрунт, картопля, біопрепарат, фітопатогени, сапрофітні мікроорганізми, період вегетації

Актуальність досліджень. Одним із основних факторів, що знижують товарні якості картоплі, овочів та плодів й викликають великі збитки під час їхнього транспортування та зберігання є хвороби. Закладання на зберігання неякісної продукції восени призводить до значних втрат навесні. Тому упродовж періоду вегетації необхідно зменшити кількість патогенної мікрофлори і в ґрунті і на бульбах картоплі.

У зв'язку із мотивацією державного курсу на інтеграцію в ЄС, вступу України до СОТ і входженням на світовий ринок органічної продукції рослинництва і тваринництва, продуктів харчування, вироблених за біологічними технологіями без використання засобів хімізації та відповідно до Законів України «Про захист рослин», «Про пестициди та агрохімікати» та на виконання положень Державної цільової програми розвитку українського села на період до 2015 р., наказом Міністерства аграрної політики України у 2008 р. затверджено Програму «Комплексна біологізація захисту рослин 2008–2012».

Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів різного характеру не тільки підвищує стійкість проти фітопатогенів, продуктивність і якість продукції, але й сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії пестицидних препаратів [1, 2]. Зменшення фітопатогенів під дією біопрепаратів є екологічною альтернативою в захисті рослин.

З літературних даних [3–6] відомо про позитивний вплив на ріст, розвиток і врожайність сільськогосподарських рослин при внесенні ризосферних бактерій роду *Pseudomonas*, які є основою таких біопрепаратів, як, наприклад, у Росії та Україні – Планриз, Псевдобактерин, у Білорусі – Бактофіл.

В Україні Планриз БТ (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* AP-33) зареєстровано у «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», але його рекомендують лише для зернових, кукурудзи та на виноградниках. В інших країнах препарат досліджували і на картоплі [3, 7], причому ведеться постійний пошук нових більш активних відносно до патогенів картоплі штамів *Pseudomonas spp.* (у Росії досліджено штам *Pseudomonas spp.* В-6798, у Німеччині – ізоляти бактерій-антагоністів BCAs В1 (*Pseudomonas putida*) та В2 (*P. fluorescens*) [3, 8]. Планриз в Україні застосовують на приватних ділянках, овочевих та на картоплі на Львівщині (де знаходиться біолабораторія, що виробляє препарат). Однак глибоких досліджень з впливу препарату на контамінацію ґрунту та бульб картоплі, на лежкість продукції не проводилось.

Аналіз літературних даних свідчить про перспективність вивчення біопрепаратів на основі бактерій роду *Pseudomonas* (одним з яких є Планриз) в Україні. Крім того, маркетинг біопрепаратів у нашій країні лише починає розвиватись. Наявні в науковій літературі відомості недостатні для надійного й обґрунтованого вибору найефективніших препаратів. Суперечливі відомості про вплив біопрепаратів на деякі якісні показники урожаю. Все це викликає необхідність глибокого вивчення цих питань.

Мета досліджень – вивчення впливу якості бульб на збереженість картоплі, особливостей мікробних угруповань ґрунту під час вирощування картоплі та контамінації бульб фітопатогенами під впливом біопрепарату Планриз. Для досягнення мети було поставлене таке завдання – дослідити зміни якості картоплі під час тривалого зберігання, провести порівняльну оцінку співвідношення неспорівих і спороутворювальних бактерій, актиноміцетів і фітопатогенних та сапрофітних грибів під впливом біопрепарату Планриз.

Методика та умови проведення досліджень. Картопля, вирощена у Житомирській (ТОВ «Брусилів», ТОВ «Старт») та Черкаській областях (ТОВ «Перспектива») закладалась на зберігання в середині жовтня 2007–2009 рр. і зберігалась у холодильних

камерах ВАТ «Плодоовоч» Оболонського району м. Києва при температурі 2°C та відносній вологості повітря 90–92% до березня – квітня. Структурний склад партій, що закладались на зберігання, ураженість картоплі та поширення хвороб вивчали згідно з ГОСТ 1776-85 «Картофель свежий продовольственный заготовляемый и поставляемый» та за загальноприйнятими у товарознавстві і фітопатології методиками.

Попередні дослідження біопрепарату Планриз проводили у 4-х районах Львівської області, які вирізняються за своїми ґрунтово-кліматичними умовами:

- зона Полісся, Радохівський район (дерново-слабопідзолені ґрунти);
- зона Лісостепу, Жовківський район (темно-сірі опідзолені ґрунти);
- зона Передгір'я Карпат, Стрийський район (дерново-опідзолені поверхнево-оглеєні ґрунти);
- зона Карпат, Сколівський район (бурі лісові (буроземні) ґрунти) та в Київській області в умовах Інституту картоплярства НААН України (супіщані дерново-середньопідзолисті ґрунти).

Біопрепарат Планриз (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* штам АР-33, в.с. з титром $2,5 \times 10^9$ кл/мл, н.в. – 1,5–2,0 л/га) було виготовлено у біолабораторії Державної інспекції захисту рослин Львівської області.

Перед посадкою оброблених бульб у кінці квітня було проведено попередні аналізи мікрофлори дослідних ділянок. Відбір зразків ґрунту здійснювали за загальноприйнятою методикою (Звягинцев, 1991). Біопрепаратом обробляли спочатку бульби перед садінням, а пізніше рослини в кінці періоду бутонізації – на початку цвітіння, після чого знову досліджували ґрунти під картоплею (контроль – без обробки, дослід – обробка біопрепаратом Планриз). Після збирання врожаю аналізували контамінацію бульб, оброблених та необроблених препаратом.

Лабораторні дослідження проводили на кафедрі екобіотехнології та біорізноманіття Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для вивчення мікро-

флори ґрунту та контамінації бульб мікроорганізмами використовували метод послідовних розведень ґрунтової суспензії, посівом останньої на живильні середовища і подальшим обліком колоній, що вирости на них [9]. Висів ґрунтових проб проводили у трикратній послідовності. При ідентифікації окремих груп мікроорганізмів (бактерії, гриби, актиноміцети) використовували загальноновизнані визначники вітчизняних та зарубіжних авторів (Білай, 1977; Ellis, 1976; Domsch et al., 1980; Hawksworth et al., 1995).

Результати досліджень. Згідно з ГОСТ 7176-85 на зберігання дозволяється закладати партії картоплі з 19% бульб у вигляді допусків (тобто партії з 81%, так і з 98% бульб з допусками є стандартними). Однак стандартна продукція ще не значить лежка. Співвідношення допусків у стандартній частині і структура нестандартної частини можуть бути різноманітними. Партії картоплі з Житомирської області (ТОВ «Брусилів» та ТОВ «Старт») мали 94–96% стандартних бульб і 6% у вигляді допусків (дрібні, з наростами та позелененням, механічно пошкоджені, уражені хворобами та пошкоджені шкідниками), з Черкаської області – 89% стандартної частини і 77% бульб без дефектів (табл. 1).

У середньому на ВАТ «Флодоовоч» Оболонського району м. Києва для тривалого зберігання надійшло 4–11% нестандартних бульб картоплі унаслідок механічно травмованих під час збирання, транспортування і вантажно-розвантажувальних робіт, хворих, пошкоджених шкідниками, дрібних та в'ялих, з наростами та позелененням (табл. 2).

Дуже важливо під час закладання на зберігання визначити не просто кількість нестандартних бульб, а й структуру нестандартної частини. На зберігання не дозволяється закладати бульби картоплі, уражені збудниками фітофторозу, кільцевої, гудзикової, мокрої та сухої гнилей, а вміст бульб, уражених паршею або ооспорозом має не перевищувати 2%. У нестандартній частині, відповідно до наших досліджень, найбільше виявилось картоплі, ураженої збудниками хвороб (табл. 2).

Таблиця 1

Структура стандартної частини партій бульб картоплі, закладених на зберігання (ВАТ «Плодоовоч» м. Київ, станом на жовтень 2007–2009 рр.)

Виробник картоплі	Стандартні бульби, %, у тому числі								Наявність землі, %
	всього	без дефектів	з дефектами у вигляді					допусків	
			дрібні	з виростами стебл., позелен.	механічно пошкоджені	пошкодж.с.-г. шкідник.	пошкод.фізіол. хворобами		
ТОВ «Брусилів», Житомирська обл.	96	90	1	1	3	-	-	1	-
ТОВ «Перспектива», Черкаська обл.	89	77	5	0	5	-	1	1	-
ТОВ «Старт», Житомирська обл.	94	88	1	2	2	-	-	1	-

Таблиця 2

Структура нестандартної частини в партії бульб картоплі, закладених на зберігання (ВАТ «Плодоовоч» м. Київ, станом на жовтень 2007–2009 рр.)

Виробник картоплі	Структура нестандартної частини партії бульб, %								Наявність орган. і мінер. домішок, %	
	всього	без дефектів	дрібні	з виростами стебл., позелен.	прив'ялих	механічно пошкоджені	пошкодж. с.-г. шкідник.	пошкод. хворобами		підморож., запарених
ТОВ «Брусилів», Житомирська обл.	4	-	0	1	-	-	1	2	-	-
ТОВ «Перспектива», Черкаська обл.	11	1	0	1	1	1	1	6	-	1
ТОВ «Старт», Житомирська обл.	6	-	1	1	-	-	1	3	-	-

Поширення фузаріозної гнилі на початку періоду зберігання становило 1,1–1,3%, фомозної гнилі – до 1,4% , звичайної парші – 1,1–4,1% (табл. 3). Партії бульб з різними допусками у стандартній частині та різною структурою нестандартної частини мали і різну лежкість. Відповідно поширеність хвороб на бульбах картоплі з Житомирської області становила 10,4–15,6%, тоді як з Черкаської області – 25,4%.

Отже, для покращання якості картоплі на початку зберігання потрібно зменшувати контамінацію бульб збудниками хвороб протягом усього процесу вирощування картоплі, починаючи з обробки бульб біопрепаратами перед садінням та в період вегетації.

Таблиця 3

*Поширення хвороб на бульбах картоплі при зберіганні, %
(ВАТ «Плодоовоч» Оболонського району м. Києва, 2007–2009 рр.)*

Хвороби	Кількість уражених бульб, %							
	жовтень		березень		жовтень		березень	
	ТОВ «Брусилів», Житомирська обл., сорт Белорусь		ТОВ «Перспектива», Черкаська обл., сорт Молво, Агава		ТОВ «Старт», Житомирська обл., сорт Пікасо			
Фузаріозна гниль	1,2	4,0	1,3	10,7	1,0	6,0		
Фомозна гниль	0	1,4	1,2	2,4	1,4	2,7		
Звичайна парша	1,1	1,5	4,1	5,2	2,3	3,3		
Бактері- альна гниль	0	3,5	0	7,1	0	3,6		
Всього	3,2	10,4	6,6	25,4	4,7	15,6		

Найбільша загальна кількість мікроорганізмів перед садінням бульб у кінці квітня, за нашими попередніми даними, була в умовах Інституту картоплярства ($342,0 \times 10^4$ КУО/г) та у зоні Лісостепу (Львівська обл., Жовківський район) – $315,7 \times 10^4$ с КУО/г, найменша – $183,4 \times 10^4$ КУО/г у зоні Полісся (Радехівський район, Львівська обл.) (табл. 4).

