

УДК 635.625.21: 631.362.3,332.7: 631.521.

**І.Х. МОРОЗ, О. А. КРАВЧЕНКО, кандидати  
сільськогосподарських наук**

**А.О. РОЖНЯТОВСЬКИЙ, молодший науковий  
співробітник**

Інститут картоплярства НААН

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ**

---

*Висвітлено питання щодо ширини агротехнічних міжрядь. Описано будову картоплесаджалки комбінованої для садіння бульб різних розмірів на малих ділянках. Наведено результати і технологічний процес роботи картоплесаджалки та вирощування картоплі.*

*Подано будову стаціонарного картоплесортувального пункту з метою розширення його технологічних можливостей, спрощення конструкції, зменшення пошкодження бульб, описано технологічний процес сортування і результати досліджень.*

*Проаналізовано наслідки механічного пошкодження бульб нових сортів картоплі з використанням виготовленого комбінованого пристрою.*

**Ключові слова:** *ширина агротехнічних міжрядь, спеціалізована техніка, картоплесаджалка комбінована, бульби, картопля, механічні пошкодження бульб, сорти, післязбиральна доробка, сортувальний пункт, втрати бульб, продуктивність, пристрій, групи стиглості картоплі*

**Проблема.** Відомо, що за останні п'ять років стан галузі картоплярства дещо покращився. Так площі під культурою в сільськогосподарських підприємствах збільшилися від 16 у 2006 р. до 28 тис. га у 2010 р., або в 1,8 раза. За цей час в індивідуальних господарствах площі скоротилися від 1,50 до 1,38 млн га.

© І.Х. Мороз, О.А. Кравченко, А.О. Рожнятовський, 2011  
Картоплярство. 2011. Вип. 40

За валовим виробництвом картоплі (18–19 млн т) Україна входить у першу п'ятірку країн світу, а за площею вирощування посідає четверте місце. Проте її врожайність залишається в межах 13,2–13,9 т/га. Головними чинниками такого стану є недостатня кількість якісного насіннєвого матеріалу, несвоєчасне проведення сортооновлення і сортозаміни та неналежне матеріально-технічне забезпечення галузі.

В аграрному секторі, зокрема в сільськогосподарських підприємствах, у наявності є 142 тис. різних тракторів, 1,1 тис. картоплезбиральних комбайнів, 2,3 тис. картоплесаджалок [1].

За період з 2000 по 2010 р. загальна наявність техніки скоротилась у середньому у 2,3 рази. Внаслідок цього зросло навантаження на трактори, комбайни та інші машини, збільшились строки виконання основних сільськогосподарських робіт, порушуються вимоги агротехніки, підвищуються механічні пошкодження бульб і втрати врожаю.

Отже, матеріально-технічне забезпечення галузі з окремих технологічних прийомів (садіння, догляд, збирання врожаю та післязбиральна доробка бульб) досягло напруженої межі, оскільки 80–92% існуючої техніки в господарствах відпрацювали свій строк амортизації, а нових машин, як правило, закордонного виробництва, через високу вартість закуповується мало. Крім того, широке застосування такої техніки призводить до значних механічних пошкоджень бульб: на збиранні картоплезбиральними комбайнами вони сягають від 5 до 45%, а на післязбиральній доробці сортувальними пунктами типу КСП пошкодження становлять від 3,7 до 24%. Садіння картоплі пошкодженими бульбами може знизити врожай до 30% [2].

В Інституті картоплярства ведуться дослідження щодо технології виробництва картоплі, які спрямовані на розробку нових елементів технологічного процесу, удобрення та захисту від бур'янів, шкідників і хвороб. Доведено високу ефективність застосування під картоплю сидератів [3].

Але зауважимо, що вагомим показником у галузі картоплярства з урахуванням нових високоврожайних сортів, якісного

насінневого матеріалу і технології вирощування картоплі неможливо досягти без застосування сучасних технічних засобів механізації. Крім того, ще недостатньо вивченим питанням в Україні є вплив ширини агротехнічних міжрядь на вихід насінневих бульб.

**Метою досліджень** є вивчення питання садіння картоплі з різною шириною міжрядь, визначення механічного пошкодження бульб під час створення нових сортів та розширення технологічної можливості картоплесортувального пункту, зменшення механічного пошкодження і втрат бульб без додаткової перестановки робочих органів машин у технологічному процесі сортування картоплі.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились у лабораторії технології і механізації Інституту картоплярства НААН та виробничих умовах дослідного господарства «Немішаєве» Бородянського району протягом 2006 – 2010 рр.