Мікрофлора ґрунтів перед посадкою бульб (станом на 25.04.09)

Місце відбору проб ґрунту	Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 ⁴ КУО/г							
	Загальна кількість мікроорганізмів	Спороутворюючі бактерії	Неспороутворюючі бактерії	Активні міцети	Всього	Гриби	Trichoderma spp.	
						Alternaria spp.		Fusarium spp.
<i>Львівська обл.</i>								
Радехівський район, зона Полісся (дерново-слабопідзолнені ґрунти) Жовківський район, зона Лісостепу (темно-сірі опідзолнені ґрунти) Стрийський район, зона Передгір'я Карпат (дерново-опідзолнені поверхнево-оглеєні ґрунти) Сколівський район, зона Карпат (бурі лісові (буроземні) ґрунти)	183,4	13,8	121,5	42,5	5,6	3,1	0,4	1,7
	315,7	11,3	223,4	73,2	7,8	3,6	1,5	2,2
	259,2	17,7	197,2	32,2	12,1	3,7	1,6	3,5
	261,4	12,0	182,4	57,4	9,6	2,4	1,4	4,3
<i>Київська обл.</i>								
Бородянський р-н, смт Немішаво (дерново-середньопідзолисті ґрунти)	342,0	35,7	232,7	54,2	19,4	4,8	2,1	5,6

Загальною характеристикою всіх варіантів було переважання неспоруютьоруючих бактерій (71%) та актиноміцетів (20%). Кількість споруютьоруючих бактерій коливалась у межах $11,3\text{--}17,7 \times 10^4$ КУО/г. Високий вміст актиноміцетів і бактерій був показником активного аеробного розкладання органічних речовин у ґрунті. З фітопатогенів найпоширенішими виявилися гриби з роду *Fusarium spp.* і *Alternaria spp.*, а з сапротрофів виявлені *Penicillium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Trichoderma spp.*

Кількість мікроорганізмів у першій половині вегетації картоплі збільшувалась завдяки створенню сприятливих умов для розвитку (табл. 5). На збільшення чисельності мікроорганізмів у ґрунті впливало посилене споживання рослинами у середині вегетації поживних речовин і разом з тим найбільш інтенсивна віддача корневих виділень, екологічні чинники [9].

Наші попередні дослідження, проведені в різних ґрунтово-кліматичних умовах України (зона Західного Полісся, Радехівський район; зона Лісостепу, Жовківський район; зона Передгір'я Карпат, Стрийський район та зона Карпат, Сколівський район Львівської обл. і зона Північного Полісся, Київська обл., Бородянський район), виявили однакові закономірності зі зниження фітопатогенної мікрофлори у ґрунті та безпосередньо на бульбах картоплі під впливом препарату Планриз.

Після обробки бульб перед садінням препаратом Планриз та рослин у середині вегетації в ґрунті загальна кількість мікроорганізмів збільшилась на 17% (табл. 6). У варіанті із застосуванням біопрепарату порівняно з контролем спостерігалось незначне зменшення чисельності актиноміцетів, збільшувалося число бактерій. Змінився і якісний склад мікрофлори, в ґрунті було виявлено у великій кількості бактерії родів *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*. Отже, в ґрунті активізувались процеси нітрифікації, що поліпшує якість продукції та активізує діяльність мікрофлори. З сапротрофних грибів найбільше розповсюдження мали гриби з родів *Penicillium spp.* та *Trichoderma spp.*, при цьому на всіх варіантах з Планризом їхня кількість перевищувала контрольний варіант. Ефективність біопрепаратів у пригніченні патогенів може бути зумовлена

Мікрофлора ґрунтів у варіанті з Планризом

Місце відбору проб ґрунту	Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 ⁴ КУО/г									
	Загальна кількість мікроорганізмів	Спороутворюючі бактерії	Неспороутворюючі бактерії	Активні міцети	Гриби			Rhizopus spp.		
					Ateraria spp.	Fusarium spp.	Trichoderma spp.			
Радехівський район, зона Полісся (дерново-слабопідзолені ґрунти)	443,2	36,4	312,1	77,5	17,2	2,2	1,1	5,9	4,7	3,3
Жовківський район, зона Лісостепу (темно-сірі опідзолені ґрунти)	552,2	32,5	457,1	46,0	16,6	2,7	0,6	6,4	3,7	3,2
Стрийський район, зона Передгір'я Карпат (дерново-опідзолені поверхнево-оглеєні ґрунти)	426,3	33,1	334,1	39,3	19,8	2,2	1,9	8,3	4,5	2,9
Сколівський район, зона Карпат (бурі лісові (буроземні) ґрунти)	534,5	23,3	411,0	80,2	20,0	2,0	2,1	8,2	5,1	2,6
Київська обл. (на початку липня)										
Бородянський р-н, смт Немішаєво (дерново-середньопідзолисті ґрунти)	608,4	68,2	428,9	80,2	31,1	1,2	2,5	12,5	7,3	7,6

змінами біологічного стану ґрунту (ризосфери), що виражається в активізації сапротрофної ґрунтової мікрофлори та її антагоністичного потенціалу до збудників гнилей.

Інокулюм збудників хвороб зберігається в ґрунті тривалий час і здатний уражувати рослини протягом всього вегетаційного періоду. В цьому випадку біофунгіциди можуть бути використані в сівозміні для посилення супресивності ґрунту відносно до патогенів. Супресивність ґрунту пов'язана з активним розвитком у ній сапротрофної мікрофлори, наприклад грибів роду *Trichoderma spp.*, що продукують антибіотики (віридин і глітоксин), гідролітичні ферменти і здатні стримувати ріст фітопатогенів у ризосфері рослин. До цього роду належить більше 70% загальної кількості грибів, що виділяються з супресивних ґрунтів. Аналіз ґрунтових мікоценозів показав, що щільність популяцій потенційних антагоністів грибних патогенів картоплі при органічній системі землеробства (з використанням біопрепаратів тощо) значно вища, ніж при інтегрованої системі (з використанням хімічних препаратів). Ступінь розвитку ризоктоніозу та звичайної парші при органічному землеробстві була значно менше, ніж при інтегрованої, що пов'язано із збільшенням числа популяцій грибів *Trichoderma spp.* та *Gliocladium spp.* у ґрунті [5]. Збільшення ґрунтового пулу *Trichoderma harzianum* при використанні біологічного препарату на основі цього гриба-антагоніста корелювало з його ефективністю проти ґрунтових патогенів *Fusarium spp.*, що викликають кореневі гнилі [10].

Застосування Планризу, за нашими попередніми даними, сприяло зниженню кількості патогенів у ґрунті порівняно з контролем у 2,5–3 рази, а також призвело до значної зміни кількості патогенних мікроорганізмів на поверхні бульб картоплі, які закладали на зберігання (табл. 7, 8). В умовах Інституту картоплярства на сорті Скарбниця чисельність грибів *Fusarium spp.* і *Alternaria spp.* коливалась у межах $9,3\text{--}15,8 \times 10^3$ КУО/г у контрольному варіанті, тоді як у дослідному їхня кількість становила 2,3 та $3,2 \times 10^3$ КУО/г відповідно (табл. 7).

Таблиця 7

*Мікрофлора бульб картоплі перед закладанням на зберігання
(Інститут картоплярства НААН України)*

Варіант	Кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, × 10 ³ КУО/см ²							
	Загальна кількість мікроорганізмів	Гриби					Бактерії	
		Всього	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Trichoderma spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>		<i>Mucor spp.</i>
<i>Сорт Скарбниця</i>								
Контроль (обробка водою)	196,9	44,8	9,3	15,8	3,1	10,3	6,3	152,1
Планриз, в.с. 2,0 л/га	102,4	16,0	3,2	2,3	2,1	5,2	3,2	86,4
<i>Сорт Оберіг</i>								
Контроль (обробка водою)	135,5	40,2	12,6	6,4	7,4	8,2	5,6	95,3
Планриз, в.с. 2,0 л/га	59,1	17,0	1,7	3,5	4,5	4,2	3,1	42,1

Аналогічна закономірність спостерігалась і на сорті Оберіг (зменшення кількості фітопатогенів у 2–7 разів).

А попередній фітопатологічний аналіз урожаю товарної картоплі після збирання в різних ґрунтово-кліматичних умовах Львівської області показав, що застосування Планризу також знизило контамінацію бульб патогенами (табл. 8).

Отже, за нашими попередніми даними, обробка картоплі біопрепаратами, що знижують розвиток хвороб протягом вегетаційного періоду дає змогу отримати більше число здорових бульб, які будуть закладені на зберігання.

Висновки. Для тривалого зберігання на ВАТ «Плодоовоч» Оболонського району м. Києва надійшло в середньому 4–11% нестандартних бульб картоплі. Крім того, у стандартній партії наявність певної частини продукції з тими або іншими допусками (механічно пошкодженими, ураженими збудниками хвороб) становила 6–12%. Таким чином, у сумі на зберігання було закладено до 10–23% дефектних бульб. Серед нестандартної частини

найбільший відсоток становили хворі бульби (поширення звичайної парші, фузаріозної та фомозної гнилей становило 3,2–6,6%). Це, в свою чергу, сприяло погіршенню лежкості картоплі. Партія з найвищою кількістю хворих нестандартних бульб у безрезні мала 25,4% хворих бульб порівняно з 10,4–15,6% решти.

Попередні мікробіологічні аналізи ґрунтів та контамінації вирощеної картоплі в різних ґрунтово-кліматичних умовах України виявили аналогічні закономірності. Застосування Планризy призводить до збільшення загальної кількості мікроорганізмів у ґрунті на 17% порівняно з контролем, збільшення чисельності сапротрофних мікроорганізмів, що ефективно конкурують з фітопатогенами, зменшення кількості грибів *Fusarium spp.* і *Alternaria spp.* у ґрунті в 2,5–3 рази і на бульбах картоплі перед закладанням на зберігання у 2,5–7,4 рази.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження будуть проводитись у напрямку вивчення швидких і точних методів діагностики хвороб картоплі, а також у напрямку розробки науково обґрунтованих, ефективних технологічних прийомів зберігання картоплі з мінімальними втратами на основі післязбиральних обробок бульб біопрепаратами.

Таблиця 8

Фітопатологічний аналіз урожаю товарної картоплі після збирання (сорт Скарбниця)

Варіант дослідy	Уражено бульб, %				
	всього	сухою гниллю	паршею звичайною	фітофторозом	мокрою гниллю
1	2	3	4	5	6
Зона Лісостепу, Львівська обл., Жовківський район					
Контроль (без обробки)	16	-	8	6	-
Біологічний контроль (Фітоцид, р.)	7	-	2	4	-
Хімічний контроль (Ридоміл Голд МЦ 68WG, в.г.)	11	-	5	4	-
Планриз, в.с. (2,0 л/га)	5	1	2	2	-
Зона Полісся, Львівська обл., Радехівський район					
Контроль (без обробки)	27	-	8	13	4

1	2	3	4	5	6
Біологічний контроль (Фітоцид, р.)	15	1	4	9	-
Хімічний контроль (Ридоміл Голд МЦ 68WG, в.г.)	7	1	1	4	-
Планриз, в.с. (2,0 л/га)	8	-	1	5	-
Зона Передгір'я Карпат, Львівська обл., Стрийський район					
Контроль (без обробки)	36	1	12	2	2
Біологічний контроль (Фітоцид, р.)	37	2	3	4	-
Хімічний контроль (Ридоміл Голд МЦ 68WG, в.г.)	52	1	4	-	-
Планриз, в.с. (2,0 л/га)	20	1	3	-	-
Зона Карпат, Львівська обл., Сколівський район					
Контроль (без обробки)	16	-	16	-	-
Біологічний контроль (Фітоцид, р.)	5	-	3	1	-
Хімічний контроль (Ридоміл Голд МЦ 68WG, в.г.)	6	-	3	-	1
Планриз, в.с. (2,0 л/га)	8	-	7	-	-

1. *Евсеев В.В.* Эпифитная микрофлора растений и агрохимикаты / В.В. Евсеев // Аграрна наука. – 2004. – № 4. – С. 26–28.

2. *Хоменко Г.В.* Вплив біопродерму на мікробіологічну активність ґрунту в кореневій зоні, урожай та якість продукції картоплі / Г.В. Хоменко, Л.В. Потапенко // Агрокол. журн. – 2008. – № 6. – С. 250–252.

3. *Акимова Е.Е.* Бактерии *Pseudomonas* sp. В-6798 как антагонисты роста фитопатогенных грибов и стимуляторы роста растений / Е.Е. Акимова, О.М. Минаева, Ю.А. Гущина, Е.В. Евдокимов // Проблемы экологической безопасности и природопользования в Западной Сибири. Труды ТГУ, серия биологическая. – Томск, 2004. – Т. 266. – С. 55–59.

4. *Klikocka Hanna, Stoven Kirsten, Schung Ewald.* Auswirkungen unterschiedlicher Methoden der Bodenbearbeitung parameter und Kartoffeletrag // Landbauforsch. Volkenrode. – 2003. – 53, № 4. – S. 209–215.