Показники, які визначали при виконанні завдання, методи проведення, необхідні прилади та інструменти вказано в ДР 10.8.5.-87 та РД 10.2.8.-92 «Випробування сільськогосподарської техніки. Надійність. Збір і обробка інформації. Машини для післязбиральної доробки картоплі. Програма і методи визначення».

Втрати і пошкодження бульб визначали відповідно до ГОСТ 46 «Машини для збирання і післязбиральної доробки картоплі», а також ВР 46.16.10.12/13-94 «Сортувальна машина і сортувальний стіл».

**Результати досліджень.** У колишньому Радянському Союзі з початку механізованого вирощування картоплі ще в 1937 р. було застосовано ширину міжрядь 70 см, яка відповідала агротехнічним вимогам і можливості механізації [4].

На той час у країнах Європи та інших державах картоплю вирощували з міжряддями вужчими, ніж 70 см (від 50 до 70 см). Починаючи з 1961 р. вивчались можливості розширення міжрядь до 90 см, де одержаний урожай картоплі був від 7 до 15% нижчий від ширини міжрядь 70 см [5, 6].

Дослідженням встановлено, що широкі міжряддя дають змогу застосовувати більш ефективні робочі органи при зменшенні пошкодження кореневої системи і рослин, а також підвищити продуктивність агрегатів з догляду за рослинами та на збиранні врожаю картоплі. Однак в Україні ще недостатньо проведено досліджень з вивчення впливу ширини агротехнічних міжрядь на врожайність і якість картоплі в межах агрокліматичних зон, зокрема, на вихід насінневих бульб.

***Картоплесаджалка комбінована і процес садіння картоплі.***

Одним із важливих процесів під час вирощування картоплі є операція садіння, де віддають перевагу пророщеним бульбам. Тому виникає необхідність мати відповідну картоплесаджалку.

Щоб покращити прохідність коліс трактора, знизити затрати, запобігти механічному пошкодженню бульб і рослин та підвищити врожайність картоплі в Інституті картоплярства НААН виготовлено чотирирядну картоплесаджалку комбіновану. Основою її є рама, де змонтовано секції садильних апаратів, бункери для насіння, дискові загортачі, привод робочих органів та сидіння саджальників [7]. Розміщення секцій на рамі виконано з різною (комбінованою) шириною міжрядь, наприклад, основні міжряддя з шириною 70–75 см, а де проходять колеса трактора – 85 см.

Після переналагодження картоплесаджалки, коли знімаються сошники, привод робочих органів, маркери, бункери для насіння та встановлюються розпушувальні (стрілчасті або долотоподібні) робочі органи, можливо проводити міжрядний обробіток картоплі. Залежно від обробітку (розпушування чи формування гребенів) диски встановлюють на відповідну віддаль, змінюючи кут атаки та розміщення їх по ширині.

У картоплесаджалки приводні колеса спицями контактують з ґрунтом і його рух через ланцюг передається до роторів. Саджальники руками беруть бульби з днища бункера і вкладають їх у розділені перегородками проміжки ротора, який спрямовує садивний матеріал у жолоб. Далі вони потрапляють на лоток, з якого спрямовуються у канавку, створену сошником, та закриваються землею дисковими робочими органами.

Випробування картоплесаджалки в польових умовах 2010 р. показало, що вона роботоздатна з фракціями бульб від 25 до 110 мм та забезпечує технологічний процес роботи при довжині паростків до 120 мм. Густота садіння — 63 — 68 тис. шт./га при швидкості руху агрегату 0,98 м/с (3,5 км/год). Глибина загортання бульб — 6—9 см. Ширина агротехнічних основних міжрядь 75, розширених — 85 і стикових — 82 см.

Під час догляду за рослинами виявлено, що збільшення ширини міжрядь до 85 см, де проходять колеса трактора, сприяє підвищенню продуктивності агрегату на 15,3%, а при збиранні врожаю — на 17,1%. Агротехнологічні показники вирощування картоплі наведено в табл. 1.