5. *Lenc L.* Rhizoctonia solani and Streptomyces scabies on sprouts and tubers of potato grown in organic and integrated systems, and fungal communities in the soil habitate // *Phytopathologia Polonica / Polish phytopathology soc.* – Poznan, 2006. – № 42. – P. 13–28.

6. *Van Loon L.C.* Mechanisms of rhizobacteria-mediated induced systemic resistance /14 National Meeting of the Italian Society for Plant Pathology (SIPaV), Perugia, 19-21 Sept., 2007 // *J. Plant Pathol.* – 2007. – 89, № 3 – P. 9.

7. *Колесар В.А.* Особенности развития патогенных микромицетов листьев картофеля и влияние на них иммунизаторов растений: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Самар. гос. с.-х. акад. – пос. Усть-Кинельский (Самар. обл.), 2008. – 21 с.

8. *Grosch Rita, Kofoet Andreas, Berg Gabriele.* Bekämpfung von Rhizoctonia solani mittels bakterieller Antagonisten // *Landbauforsch. Volkenrode.* – 2006. – 298. – S. 33.

9. *Методы почвенной микробиологии и биохимии /* под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: МГУ, 1991. – 304 с.

10. *Куликов С.Н.* Биопрепараты с разным механизмом действия для борьбы с грибными болезнями картофеля / С.Н. Куликов, Ф.К. Алимова, Н.Г. Захарова, С.В. Немцев, В.П. Варламов // *Прикладная биохимия и микробиология.* – 2006. – Т. 42, № 1. – С. 86–92.

УДК 635.21: 631.8: 631.82

**О.А. КРАВЧЕНКО, М.Г. ШАРАПА,
О.П. ЗНАМЕНСЬКИЙ, кандидати
сільськогосподарських наук**

Інститут картоплярства НААН України

АГРОТЕХНІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКИХ УРОЖАЇВ КАРТОПЛІ В ЗОНАХ ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ (догляд за посівами та збирання врожаю)

На основі результатів наукових досліджень Інституту картоплярства НААН України та його співвиконавців обґрунтовано і рекомендовано ефективні агротехнічні прийоми вирощування картоплі з урожайністю 350–400 ц/га в зоні Полісся та 250–300 ц/га в зоні Лісостепу України.

Ключові слова: картопля, догляд за посівами, гербіциди, інсектициди, фунгіциди, зрошення, збирання врожаю, урожайність

Актуальність. Критерієм високих і гарантованих урожаїв картоплі є застосування нових високопродуктивних сортів, якісного садивного матеріалу, повноцінне забезпечення рослин поживними речовинами, своєчасний догляд за посівами, ефективний захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників, підтримання оптимальної вологості ґрунту в період вегетації, дотримання вимог технологічного регламенту.

В Україні щороку вирощується 19,5–19,7 млн т картоплі, що ставить її в один ряд з такими передовими виробниками,

© О.А. Кравченко, М.Г. Шарапа, О.П. Знаменський, 2010
Картоплярство. 2010. № 39

як Китай, Індія, США та Російська Федерація. Але за врожайністю цієї культури країна займає одне з останніх місць. Середня врожайність становить 130–139 ц/га.

За розрахунками науковців Інституту картоплярства, для забезпечення населення України картоплею на харчування, виробників доброякісним насінневим матеріалом, тваринництво висококалорійними кормами, а переробну промисловість сировиною по країні потрібно виробляти щороку 21,5–23,0 млн т картоплі при середній урожайності 150–160 ц/га.

Володіючи родючими ґрунтами при оптимальних природно-кліматичних умовах, Україна має необмежені потенційні можливості для виробництва такої кількості картоплі.

Матеріали досліджень. Використано результати багаторічних наукових досліджень Інституту картоплярства НААН України, його підвідомчих структур, інших наукових установ щодо систем догляду за посівами, використання ефективних препаратів для боротьби з бур'янами та шкідниками, а також підготовки поля та збирання врожаю картоплі.

Результати досліджень. Догляд за посівами картоплі – важливий комплекс агротехнічних прийомів, спрямований на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками, накопичення врожаю бульб.

Не зважаючи на істотні ґрунтові відмінності, система догляду за посівами картоплі практично однакова для основних ґрунтово-кліматичних зон України. Найпоширеніші дві системи догляду.

Перша – традиційна, загальноприйнята, яка включає досходові та післясходові міжрядні обробітки ґрунту з метою його розпушення і боротьби з бур'янами. На догляді за посівами картоплі використовують просапні культиватори, обладнані сітчастими, профільними або ротаційними боронами. Якісне підгортання кущів картоплі запобігає ураженню бульб фітофторозом, а також їхньому позеленінню і розтріскуванню. За вимогами регламенту гребінь на легких ґрунтах повинен мати висоту 18–20, а на важких – 20–22 см.

Друга система догляду за посівами включає елементи ресурсоощадної технології вирощування картоплі, яка відрізняється тим, що чотири-п'ять міжрядних обробітків замінюються одним прийомом формування гребенів. Високооб'ємні гребені формують після садіння бульб фрезерними або дисковими міжрядними культиваторами при появі паростків картоплі біля поверхні ґрунту. Ширина гребенів становить 70 (75) см знизу і 15 см зверху, а відстань від вершини гребеня до поверхні бульби 15–16 см. Обхват гребеня не менше 90–95 см. Такий догляд виключає травмування кореневої системи рослин картоплі і створює оптимальні умови для росту, розвитку та формування врожаю бульб. Боротьбу з бур'янами проводять шляхом застосування високоефективних гербіцидів та їхніх комплексів.

Застосування гербіцидів. На основі багаторічних досліджень Інституту картоплярства встановлено, що поріг шкодочинності бур'янів у насадженнях картоплі становить до 20 ц/га їхньої біомаси в період цвітіння [1].

Після садіння картоплі та формування високооб'ємних гребенів для боротьби з бур'янами застосовують наступні гербіциди (табл. 1).

Витрата робочої рідини 200–250 л/га. Для зменшення стресового впливу гербіцидів при обробці вегетуючих рослин картоплі застосовують регулятори росту потейтін і емістим С [2].

У період догляду за посівами застосовують систему боротьби з шкідниками та хворобами картоплі.

Захист від шкідників. Картоплі найбільше шкодять: колорадський жук, дротяники, несправжні дротяники, личинки травневих жуків, гусениці підгризаючих совок, капустянки.

Для передбачення ступеня загрози від шкідників важливе значення має оцінка фітосанітарного стану посівів картоплі і визначення економічного порога шкодочинності. Економічним порогом позначається чисельність шкідників, при якій використання інсектицидів стає економічно доцільним (табл. 2).

Таблиця 1

**Гербіциди, рекомендовані для боротьби з бур'янами
в посівах картоплі**

Гербіциди	Норма витрати препарату, кг/га, л/га	Дія на бур'яни
Обприскування посівів до появи сходів картоплі		
Агрітокс 50%, в.р.	0,9–1,7	Однорічні дводольні
Буран, в.р.	2,0	Однорічні та багаторічні
Гезагард 50 WP 50%, з.п.	3,0–4,0	Однорічні дводольні, злакові
Гліфоган 480 48%, в.р.	2,0	Однорічні та багаторічні
Домінатор 360, в.р.	2,0	Те саме
Зенкор 70%, з.п.	0,5–1,5	Однорічні дводольні, злакові
Лазурит 70%, з.п.	0,5–1,5	Те саме
Раундап 48%, в.р.	2,0	Однорічні та багаторічні
Раундап Біо 36%, в.р.	2,0	Те саме
Стомп 330, к.с.	5,0	Однорічні злакові та дводольні
Фозат 36%, в.р.	2,0	Те саме
Оптима, к.е.	0,8–1,4	»
Обприскування посівів по сходах картоплі		
Корсар 10,5%, к.е.	1,1–2,1	Однорічні та багаторічні злакові
Пантера 4%, к.е.	1,0–1,5	Однорічні злакові
Тарга 10%, к.е.	2,0–4,0	Однорічні та багаторічні злакові
Тарга супер 5%, к.е.	2,0–4,0	Те саме
Тітус 25, в.г.	50 г/га + ПАР Тренд 90	Однорічні та багаторічні злакові, дводольні
Фюзілад супер 125 ЕС, к.е.	1,0–2,0	Однорічні та багаторічні злакові
Шогун 100 ЕС, к.е.	0,6–1,2	Те саме
Таро 25, в.г.	50 г/га + ПАР Тренд 90	Однорічні та багаторічні злакові, дводольні
Крейсер, в.г.	50 г/га + ПАР Тренд 90	»

Таблиця 2

Економічні пороги шкодочинності основних шкідників картоплі

Шкідник	Час проведення обліків і обробок	Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ)
Колорадський жук	Сходи картоплі	При заселенні перезимуваним жуком 10% рослин і чисельності 3–5 особин на кущ
	Ранні сорти — бутонізація — цвітіння	Заселення 5% облікової площі і чисельності 10–15 личинок на кущ — в сухі, жаркі роки; 15–20 личинок на кущ у вологі роки з пониженими температурами
	Середньо-пізні сорти — початок масової бутонізації	При заселенні 5–10% облікової площі і чисельності 15–20 личинок на кущ у сухі, жаркі роки; 20–25 личинок на кущ у вологі, прохолодні роки
	Після цвітіння	20% заселених личинками рослин
	Жуки нового покоління	20–30% пошкодженого листя
Попелиця	Упродовж вегетації	20 шт. тлі на 100 листків — на загальних посівах; 5–10 шт. тлі на 100 листків на насінневих посівах
Дротяники	До посадки	5–10 личинок на 1 м ²
Хрущі	До посадки	3–5 личинок на 1 м ²
Озима совка	Сходи	5–10 гусениць на 1 м ² 10% пошкоджених рослин

Посівам картоплі найбільше шкодить колорадський жук. У боротьбі з цим шкідником основним правилом має бути

принцип доцільності. Хімічні препарати необхідно застосовувати при перевищенні економічного порога шкодочинності, тобто при заселенні жуком 10% рослин і його чисельності 3–5 шт. на кущ. Обприскування картоплі проти личинок на ранніх сортах проводять, коли ними буде заселено більше 5% рослин з кількістю 10–15 особин на одну рослину. Посіви середньо-пізніх та пізніх сортів перший раз обприскують у період масового відродження личинок I–II віку та їхньої чисельності 15–20 особин на кущ, за 15–10% їхнього заселення; другий – при масовому з’явленні жуків літньої генерації у разі заселення 20% рослин. Хімічні препарати та норми їхньої витрати для боротьби з колорадським жуком наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Перелік інсектицидів, які використовують для боротьби з колорадським жуком на посівах картоплі

Назва препарату	Одиниця виміру	Норма витрати препарату	Строк останньої обробки до збирання врожаю, дні	Кратність обробок
Актара 25 WG, в.г.	кг/га	0,06–0,08	20	2
Банкол, з.п.	»	0,2–0,3	20	2
Бульдок, к.е.	л/га	0,25	30	1
Дантон, в.г.	кг/га	0,080–0,095	20	1
Моспілан, р.п.	»	0,002–0,025	35	1
Номолт, к.с.	л/га	0,2	30	2
Піринекс 48, к.е.	»	1,5	30	2
Конфідор, в.р.к.	кг/га	0,20–0,25	20	1
Конфідор максі, в.г.	»	0,045–0,050	20	1
Сонет, 10% к.е.	л/га	0,2	30	1
Пілот 480, к.е.	»	1,5	30	2
Ратибор, в.р.к.	»	0,15–0,20	20	1
Регент 25, к.е.	»	0,05–0,06	20	1
Танрек, в.р.к.	»	0,15–0,20	20	1
Шарпей 20, к.е.	»	0,10–0,16	20	2

Примітка. з.п. – змочуваний порошок, в.г. – водорозчинні гранули, к.с. – концентрат суспензії.

Захист від хвороб. Останнім часом на картоплі зростає шкодоочинність багатьох широко розповсюджених хвороб (фітофтороз, альтернаріоз, ризоктоніоз, парша звичайна, чорна ніжка, суха і мокра гнилі та ін.).

Фітофтороз залишається найшкодоочиннішою хворобою. Втрати залежать від строку прояву хвороби, погодних умов та стійкості сортів картоплі. Чим раніше вона уражує рослини, тим більший недобір урожаю. В окремі роки втрати врожаю картоплі від передчасного відмирання картоплиння на Поліссі та в Лісостепу досягають 27–40% [3].

Критичним періодом для спалаху фітофторозу є час бутонізації – цвітіння при змиканні картоплиння в рядках. Захист насаджень розпочинають з комбінованих препаратів, до складу яких входять фунгіциди системно-контактної дії (табл. 4). Комбіновані фунгіциди застосовують не більше двох-трьох разів на сезон. Усі наступні обприскування картоплиння проводять лише фунгіцидами контактної дії. Комбіновані препарати застосовують через 10–14 днів, контактні – через 8–10 днів.

Розповсюдження і розвитку шкідливих організмів багато в чому залежить від природних умов зони, асортименту картоплі та інших чинників. У більшості випадків чітких істотних меж між зонами не існує. Водночас розповсюдження і шкодоочинність шкідників та хвороб всередині кожної зони і в різні роки сильно коливаються залежно від погодних умов кожного вегетаційного періоду, від рівня захисних заходів, агротехніки, насінництва і складу сортів.

Поліська зона. В зону входять північна частина Київської області, Житомирська, Чернігівська, Рівненська, Волинська, Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська області.

Західна частина зони (особливо Закарпаття) характеризується більш вологим і теплим кліматом, що зумовлює щорічний потужний розвиток фітофторозу, ризоктоніозу, чорної ніжки, мокрої і кільцевої гнилі, а також ґрунтових шкідників.

В іншій частині зони найпоширеніші фітофтороз, ризоктоніоз, парша звичайна, макроспоріоз, фузаріозне в'янення, чорна ніжка, стеблова і золотиста картопляні нематоди.

Таблиця 4

Перелік фунгіцидів, які застосовують проти фітофторозу, альтернаріозу та інших хвороб на посівах картоплі

Назва препарату	Одиниця виміру	Норма витрати препарату	Строк останньої обробки до збирання врожаю, дні	Кратність обробок
Акробат МЦ, з.п.	кг/га	2,0	20	3
Антаркол, в.г.	»	1,5	40	3
Дітан М-45, з.п.	»	1,22–1,60	20	5
Татту, к.с.	л/га	3,0	20	3
Ридоміл Голд МЦ, з.п.	кг/га	2,5	14	3
Танос 50, в.г.	»	0,6	20	4
Тайтл 50, в.г.	»	0,6	20	4
Курзат Р-44, з.п.	»	2,5–3,0	12	2
Хлорокис міді, 90% з.п.	»	2,4–3,2	20	3
Купроксат, к.с.	л/га	3,0–5,0	20	3
Пенкоцеб, з.п.	кг/га	1,6	20	3
Фольпан 80, в.г.	»	2,0	20	2
Шерлан, к.с.	л/га	0,3–0,4	20	2
Мелоді Дуо 66,8 WP, з.п.	кг/га	2,0–2,5	20	2
Інфініто 687, к.с.	л/га	1,2–1,6	20	2
Сульфокарботіон К, 90–95% п.	кг/га	1,5–3,0	20	2

Примітка. Тут і в табл. 4: з.п. – змочуваний порошок, в.г. – водорозчинні гранули, к.с. – концентрат суспензії.

Лісостепова зона включає південну частину Київської області, Вінницьку, Черкаську, Полтавську, Харківську, Сумську, Хмельницьку, Тернопільську, Чернівецьку області.

Для зони характерна нестача вологи, особливо в перший період вегетації картоплі. Фітофтороз розповсюджується лише в роки з великою кількістю опадів, особливо в другій половині вегетації. З інших грибних і бактеріальних хвороб

найбільш шкодочинні альтернаріоз, макроспоріоз, звичайна парша, чорна ніжка, суха гниль, мокра і кільцева гнилі.

Зрошення картоплі. За період вегетації картопля витрачає в середньому 220–250 мм води з ґрунту. Зрошення застосовують тоді, коли природне зволоження ґрунту не забезпечує потреби рослин. У разі нестачі вологи в ґрунті на час садіння картоплі застосовують вологозарядний полив з поливною нормою 600–800 м³ води на 1 га.

Поливна норма – це кількість води в м³, що витрачається на одиницю площі при разовому поливі. Поливна норма вегетаційних поливів залежить від типу ґрунтів. Для піщаних і супіщаних вона менша і становить 200–250 м³/га, для суглинкових і глинистих – 250–300 м³/га.

Зрошувальна норма для ранньої картоплі становить 1,5–2,0 тис. м³/га і складається з 3–4 поливних норм по 500 м³/га, для середньостиглих сортів – відповідно 3–3,5 тис. м³/га і 6–7 поливних норм по 500 м³/га.

За зрошувальної норми для ранньої картоплі 1500 м³/га перший полив проводять на другий-третій день після садіння з поливною нормою 200–250 м³/га, вдруге поливають на початку бутонізації по 400–500 м³/га, втретє – під час цвітіння по 500 і четвертий раз – через 10 днів по 350 м³/га води.

На легких ґрунтах вологоємність підтримують до бутонізації не нижче 60–65%, у період бутонізації – цвітіння 70–75% і після цвітіння до відмирання картоплиння 60–65%, а на суглинкових ґрунтах відповідно 65–70, 75–80 і 65–70% ПВ. Перед збиранням урожаю картоплі проводять вологозарядний полив з поливною нормою 200–300 м³/га.

Зрошують картоплю за допомогою дощування або поливу по борознах. Останніми роками широко застосовують краплинне зрошення овочевих культур і картоплі. До позитивних агротехнічних властивостей крапельного зрошення можна віднести:

- можливість регулювання глибини зволоження ґрунту;
- зниження ризику ураження рослин хворобами;

- відсутність ґрунтової кірки і відповідно витрат на її знищення;
- зменшення кількості бур'янів;
- високий урожай за рахунок фертигації з оптимальними дозами і співвідношенням елементів живлення по періодам вирощування з економією від 5 до 35% добрив;
- попередження забруднення ґрунтових вод і повторного засолення ґрунтів;
- зменшення витрати води.

Збирання врожаю картоплі. Технологія збирання врожаю картоплі включає такі основні етапи виконання робіт: передзбиральна підготовка поля; викопування бульб та завантаження їх у транспортні засоби; транспортування врожаю до місця післязбиральної доробки або тимчасового чи постійного зберігання.

Підготовка поля. Найважливішим агротехнічним заходом при передзбиральній підготовці поля є знищення картоплиння. Існує три основних методи знищення картоплиння: механічний, хімічний і комбінований.

Механічне видалення картоплиння передбачає його скошування з наступним подрібненням і розсіюванням по поверхні ґрунту. При цьому можливе відростання картоплиння і бур'янів, особливо на насінневих ділянках.

Хімічний спосіб застосовують на слабооблистяних сортах картоплі або при дуже полеглому картоплинні. Кращі результати забезпечує *комбінований* спосіб, коли картоплиння скошують, подрібнюють і обробляють хімічними препаратами-десикантами. До групи десикантів належать такі препарати, як реглон, везувій, скорпіон, ураган форте та ін.

Картоплиння знищують за відмиранні 70–75% листя. При зараженні фітофторозом картоплиння знищують раніше. На товарних посівах допускається знищення сухого картоплиння безпосередньо перед збиранням врожаю.

Висота зрізу регулюється в межах 5–7 см, довжина подрібнених решток не повинна перевищувати 15 см [4].

Перед початком збиральних робіт картопляне поле розбивають на загінки, викопають бульби на зворотних смугах. За необхідності розпушують ґрунт у міжряддях або проводять вологозарядний полив для покращання роботи збиральної техніки.

Способи збирання врожаю. До збирання врожаю картоплі приступають, коли бульби досягають господарської стиглості. При цьому шкірка на них не лущиться і вони легко відділяються від столонів. У такому стані бульби менше піддаються механічному травмуванню.

Збиральні роботи краще виконувати в суху, сонячну погоду і закінчувати до зниження середньодобової температури повітря +10 °С. За більш низьких температур збільшуються втрати врожаю і травмування бульб, що негативно впливає на якість їхнього зберігання.

На сучасному етапі практичне застосування мають такі способи збирання:

- викопування бульб картоплекопачами на поверхню поля з наступним ручним підбиранням;
- збирання комбайнами із завантаженням бульб у транспортні засоби;
- роздільний спосіб, коли викопана картоплекопачами картопля вкладається у валок із чотирьох суміжних рядів і після підсихання підбирається комбайном.

Картоплекопачі застосовують для збирання врожаю картоплі на малих ділянках, а також при врожайності бульб до 150 ц/га. Картоплю підбирають вручну, сортують, завантажують у контейнери і транспортують до постійного місця зберігання.

Пряме комбайнування — найбільш поширений і ефективний спосіб збирання. Можливість регулювання глибини підкопування знаходиться в межах 13–22 см. Втрати бульб після проходу комбайна не повинні перевищувати 3%. Чистота бульб у тарі повинна бути не менше 80%.

Залежно від призначення посівів картоплі застосовують потоковий або потоково-перевалочний способи збирання. За *потокового* способу картоплю транспортують безпосередньо

до місця постійного зберігання. При цьому способі бульби травмуються найменше. Така технологія збирання врожаю можлива при високій культурі вирощування картоплі; поле повинно бути очищене від бур'янів, просівання землі через транспортери повинно бути максимальним. Частка домішок не повинна перевищувати 20%.

Широко застосовують потокову технологію збирання врожаю картоплі із сортуванням бульб і закладанням їх на зберігання в один день. Таку технологію використовують при добре дозрілих бульбах і помірній вологості ґрунту. При поточної технології збирання узгоджується робота комбайнів, транспортних засобів і сортувального пункту. Збирання врожаю виконують за схемою: комбайн – сортувальний пункт – картоплексовище.

Потоково-перевалочний спосіб дає змогу значно поліпшити якість бульб під час закладання на тривале зберігання. Після збирання картоплю закладають у тимчасові кагати на лікувальний період (15–20 днів). За цей час бульби просихають, проявляються хвороби. Після лікувального періоду бульби перебирають, сортують і закладають на тривале зберігання. Потоково-перевалочний спосіб застосовують під час збирання врожаю картоплі з насінневих ділянок, з посівів, уражених фітофторою, недозрілих або підморожених бульб.

Післязбиральна підготовка картоплі. Після викопування бульби транспортують до сховища або післясортувального пункту до постійного місця зберігання. За необхідності картоплю закладають у тимчасові кагати [6, 7].

Перед закладанням на зимове зберігання картопля проходить лікувальний період. У цей час у бульбах проходять біохімічні та фізіологічні процеси, що зумовлюють їхнє дозрівання та загоювання механічних травм. Обов'язковою умовою цього періоду є доступ кисню до бульб з примусовим вентиляванням.

Тривалість лікувального періоду залежить від температури, вологості та стану бульб. Якщо бульби здорові, не уражені хворобами, процес лікування можна проводити за температури 18°C протягом 8–12 днів. При ураженні бульб бактеріальни-

ми хворобами температуру знижують до 12–13°C, а тривалість лікувального періоду збільшують удвічі. Відносна вологість повітря повинна становити 90–95%. Період охолодження, протягом якого проводять рівномірне зниження температури до 2–5°C, триває 20–30 днів. На цей час бульби переходять до стану глибокого фізіологічного спокою. Інтенсивність життєвих поцесів у них незначна.

Протягом осінньо-зимового періоду зберігання температурний режим повинен становити для насінневої картоплі +2+4°C, продовольчої +3+6°C за відносної вологості повітря 90–95%.

Висновки. Для одержання 350–400 ц/га картоплі в зоні Полісся та 250–300 ц/га в зоні Лісостепу рекомендовано виробникам картоплі основні агротехнічні вимоги з догляду за посівами, передзбиральної підготовки поля, процесу збиральних робіт та післязбиральної доробки бульб, а саме:

- впровадження елементів ресурсоощадження під час догляду за посівами картоплі (формування високооб’ємних гребенів перед появою сходів);
- застосування для боротьби з бур’янами ефективних гербіцидів – зенкор 70%, з.п., стомп 330, к.с., пантера 4%, к.е., тітус 25, в.г., таро 25, в.г. та ін.;
- для боротьби з колорадським жуком обприскування посівів інсектицидами актара 25 WG, в.г., конфідор, в.р.к., конфідор максі, в.г.;
- проти фітофторозу, альтернаріозу та інших хвороб фунгіцидами акробат МЦ, з.п., татту, к.с., ридоміл Голд МЦ, з.п. та ін.;
- ретельна підготовка поля до збирання врожаю: механічне та хімічне знищення картоплиння за 12–14 днів на насінневих ділянках і за 3–4 дні на продовольчих посівах; розпушення ґрунту та вологозарядний полив за необхідності;
- збирання врожаю бульб проводити в суху, сонячну погоду до зниження температури повітря +10°C;
- проведення післязбирального лікувального періоду протягом 8–12 днів при температурі 18–20°C.

1. *Куценко В.С.* Взаємовплив рослин картоплі і бур'янів у посівах при різній густоті насаджень / В.С. Куценко, В.Г. Лепеха //Картоплярство. – 1980. – Вип. 11. – С. 62–66.

2. *Шарапа М.Г.* Антистрессова дія регуляторів росту при застосуванні гербіцидів на посівах картоплі /М.Г. Шарапа //Картоплярство України. – 2008. – № 3–4. – С. 33–36.

3. *Защита* картофеля от болезней, вредителей и сорняков. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 3–4.

4. *Картопля* / за ред. А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького, В.С. Куценка. – Біла Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.

5. *Мороз І.Х.* Післязбиральна доробка картоплі /І.Х. Мороз, О.А. Кравченко //Картоплярство. – 2008. – Вип. 37. – С. 149–161.

6. *Колчин Н.Н.* Новые машины для послеуборочной доработки и хранения картофеля и овощей / Н.Н. Колчин // Картофель и овощи. – 1997. – № 5. – С. 6–8.

СЛОВО МОЛОДОГО ВЧЕНОГО-КАРТОПЛЯРА

УДК 635.21; 631.52

І.К. ШВИДЕНКО, аспірант

Інститут агроекології НААН України

ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ГРУНТАХ ПОЛІССЯ

Представлено результати польових досліджень щодо особливостей накопичення ^{137}Cs картоплею ранньої, середньоранньої, середньостиглої груп стиглості за різних умов мінерального та органічного живлення на території, забрудненій радіоактивними елементами. Після проведення досліджень з'ясовано мінливість вмісту ^{137}Cs залежно від сорту і ділянки вирощування. Встановлено, але потребує подальшого дослідження, мінливість вмісту ^{137}Cs у вегетативній масі і бульбах одного і того самого сорту картоплі.

Ключові слова: картопля, сорти, ^{137}Cs , радіонукліди, мінеральне та органічне живлення

Катастрофа на Чорнобильській АЕС створила на території України небезпечну для здоров'я людей і довкілля радіаційну ситуацію. Найбільшого забруднення в Житомирській області зазнав Коростенський район, де переважають в основному дерново-підзолисті супіщані та суглинкові ґрунти зі щільністю забруднення 120–172 кБк/м² [1].

Радіоактивне забруднення картоплі у 1986 р. мало свої особливості. Радіоактивні елементи, що випали під час катастрофи переважно знаходились на поверхні ґрунту у вигляді різних конгломератів. Крім того, значна частина їх могла проникати

© І.К. Швиденко, 2010

Картоплярство. 2010. № 39

через листя з повітря та з дощовою водою. В наступних роках у результаті оранки, опадів і танення снігу радіонукліди переміщалися в орному шарі ґрунту і стали більш доступні рослинам.

З моменту катастрофи минуло вже двадцять чотири роки і агроекологічний стан забруднених радіонуклідами агроекосистем покращився, але і досі отримання безпечної сільськогосподарської продукції вимагає істотних зусиль. Так надходження радіонуклідів у рослини значно залежать від агрохімічних властивостей ґрунту, фізико-хімічних властивостей радіоізоотопів, біологічних особливостей рослин та багатьох інших факторів.

Матеріали і методи. Під час проведення досліджень використано районовані сорти картоплі для зони Полісся, що були створені в Інституті картоплярства НААН України та занесені до Реєстру.

Дослідження виконували відповідно до стандартних методик виконання польових та лабораторних досліджень, спектрометричних досліджень вмісту ^{137}Cs на гамма-спектрометрі СЕГ-50.

Мета досліджень — вивчити закономірності накопичення ^{137}Cs районованими для зони Полісся сортами картоплі з урахуванням сортових особливостей, урожайності, строків дозрівання та різних умов вирощування.

Результати досліджень. Картопля — одна із важливих продовольчих культур Полісся, є основним продуктом харчування населення, цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Тому промислове виробництво цієї культури на радіоактивно забруднених ґрунтах потребує вивчення особливостей накопичення, зокрема ^{137}Cs , з метою визначення агротехнічних способів вирощування для отримання чистої продукції.

Накопичення радіонуклідів в основній та побічній продукції сільського господарства може бути залежним від їхньої ботанічної приналежності до сорту. Сортові особливості, в свою чергу, визначаються як вмістом стабільних елементів — аналогів у них, так і їхньою скоростиглістю. Доведено, що сорти ін-

тенсивного типу, споживаючи значні кількості поживних речовин, вирізняються підвищеним накопиченням радіонуклідів. Розмах відмінностей між сортами одного виду більшості культур може сягати 2–5 разів.

Одним із головних агрохімічних прийомів, що обмежує дію радіонуклідів на рослини, є використання мінеральних та органічних добрив. Так застосування підвищених доз калійних добрив тісно пов'язане з конкуренцією калію добрив відносно цезію в процесі поглинання іонів ґрунтового розчину коренями, бульбою, а також позитивним впливом калію на врожайність культури, особливо на низько забезпечених рухомим калієм ґрунтах. Застосування подвійної дози калійних добрив на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті знижує накопичення ^{137}Cs у картоплі до 2 разів [2].

Внесення органічних добрив до ґрунту з низьким вмістом органіки істотно збільшує ємність поглинання ґрунту, нормалізує кислотність, знижує доступність радіонуклідів завдяки утворенню комплексних органічно-мінеральних сполук у ґрунті. Рекомендується вносити гній, доведений до стадії високоякісного перегною.

Дослідження проводились на дослідних ділянках Інституту сільського господарства Полісся. Загальна площа дослідної території становить 136 м², яка характеризується дерново-підзолистим супіщаним ґрунтом зі щільністю забруднення 120 кБк/м² (3,24 К:км²). Глибина орного шару – 20–22 см. Вирощували сорти картоплі різної стиглості: Бородянська рожева – ранній столового призначення, Світанок київський – середньоранній універсального призначення, Билина, Ракурс, Тетерів – середньопізній столового призначення. Дослід закладено за схемою, наведеною в табл. 1. Повторність триразова, розміщення варіантів системне.

Для спостереження особливостей накопичення ^{137}Cs картоплею було закладено дослід із внесенням мінеральних та органічних добрив у рекомендованих для району дозах НРК- 90:90:140 і перегною 60 т/га, що при систематичному

внесенні їх підвищує біологічну активність ґрунту, поліпшує його фізичні та фізико-хімічні властивості, підвищує біологічну активність ґрунту [3].

Таблиця 1

Схема польового дослідю

Сорт	Варіант	Доза	
		мінеральних добрив, кг д.р./га	органічних добрив, т/га
Бородянська рожева Світанок київський Билина Ракурс Тетерів	Контроль	-	-
	NPK	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	-
	NPK+ +перегній	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	60

Органічні добрива застосовували в період основного внесення суцільним способом, тобто навесні під культивуацію, внаслідок чого основна маса добрив міститься у ґрунті на глибині 8–10 см. Мінеральні добрива, в свою чергу, вносили під час припосівного удобрення в рядки [4]. Отже, одержання високого врожаю пов'язане з обов'язковим змішаним застосуванням органічних та мінеральних добрив.

Підготовку ґрунту до садіння картоплі розпочинали при фізичному його дозріванні. Висаджували культуру рядковим гребневим способом з міжряддям 70 см. Густина садіння – 54 тис. бульб на гектар. Агротехніка вирощування для зони загальноприйнята. Спектриметричний аналіз картоплі на ¹³⁷Cs проводили в Інституті агроекології НААН України. Відбір проб проводили в три етапи: 1-й етап – у фазі появи сходів; 2-й етап – фаза перед зав'язуванням бульб; 3-й етап – фаза повного досягання картоплі.

Результати досліджень. Провівши спектриметричний аналіз відібраних проб у різних фазах досягання картоплі та порівнявши отримані дані, можна зробити висновок, що при дозрі-

ванні картоплі ступінь забруднення ^{137}Cs бульб майже на всіх ділянках зростає.

Дослідження спектрометричних показників відібраних проб кожного сорту у трьох етапах розвитку культури свідчать про те, що при дозріванні бульби ступінь забруднення радіонуклідами ^{137}Cs на всіх ділянках зростає. Найбільше це може бути пов'язане з посиленням процесом відтоку радіонуклідів з відмираючої частини рослини, тобто бадилля, та зростанням біомаси бульб.

Установлено, що існують сортові особливості накопичення ^{137}Cs . Так можна спостерігати, що середньоранній сорт Світанок київський та ранній Бородянська рожева швидше та в більшій кількості накопичують ^{137}Cs порівняно із середньостиглими сортами Билина, Ракурс, середньопізнім Тетерів. Здатність ранніх та середньоранніх сортів швидше накопичувати радіонукліди пов'язана з високим рівнем метаболізму в скоростиглих сортах.

У накопиченні картоплею радіонуклідів велику роль відіграє система удобрення. На ділянці контролю у сорту Билина питома активність бульб становила 20,6 Бк/кг (табл. 2), коли інші сорти вирізнялись значно більшими значеннями: сорт Бородянська рожева мав 36 Бк/кг, а сорт Світанок київський – 31 Бк/кг. При внесенні мінерального добрива $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ та органічного спільно з мінеральним ($\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ +перегній) питома активність бульби зменшувалась. Відповідно питома активність сорту Билина становила 27,5 і 26,5 Бк/кг, Світанок київський – 27,6 і 19,33 Бк/кг, Бородянська рожева – 20,3 і 19,5 Бк/кг.

При внесенні добрив на ділянки у середньопізннього сорту Тетерів можна спостерігати збільшення питомої активності порівняно з ділянками контролю. Так при внесенні мінерального добрива $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ питома активність бульб становила 38,45 Бк/кг, а при внесенні $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ +перегній – 33,57 Бк/кг. Це пояснюється тим, що підвищення норм внесення фосфорних та органічних добрив деякою мірою може підкислювати ґрунт і відповідно збільшувати питому активність бульби.

Таблиця 2

Вплив добрив на питому активність бульб

Сорт	Період зав'язування та формування бульб (Бк/кг)			Період повного досягання бульб (Бк/кг)		
	кон-троль (без добрив)	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀ +перегній	кон-троль (без добрив)	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀ +перегній
Тетерів	25	27,7	22,27	32	38,45	33,57
Ракурс	50,2	35,13	28	26,6	19,85	20,6
Билина	36,2	23,67	25,9	20,55	27,5	26,5
Світанок кийвський	32,4	26,5	27,9	31	27,62	19,33
Бородянська рожева	28,7	20,1	20,57	36	20,3	19,52

Висновки. Установлено, що здатність картоплі накопичувати радіонукліди в різних кількостях значно залежить від сортових особливостей та тривалості вегетаційного періоду. Протягом періоду кінцевого досягання бульб помічали певне зменшення їхньої питомої активності, що пов'язано з процесом збільшення їхньої біомаси, тобто основна частина радіонуклідів надходить у період зав'язування та формування бульб.

Доведено, що питому активність бульб можна зменшити за допомогою внесення мінерального та органічного добрива в збільшених нормах.

1. *Москалець В.В.* Радіоекологічна ситуація на території Житомирського Полісся/ В.В. Москалець, Л.А. Прокопенко, Є.Є. Перетятко //Агроекол. журн. – 2007. – № 1. – С. 55.

2. *Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: метод. реком. / за заг. ред. акад. УААН Б.С. Прістера. – К.: Атіка-Н, 2007. – 196 с.*

3. *Картопля – другий хліб // Науково-популярний альманах для селян у трьох випусках / за ред. П.С. Тєсюка. – К.: Довіра, 1995. – 280 с.*

4. *Бомба М.Я.* Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології/ М.Я. Бомба, Г.Т. Періг, С.М. Рижук. – К.: Урожай, 2003. – 398 с.

АННОТАЦИИ

С.Г. НАЗАР, кандидат сельскохозяйственных наук

А.А. ОСИПЧУК, доктор сельскохозяйственных наук

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЛОЖНОГО МЕЖВИДОВОГО ГИБРИДА 77.583/16 И ПРОСТОГО МЕЖСОРТОВОГО 79.534/61

Освещены результаты многолетнего использования в селекции сложного межвидового гибрида 77.583/16 и простого межсортового 79.534/61. Проведен анализ потомков, полученных на их основе. Выделены комбинации скрещивания для селекции. Указаны сорта картофеля, которые созданы при участии вышеупомянутых гибридов.

Н.Н. ФУРДЫГА, научный сотрудник

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ БЕККРОССОВ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ

Освещены результаты изучения комбинационной способности на материале первого и второго клубневых поколений в гибридных популяциях при участии беккроссов сложных межвидовых гибридов. Установлены эффекты специфической и общей комбинационной способности согласно продуктивности, количеству клубней массой одной клубни, товарностью, содержанию крахмала.

В.И. СИДОРЧУК, Н.В. ПИСАРЕНКО,
кандидаты сельскохозяйственных наук

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫДЕЛЕНИЯ ФОРМ КАРТОФЕЛЯ С КОМПЛЕКСНОЙ СТОЙКОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ СРЕДИ СЛОЖНЫХ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ

Выявлено слабую, в большинстве случаев, отрицательную связь между резистентностью против парши обыкновенной, дитиленхоза, фитофтороза клубней, кольцевой гнили и железистой пятнистос-

ти клубней. Выделены гибриды с сочетанием высокой устойчивости против двух болезней с максимальной частотой 44,3%, трех — 18,8, четырех — 18,2, и пяти — 4,9%. Они рекомендованы для практического селекционного использования.

Т.М. ОЛЕЙНИК, кандидат сельскохозяйственных наук

С.О. СЛОБОДЯН, аспирант

Р.В. ГРИЦАЙ, научный сотрудник

RAPD-АНАЛИЗ ГЕНОМНОЙ ДНК ОЗДОРОВЛЕННЫХ ЛИНИЙ СОРТА ЛЕВАДА

Представлены результаты исследований по оптимизации методики RAPD-анализа (Произвольно амплифицированной полиморфной ДНК) геномной ДНК у оздоровленных линий методом верхушечной меристемы в сочетании с химиотерапией. Определены диапазоны концентраций реагентов реакционной смеси и условия проведения полимеразной цепной реакции. Амплифицированы 4 полиморфных фрагмента оздоровленных линий, и с использованием метода кластеризации результаты исследования представлены в виде филогенетического дерева.

Б.А. ТАКТАЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук

СОЗДАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ, УСТОЙЧИВОГО К *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* В КОМПЛЕКСЕ С ДРУГИМИ ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ

*Представлены вопросы селекции картофеля на устойчивость к цистообразующей картофельной нематоде *Globodera rostochiensis*. Выполнен анализ проявления в потомстве нематодоустойчивости в зависимости от родительских форм. В результате использования сортов и гибридов межвидового происхождения, как источников устойчивости, в Институте картофелеводства созданы новые сорта и селекционный материал картофеля, в котором устойчивость к картофельной нематоде сочетается с высокими показателями хозяйственно ценных признаков.*

А.И. ТОМАШ, младший научный сотрудник
А.А. ОСИПЧУК, доктор сельскохозяйственных наук

ПРОЯВЛЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ У ПОТОМСТВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ

Отображаются результаты исследований на проявление биохимических показателей клубней у гибридного потомства и полученного от самоопыления исходных форм: крахмала, сырого протеина, белка, незаменимых аминокислот в зависимости от родительских форм. Установлены коэффициенты корреляции между биохимическими показателями потомств и родительских форм. Определены комбинации скрещивания и исходные формы для получения потомств в селекции на биохимические показатели качества.

А.В. ЧИГРИН, Р.О. БОНДУС, кандидаты
сельскохозяйственных наук

Л.Т. МИЩЕНКО, доктор биологических наук

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ И ДОНОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОТИВ ВСЛК В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Оценены предварительно выделенные по устойчивости к ВСЛК сорта касательно полевой устойчивости и других хозяйственно ценных признаков. Образцы, которые на протяжении периода исследований не имели внешних симптомов вирусного заболевания были изучены на латентное заражение вирусом L методами электронной микроскопии и иммуноферментного анализа. Выделение исходного материала на устойчивость к ВСЛК проведено также на основе генеалогии.

Т.Н. КУПРИЯНОВА, младший научный сотрудник
А.А. ПОДГАЕЦКИЙ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПО НАКОПЛЕНИЮ УРОЖАЯ У СРЕДНЕСПЕЛЫХ И СРЕДНЕПОЗДНИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Отражены результаты исследования по определению влияния внешних условий лет выполнения эксперимента на реализацию генетического потенциала разных по урожайности среднеспелых и среднепоздних сортов картофеля в процессе его формирования. В зависимости от лет, обнаружено, что не все среднеспелые и среднепоздние сорта образовали клубни при первом пробном копании (49–54 дня после посадки). Выделился сорт Явир, который наиболее полно реализовал свой генетический потенциал по продуктивности в особенно неблагоприятных внешних условиях 2004 г., сравнительно с другими сортами этой группы спелости.

Р.С. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, И.Ф. ДУДАР, О.Ф. ЛИТВИН,
кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты

ВЗАИМОСВЯЗЬ БЕЛКОВОСТИ КЛУБНЕЙ С УРОЖАЙНОСТЬЮ В ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ КАРТОФЕЛЯ

Освещены результаты исследований взаимосвязи белковости клубней с урожайностью, которые изучались на двухклубневых поколениях у гибридных популяций картофеля. Установлено, что отсутствие резко выраженной корреляционной зависимости между урожайностью и содержанием сырого протеина отсутствует. Это говорит об их независимом наследовании, а также о возможности объединения в одной гибридной форме высокой урожайности с высоким содержанием протеина.

Ю.Я. ВЕРМЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
А.А. БОНДАРЧУК, профессор, заслуженный работник
сельского хозяйства Украины

ОСНОВНЫЕ СОСТАВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЦЕННОСТИ КАРТОФЕЛЯ

Проведён анализ, изучены и определены основные составные потребительской ценности картофеля. Установлено, что критерием продуктивности сорта является сбор сухих веществ клубней с единицы площади и их энергетическая ёмкость. Существенным, относительно потребительской ценности сорта, является наличие витаминов, каротиноидов, антоцианов, благоприятное сочетание органических и неорганических веществ, аминокислотный состав, содержание редуциро-

ванных сахаров при определённой физиологической спелости клубней, а также при хранении. Приведён перечень и охарактеризованы наиболее распространённые картофелепродукты. Обращено внимание на лечебные свойства картофеля. Указаны наиболее продуктивные, относительно их потребительской ценности сорта в условиях южной части Полесья Украины, а именно Обрий, Повинь, Явир, Свитанок киевский, Добрович, Зарево.

В.Н. КОВАЛЬ, Л.В. ЧЕРНОХАТОВ, аспиранты

Ю.Я. ВЕРМЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В РАЗНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ

По результатам продуцирования элиты в условиях Полесья, Лесостепи и Степи Украины в течение 2007–2009 гг. установлено, что существенным фактором относительно семенной продуктивности отечественных сортов при их продуцировании является использование посадочных клубней высоких репродукций и применение фитопрочисток. Определены наиболее урожайные сорта для природно-климатических и фитосанитарных условий Полесья, Лесостепи, а также Степи при орошении для весенних и летних посадок, двухурожайной культуры с использованием свежесубранных клубней.

В.Б. РЯЗАНЦЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗДОРОВЛЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В РАССАДНОЙ КУЛЬТУРЕ

Изучали влияние различных норм гиббереллина и янтарной кислоты на продуктивность оздоровления картофеля в рассадной культуре при внесении стимуляторов роста в зону корневой системы при помощи капельного орошения. Исследования проводили с оздоровленными линиями сортов Словянка и Явир. Незначительные нормы гиббереллина стимулируют только клубнеобразование, с увеличением норм внесения повышается количество клубней, их масса и урожайность. Под влиянием янтарной кислоты урожайность повышается за счет увеличения массы клубней.

Ю.Я. ВЕРМЕНКО, Я.Б. ДЕМКОВИЧ,
кандидаты сельскохозяйственных наук

Л.В. СТОЛЯРЧУК, научный сотрудник

СЕМЕННАЯ ТОВАРНОСТЬ УРОЖАЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ УБОРКИ

Проведенными исследованиями в южной части Полесья Украины установлено, что семенная товарность сорта при ранней уборке зависит от его способности в первый период вегетации образовывать значительное количество клубней. Из сортов, которые изучались, наивысшая семенная товарность относительно наличия клубней семенной фракции в урожае при ранней уборке характерна для сортов Тирас, Серпанок, Днепрянка, Повинь, Мелодия, Свитанок киевский, Фантазия, Явор, Червона рута. Показатели относительно количества семенных клубней в урожае стабилизируются с фазы цветения. Не установлено существенной разницы в урожае при репродуцировании в течении двух лет оздоровленных посадочных клубней, полученных при разных сроках и сроках предуборочного удаления ботвы. При этом количество больных растений относительно сорта зависит от его способности противостоять вирусной инфекции и в незначительной мере от срока продуцирования исходного семенного материала.

С.Д. ПРИВЕДА, старший научный сотрудник

О.М. БИЛИНСКАЯ, научный сотрудник

ПРОДУКТИВНОСТЬ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ОЗДОРОВЛЕННЫХ РАСТЕНИЙ *IN VITRO*

*Приведены результаты исследований по изучению продуктивных качеств разных по массе мини-клубней картофеля, полученных от оздоровленных растений *in vitro*. Наиболее продуктивным семенным материалом являются клубни от растений *in vitro* массой 16–25 г с густотой посадки 95 тыс./га. При использовании оздоровленных мини-клубней разной массы (5–9, 10–15, 16–25), выход в урожае семенных клубней зависит от биологических свойств сорта относительно раз-
мера клубней и густоты посадки.*

В.В. ГОРДИЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОТАНИЧЕСКИХ СЕМЯН

Агротехника выращивания картофеля при генеративном размножении на первых этапах отличается от агротехники клубневого репродуцирования культуры. Освещены основные особенности технологии выращивания картофеля с использованием ботанических семян. Представлена методика получения материала первого клубневого поколения при рассадном способе выращивания сеянцев и методом прямого посева семян в открытый грунт.

**И.Х. МОРОЗ, А.А. КРАВЧЕНКО, кандидаты
сельскохозяйственных наук**
**А.Ф. БОРОВСКИЙ, заместитель директора по научно-
инновационной работе**

ОТНОСИТЕЛЬНО ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Установлено, что вопрос выбора ширины агротехнических междурядий для механизированного выращивания картофеля есть дискуссионным. Проведен исторический обзор и анализ развития взглядов на его решение. Отмечено, что широкорядная технология выращивания картофеля с шириной междурядий 90 см имеет преимущества, но только на высокоплодородных почвах и при урожайности более 250 ц/га. Предложено провести широкие исследования с усовершенствованием технологического процесса выращивания картофеля и определить влияние разной ширины агротехнических междурядий на выход семенных клубней.

О.В. ВИШНЕВСКАЯ,
кандидат сельскохозяйственных наук

УРОВЕНЬ ИЗВЕСТКОВАНИЯ ЛЁГКИХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГРУНТОВ ПРИ СИСТЕМНОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ С КАРТОФЕЛЕМ

В длительном стационарном опыте, который был заложен на Полесской опытной станции имени А.Н. Засухина в 1963 г., изучалась эффективность разных систем удобрений в севообороте. Установлено, что применение органических удобрений в норме 13,3 т/га пашни улучшает кислотный режим почвы, минеральные удобрения вызывают повышение гидролитической и актуальной кислотности. Систематическое применение минеральных удобрений способствует накоплению подвижных форм фосфора и калия. Внесение доломита в дозе 1,5 за гидролитической кислотностью способствует стабилизации кислотности почвы, закреплению подвижных форм фосфора, а также повышению урожайности картофеля.

Л.Е. КАРМАЗИНА, научный сотрудник

Н.И. ВОЙЦЕШИНА, кандидат сельскохозяйственных наук

Т.А. КЛОКУН, младший научный сотрудник

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ НОРМ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Исследованиями, проведенными в Институте картофелеводства (2007–2009), разработан способ повышения эффективности использования действия небольших доз минеральных удобрений при выращивании картофеля за счет комплексного их применения с внекорневой подкормкой растений Акварином.

М.Г. ШАРАПА, кандидат сельскохозяйственных наук

Л.Е. КАРМАЗИНА, научный сотрудник

Т.А. КЛОКУН, младший научный сотрудник

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗОНЕ ПОЛЕСЬЯ

Приведены результаты исследований, проведенные в Институте картофелеводства УААН на протяжении 2007–2009 гг. по изучению норм локального внесения минеральных удобрений под новые сорта картофеля. Определены оптимальные дозы удобрений для сортов разных групп спелости.

В.А. КОЛТУНОВ, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Н.И. ВОЙЦЕШИНА, кандидат сельскохозяйственных наук

В.В. БОРОДАЙ, кандидат биологических наук

Т.В. ДАНИЛКОВА, заместитель начальника Государственной инспекции защиты растений Львовской области

КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ, ЧТО ЗАКЛАДЫВАЮТСЯ НА ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ, И ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Закладка на длительное хранение неоднородных по качеству партий картофеля с пораженными клубнями (распространение обычной парши, фузариозной и фомозной гнилей составило 3,2–6,6%) содействовало ухудшению лежкости картофеля. Партия с наибольшим количеством больных нестандартных клубней в начале хранения в марте имела 25,4% больных клубней по сравнению с 10,4–15,6% остальных. Проведенные предварительные микробиологические анализы почвы и распространение на клубнях в разных почвенно-климатических условиях Украины показали, что применение биопрепарата Планриз приводит к увеличению общего количества микроорганизмов в почве на 17%

по сравнению с контролем, численности сапротрофных микроорганизмов, которые эффективно конкурируют с фитопатогенами, уменьшение количества грибов Fusarium spp. и Alternaria spp. в почве 2,5–3 раза и на клубнях картофеля перед закладкой на хранение в 2,5–7,4 раза.

А.А. КРАВЧЕНКО, М.Г. ШАРАПА, О.П. ЗНАМЕНСКИЙ,
кандидаты сельскохозяйственных наук

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ КАРТОФЕЛЯ В ЗОНАХ ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ (уход за посевами и уборка урожая)

На основании результатов научных исследований Института картофелеводства и его подведомственных структур обоснованы и рекомендованы эффективные агротехнические приёмы выращивания картофеля с урожайностью 350–400 ц/га в зоне Полесья и 250–300 ц/га в зоне Лесостепи Украины.

И.К. ШВИДЕНКО, аспирант

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ

Представлены результаты полевых исследований относительно особенностей накопления ^{137}Cs картофелем ранней, среднеранней, среднеспелой групп спелости при разных условиях минерального и органического питания на территории, загрязненной радиоактивными элементами. После проведения исследований выяснена изменчивость содержания ^{137}Cs в зависимости от сорта и участка выращивания. Установлена, но нуждается в последующем исследовании, изменчивость содержания ^{137}Cs в вегетативной массе и клубнях одного и того же сорта картофеля.

SUMMERIES

S.G. NAZAR, candidate of agricultural science
A.A. OSYPCHUK, doctor of agricultural science

POTATO BREEDING EFFICIENCY USING COMPLEX INTERSPECIFIC HYBRID 77.583/16 AND INTERVARIETAL HYBRID 79.534/61

The results of long-continued cultivation of complex interspecific hybrid 77.583/16 and intervarietal hybrid 79.534/61 in breeding have been shown. The analysis of the progeny obtained on their basis has been carried out. The combinations of crossing for breeding have been selected. Potato varieties created with the participation of the abovementioned hybrids are provided.

M.M. FURDYGA, research associate

COMBINING ABILITY OF BACKCROSSING OF INTERSPECIFIC POTATO HYBRIDS

The research results of combining ability on the material of the first and second tuber generations in the hybrid flock involving backcrossing of complex interspecific hybrids are shown. The effects of specific and general combining ability according to the productivity, the number of tubers with a weight of one tuber, marketability, starch content have been established.

V.I. SYDORCHUK, N.V. PYSARENKO, candidates of
agricultural science

EFFICIENCY OF ELIMINATION OF POTATO FORMS WITH INTEGRATED RESISTANCE TO DISEASES AMONG COMPLEX INTER-SPECIFIC HYBRIDS

A weak and in most cases negative link between resistance to common potato scab, ditylenchus, phytophthora of tubers, ring rot and iron spot disease of tubers has been identified. The hybrids with a combination of high resistance to two diseases with a maximum frequency of 44.3%, three – 18,8, four – 18,2 and five – 4,9 have been selected. They are recommended for practical use in breeding.

T.M. OLIYNYK, candidate of agricultural science

S.O. SLOBODIAN, post-graduate student

R.V. GRYTSAI, research associate

RAPD-ANALYSIS OF GENOMIC DNA OF IMPROVED LINES OF LEVADA VARIETY

The results of optimization study of the method of RAPD-analysis (Random amplified polymorphic DNA) of genomic DNA of improved lines by the method of apical meristem combined with chemotherapy are shown. The spans of reagents' concentrations of the reaction mixture and the conditions for conducting polymerase chain reaction have been determined. Four polymorphic fragments of improved lines have been amplified and the research results using clusterization method have been demonstrated in the form of phylogenetic tree.

B.A. TAKTAIEV, candidate of agricultural science

CREATING POTATO BREEDING MATERIAL RESISTANT TO *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* IN COMBINATION WITH OTHER FEATURES

*The article deals with potato breeding characteristics for resistance to potato cyst nematode *Globodera rostochiensis*. The analysis of the expression of resistance to nematode in the progeny depending on the parental forms has been carried out. As a result of the use of varieties and hybrids of interspecific origin as the sources of resistance, the Institute for potato research has created new potato breeding material and new potato varieties, in which resistance to potato cyst nematode is combined with high levels of economic and valuable features.*

A.I. TOMASH, junior research assistant

A.A. OSYPOCHUK, doctor of agricultural science

DISPAY OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF POTATO TUBERS IN THE PROGENY DEPENDING ON PARENTAL FORMS

The results of research to identify the biochemical parameters of tubers in hybrid progeny derived from self-pollination of the original forms: starch, crude protein, protein, essential amino acids depending on the parental forms

have been demonstrated. Correlation coefficients between biochemical indicators of the progeny and parental forms have been established. Crossing combinations and original forms to obtain progeny in the breeding for biochemical indicators of quality have been selected.

A.V. CHYHRYN, R.O. BONDUS,
candidates of agricultural science

L.T. MISHCHENKO, doctor of biological science

SELECTION OF SOURCES AND RESISTANCE DONORS TO PLRV IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN PART OF UKRAINIAN FOREST-STEPPE ZONE

The article focuses on the evaluation of the varieties that have been pre-selected according to the resistance to PLRV concerning their field resistance and other economically valuable features. The samples which didn't show any external symptoms of viral disease during a period of research have been studied for a latent L virus infection by means of the methods of electron microscopy and ELISA. The selection of source material resistant to PLRV has also been carried out on the basis of genealogy.

T.N. KUPRIANOVA, junior research associate

A.A. PODHAIETSKYI, doctor of agricultural science,
professor

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON APPLICATION OF GENETIC POTENTIAL FOR ACCUMULATION IN CROPS OF MID RIPENING AND MIDDLE-LATE POTATO VARIETIES

The article deals with the research results to determine the influence of environmental conditions of experiment years on application of genetic potential of mid ripening and middle-late potato varieties different according to their yield capacity during their formation. Depending on the years, it has been found out that not all mid ripening and middle-late varieties formed tubers at the first experimental digging (49–54 days after planting). Yavir most fully realized its genetic potential of productivity under quite unfavourable environmental conditions in 2004, compared to other varieties of the same group of ripeness.

R.S. DOBROVOLSKYI, I.F. DUDAR, O.F. LYTVYN,
candidates of agricultural sciences, associated
professors

INTERCONNECTION OF TUBER PROTEIN WITH YIELD IN HYBRID POPULATIONS OF POTATO

Results of researches as for the interconnection of tuber protein with yield, which have been studied in two tuber generations in hybrid populations of potato are highlighted in the article. It's determined that correlation dependence among yield and protein content is not sharply marked. It's because they are inherited independently but there is still possibility to combine high yield and high protein content in one hybrid form.

Y.Y. VERMENKO, candidate of agricultural science
A.A. BONDARCHUK, professor, honoured worker of
agriculture of Ukraine

MAIN COMPONENTS OF POTATO NUTRITIONAL VALUE

The analysis has been carried out; the main components of potato consumer value have been studied and identified. It has been proved that the content of dry matter, tubers from an area unit and energy capacity are considered to be the productivity criterion of a variety. The presence of vitamins, carotenoids, anthocyanins, a good mix of organic and inorganic compounds, amino acid composition, content of reducing sugar at the stage of a certain physiological maturity of tubers and during their storage is essential for nutritional value of varieties. The list and the characteristics of the most common potato products are provided. Attention is paid to the therapeutic properties of potato. The most productive on their consumer value varieties in the southern part of Polissya are mentioned. They are the following: Obrii, Povin, Yavir, Svitank kyivskiyi, Dobrochyn, Zarevo.

V.M. KOVAL, L.V. CHERNOKHATOV, postgraduate students

Y.Y. VERMENKO, candidate of agricultural science

SEED GROWING POTENTIAL OF POTATO UNDER DIFFERENT SOIL AND WEATHER CONDITIONS OF UKRAINE

According to the results of elite reproduction of the registered domestic varieties of the Polissya, forest steppe and steppe zones of Ukraine over the period of 2007–2009 the application of garden tubers of high reproductions using phytocare is considered to be the most significant factor that influences seed growing potential. The most productive varieties according to the natural climatic conditions of Polissya, forest steppe and steppe zones have been determined during irrigation of spring and summer planting of two-crop plant using fresh-cut tubers.

V.B. RIAZANTSEV, candidate of agricultural science

IMPACT OF STIMULANT FERTILIZERS ON YIELDING CAPACITY OF IMPROVED POTATO IN PLANTING CULTURE

The impact of different norms of gibberellin and amber acid on yielding capacity of improved potato in planting culture applying stimulant fertilizers in the zone of root system using drop irrigation has been studied. The researches have been carried out on improved lines of such varieties as Slovianka and Yavir. Insignificant norms of gibberellin stimulated only tuberization, while after increasing the norm the number of tubers, their weight and yielding capacity of planting also increased. Yielding capacity increases at the expense of increase in tubers' weight under the influence of amber acid.

Y.Y. VERMENKO, Y.B. DEMKOVYCH, candidates of agricultural science

L.B. STOLIARCHUK, research associate

SEED MARKETABILITY OF YIELD OF POTATO VARIETIES AT THE DIFFERENT PERIODS OF HARVEST TIME

According to the results of the studies conducted in the southern part of Ukrainian Polissya it is stated that seed marketability of a variety at an early cropping period depends on its ability in the first period of vegetation to form a significant number of tubers. Among the studied varieties the highest seed marketability of the availability of seed tubers fraction of the crop at an early harvest time is typical of such varieties as Tyras, Serpanok, Dniprianka, Povin, Melodiya, Svitanok kyivskiy, Fantaziia, Yavir, Chervona ruta. The indicator for the number of seed tubers in the yield is steady during the blooming period. No significant difference in yield during reproduction for two years of improved garden tubers, obtained by different methods and terms of preharvest removal of potato vine has been found. The number of diseased plants of a variety depends on its properties to resist viral infection and marginally on the duration of production of seed material.

S.D. PRYVEDA, senior research associate

O.M. BILINSKA, research associate

PRODUCTIVITY OF POTATO MINITUBERS OBTAINED FROM IMPROVED *IN VITRO* PLANTS

The article reviews the results of the research that has been carried out to study productive quality of potato minitubers different to their weight and obtained from improved in vitro plants. The most productive seed material is tubers obtained from in vitro plants that have 16–25 gr of their weight with planting density of 95 thousand per hectare. After applying improved minitubers of different weight (5–9 gr, 10–15 gr, 16–25 gr), the yield of seed tubers depends on biological parameters of a variety including its size and planting density.

V.V. GORDIENKO, candidate of agricultural science

PECULIARITIES OF POTATO GROWING PROCESS USING BOTANICAL SEEDS

Agrotechnics of potato growing of seed reproduction in the early stages is different from agrotechnics of culture tuberous reproduction. The main features of potato growing process using botanical seeds are shown. The technique for obtaining the material of the first tuber generation with the seedling method of plantlets' growing and direct seeding of seeds in the field has been demonstrated.

**I.H. MOROZ, O. A. KRAVCHENKO, candidates of
agricultural sciences**

A.F. BOROVSIIY

CONCERNING THE WIDTH OF ROW-SPACING IN THE TECHNOLOGY PROCESS OF MECHANIZED POTATO GROWING

It is stated the matter of choosing the agronomical row spacing for the mechanical potato cultivation is rather debating.

We have conducted the historical survey and the analysis of viewpoints for its solution.

It is pointed out that row spacing technology of potato cultivation with row-width spacing that equals to 90 sm has advantages only for high quality soil that gives yield of 250 centner per hectare. It has been suggested to carry out widespread investigation to improve technological process of potato cultivation and define the influence of different agronomical row spacing on the yield of seed tubers.

O.V. VYSHNEVSKA, candidate of agricultural science

THE LEVEL OF CHALKING OF LIGHT SOD-PODZOLIC SOIL IN CASE OF THE SYSTEMATIC USE OF MINERAL FERTILIZERS IN CROP ROTATION WITH POTATO

In the long term stationary experiment, launched at the Polis'ka experimental station named after O.M. Zasukhinin in 1963, the performance of different systems of fertilization in rotation was studied. It has been established that the use of organic fertilizers of 13.3 tons per hectare of arable land improves acid soil profile. Mineral fertilizers cause the growth of hydrolytic and active soil acidity. The systematic use of mineral fertilizers contributes to the accumulation of moving forms of phosphorus and potassium. The application of dolomite in the amount of 1,5 of hydrolytic acidity helps normalize the acidity of soil, bind moving forms of phosphorus and increase potato yields.

L.E. KARMAZINA, research associate

N.I. VOITSESHYNA, candidate of agricultural science

T.A. KLOKUN, junior research associate

INCREASE IN PRODUCTIVITY OF POTATO TUBERS USING DIFFERENT TYPES, NORMS AND METHODS OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

On the basis of the researches carried out in the Institute for potato research UAAS (2007–2009) the method of efficiency improvement of the action of insignificant norms of mineral fertilizers for potato growing due to their combined application with foliar fertilizing of Akvarin has been established.

M.G. SHARAPA, candidate of agricultural science

L.E. KARMAZINA, research associate

T.A. KLOKUN, junior research associate

OPTIMIZATION OF MINERAL NUTRITION IN GROWING NEW VARIETIES OF POTATO IN THE ZONE OF POLISSYA

*The results of the researches carried out in the Institute for Potato Research UAAS during 2007–2009 to study the rates of local application of mineral fertilizers for new potato varieties have been shown. The optimal rate of local application of mineral fertilizers in sod-podzolic soil of Ukrainian Polissya for such potato varieties as Serpanok, Podolyanka, Povin, Dniprianka, Fantaziya, Viryneia and Lileia makes $N_{45} P_{45} K_{45}$ kilograms per hectare *∂.p.* with preliminary application of potassic fertilizers (K_{23}) to balance the nutrients in soil, and such varieties as Scarbnytsia, Tyras, Zábava, Oberig, Slovianka require $N_{60} P_{60} K_{60}$ kilograms per hectare *∂.p.* respectively with preliminary application of potassic fertilizers (K_{30}). The increase in yielding capacity has made 36–74 centners per hectare.*

V.A. KOLTUNOV, doctor of agricultural science, professor

N.I. VOITSESHYNA, candidate of agricultural science

V.V. BORODAI, candidate of biological science

T.V. DANILKOVA, deputy director of State inspection of plant protection

QUALITY OF TUBERS, WHICH ARE SET FOR A LONG-TERM STORAGE, AND IMPACT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON SOIL MICROBIOLOGY DURING THE PERIOD OF POTATO GROWING

The article focuses on the set of potato lot irregular in quality with infected tubers (spread of common potato scab, Fusarium blight and Phoma rot has made 3,2–6,6%) for a long-term storage that has caused a deterioration of potato storability. The lot with the largest number of infected off-standard tubers at the beginning of storage in March had 25,4% of infected tubers compared to 10,4–15,6% of the rest. The preliminary microbiological analyses of soil and tuber contamination in different edaphic-climatic conditions of Ukraine have shown that the application of Planryz contributes to the increase in overall number of microorganisms that compete effectively with phytopathogens and reduction in the number of fungi such as Fusarium spp. and Alternaria spp. in soil in 2,5–3 times and on potato tubers before the set for a storage in 2,5–7,4 times.

O.A. KRAVCHENKO, M.G. SHARAPA, O.P. ZNAMENSKYI
candidates of agricultural science

AGRICULTURAL METHODS TO CULTIVATE HIGH-YIELDING POTATO CROPS IN THE AREAS OF POLISSIA AND FOREST STEPPE OF UKRAINE (looking after plantings and cropping)

On the basis of scientific findings conducted in the Institute for potato research NAAS of Ukraine and by its associate contractors effective agricultural methods of potato cultivation with yielding capacity of 350–400 centners per hectare in the Polissia area and 250–300 centners per hectare in the zone of forest steppe of Ukraine have been substantiated and recommended.

I.K. SHVYDENKO, post-graduate student

POTATO GROWING ON CONTAMINATED SOIL OF POLISSIA

The article focuses on the results of field research concerning the peculiarities of accumulation of ^{137}Cs by potato of early ripening, middle-early and mid-ripening groups under different conditions of mineral and organic nutrition on the territory infected with radioactive elements. After the research has been conducted it is stated that the changeability of ^{137}Cs content depends on a variety and a growing area. The changeability of ^{137}Cs content is determined but it will need further study in vegetative mass and tubers of the same potato variety.

ЗМІСТ

СЕЛЕКЦІЯ

<i>Назар С.Г., Осипчук А.А.</i> Результативність селекції картоплі при використанні складного міжвидового гібрида 77.583/16 та простого міжсортового гібрида 79.534/61	3
<i>Фурдига М.М.</i> Комбінаційна здатність беккросів міжвидових гібридів картоплі	13
<i>Сидорчук В.І., Писаренко Н.В.</i> Ефективність виділення форм картоплі з комплексною стійкістю проти хвороб серед складних міжвидових гібридів	21
<i>Олійник Т.М., Слободян С.О., Грицай Р.В.</i> RAPD-аналіз геномної ДНК оздоровлених ліній сорту Левада ...	30
<i>Тактаєв Б.А.</i> Створення селекційного матеріалу картоплі, стійкого проти <i>Globodera rostochiensis</i> у поєднанні з іншими ознаками	38
<i>Томаш А.І., Осипчук А.А.</i> Проявлення біохімічних показників бульб картоплі у потомства залежно від батьківських форм	46
<i>Чигрин А.В., Бондус Р.О., Міщенко Л.Т.</i> Виділення джерел та донорів стійкості до ВСЛК в умовах південної частини Лісостепу України	54
<i>Купріянова Т.М., Подгаєцький А.А.</i> Вплив зовнішніх умов на реалізацію генетичного потенціалу з накопичення врожаю у середньостиглих і середньопізніх сортів картоплі	68
<i>Добровольський Р.С., Дудар І.Ф., Литвин О.Ф.</i> Взаємозв'язок білковості бульб з урожайністю у гібридних популяціях картоплі	78

НАСІННИЦТВО

<i>Верменко Ю.Я., Бондарчук А.А.</i> Основні складники поживної цінності картоплі	85
<i>Коваль В.М., Чернохатов Л.В., Верменко Ю.Я.</i> Насіннева продуктивність картоплі в різних грунтово-кліматичних умовах України	104
<i>Рязанцев В.Б.</i> Вплив стимуляторів росту на продуктивність оздоровленої картоплі в розсадній культурі	115
<i>Верменко Ю.Я., Демкович Я.Б., Столярчук Л.В.</i> Насіннева товарність урожаю сортів картоплі за різних строків збирання	124
<i>Приведа С.Д., Білінська О.М.</i> Продуктивність міні-бульб картоплі, одержаних від оздоровлених рослин <i>in vitro</i>	137

ТЕХНОЛОГІЯ

<i>Гордієнко В.В.</i> Особливості технології вирощування картоплі з використанням ботанічного насіння	143
<i>Мороз І.Х., Кравченко О.А., Борівський А.Ф.</i> Щодо ширини міжрядь у технологічному процесі механізованого вирощування картоплі	152
<i>Вишневська О.В.</i> Рівень вапнування легких дерново-підзолистих ґрунтів при систематичному застосуванні мінеральних добрив у сівозміні з картоплею	163
<i>Кармазіна Л.Є., Войцешина Н.І., Клокун Т.А.</i> Підвищення урожайності бульб картоплі при застосуванні різних видів, норм та способів внесення мінеральних добрив... 171	171
<i>Шарана М.Г., Кармазіна Л.Є., Клокун Т.А.</i> Оптимізація мінерального живлення при час вирощування нових сортів картоплі в зоні Полісся	182

Колтунов В.А., Войцешина Н.І., Бородай В.В., Данілкова Т.В.
Якість бульб, що закладаються на тривале зберігання,
та вплив біопрепаратів на мікрофлору ґрунту
під час вирощування картоплі 193

Кравченко О.А., Шарапа М.Г., Знаменський О.П.
Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі
в зонах Полісся та Лісостепу України (догляд за посівами та
збирання врожаю) 209

СЛОВО МОЛОДОГО ВЧЕНОГО-КАРТОПЛЯРА

Швиденко І.К.
Вирощування картоплі на радіоактивно
забруднених ґрунтах Полісся 223

АННОТАЦИИ 229

SUMMERIES 239

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

КАРТОПЛЯРСТВО

МІЖВІДОМЧИЙ
ТЕМАТИЧНИЙ
НАУКОВИЙ
ЗБІРНИК

39

Засновано у 1970 р.

*Свідоцтво про державну реєстрацію
Серія КВ №1945 від 1 вересня 1995 р.*

Редактори: *С.Д. Шевченко, Н.О. Симоненко*
Технічний редактор *С.М. Старошук*
Комп'ютерна верстка *О.В. Денделєвої*
Коректори: *Л.П. Захарченко, І.А. Пономарьова*

Підписано до друку 11.06.2010 р.
Формат 60 × 84¹/₁₆.
Папір офс. Гарнітура «TimesNewRoman». Друк офс.
Ум. друк. арк. 15,86. Обл.-вид. арк. 16,0.
Наклад 200 прим. Зам. № 10-852.

Державне видавництво «Аграрна наука» НААН України
вул. Васильківська, 37, Київ, 03022

Видання надруковано у друкарні
ТОВ «Видавництво «СІНОПСИС»
вул. Якутська 7, Київ, 03134
Тел. 331-53-21