*Таблиця 1. Середні агротехнологічні показники вирощування картоплі у 2006–2010 рр.*

<b>Показники</b>	<b>Величина</b>
Сорт картоплі	Явір
Фракція бульб, мм	25–110
Довжина паростків, мм	До 120
Агрегат для садіння	Картоплесаджалка комбінована
Густота садіння бульб, тис./га	63–68
Глибина загортання, см	6–9
Швидкість руху агрегату, км/год	1,3–3,5
Ширина міжрядь, см: основних	75
розширених	85
стикових	82
<i>Міжрядний обробіток картоплі МТЗ 82 + агрегат післясходового обробітку</i>	
Швидкість руху агрегату, км/год	7,2–8,3
Висота сформованого гребня, см	24,1
<i>Збирання врожаю МТЗ – 82 + комбайн ДН III</i>	
Швидкість руху агрегату, км/год	3,5–4,1
Пошкодження гребенів	Відсутнє

У варіанті з розширеними міжряддями (85+75 см) фактична врожайність картоплі у 2010 р. становила 22,27 т/га, або на 4,94 т/га була вищою від контролю з шириною міжрядь 70 см.

*Післязбиральна доробка картоплі.* При механізованому збиранні картоплі комбайни переробляють не менше 1000 т землі з 1 га. В такій масі знаходиться лише 1–4 % бульб [8]. Після відсіювання основної маси землі на сепарувальних транспортерах комбайна разом з бульбами ще залишається певна частина ґрунту, картоплиння, великі грудки і каміння, які потрапляють на картоплесортувальний пункт, де їх необхідно видалити.

За агротехнічними вимогами бульби розділяються на фракції: дрібні, середні і великі в межах від 28 до 65 мм. При цьому пошкодження бульб картоплесортувальним пунктом не повинно перевищувати 5%.

Унаслідок значного скорочення посівних площ під картоплю в більшості господарств високопродуктивні стаціонарні картоплесортувальні пункти КСП-15В, КСП-25 не використовуються. Тому в господарствах різних форм власності значно зросла частка ручної праці. Вирішити такі питання можна лише на базі блочно-модульного компонування з окремих машин. Сучасні картоплесортувальні пункти повинні бути мобільними, високопродуктивними та ефективними технологічними системами, які б дали змогу швидко переобладнуватись на певні технологічні лінії.

З метою вирішення питання щодо забезпечення виконання комплексу робіт на післязбиральній доробці картоплі співробітниками лабораторії технології і механізації розроблено й виготовлено стаціонарний картоплесортувальний пункт модульного типу. За основу взято сортувальний пункт КСП-15В. На розробку одержано патент України за № 28278 від 10.12.2007р. Картоплесортувальний пункт.

Для підвищення продуктивності й ефективності використання сортувального пункту завдяки скороченню простоїв при розвантаженні картоплі з автомобілів у приймальний бункер у технологічну лінію встановлено другий додатковий бункер. Виготовлено поперечний транспортер довжиною 7 м. Перебиральний стіл подовжено до 4,5 м, або збільшено на 1,5 м. За перебиральним транспортером розміщено накопичувальний бункер,

який забезпечує безперервну роботу сортувального пункту при заміні транспортного засобу, завантаженого бульбами.

На верхній частині корпусу накопичувального бункера розташовано калібрувальну машину. Для цього виготовлено раму, обладнано подавальний похилий транспортер, змонтовано привод робочих органів та вивантажувальний транспортер. Великі бульби продовольчої картоплі нагромаджуються у додатково встановленому бункері.

У технологічному процесі без калібрування бульб сортувальна машина не працює, а бульби з похилого транспортера спрямовуються по спеціальному лотку в накопичувальний бункер.

За результатами дослідження роботи сортувального пункту (2004 – 2007) встановлено, що зовнішні механічні пошкодження бульб більші у групі ранніх сортів – 3,1%, середньостиглих – 1,8%.

Внутрішні пошкодження бульб (потемніння м'якуша) в середньому були у межах 3,0 – 4,1% залежно від групи стиглості (табл. 2).

*Таблиця 2. Механічні пошкодження бульб на сортувальному пункті за 2004–2007 рр.*

Група стиглості картоплі	Роки				Сума	Середнє
	2004	2005	2006	2007		
<i>Зовнішні механічні пошкодження бульб, %</i>						
Рання	2,7	3,6	3,3	2,7	12,3	3,1
Середньорання	2,2	3,0	2,1	1,6	8,9	2,2
Середньостигла	2,1	2,6	1,5	1,3	7,5	1,8
НІР <sub>05</sub>	0,2	0,3	0,7	0,2		
<i>Внутрішні механічні пошкодження бульб, %</i>						
Рання	2,9	3,3	4,8	5,4	16,4	4,1
Середньорання	4,8	2,8	3,9	3,5	15,0	3,7
Середньостигла	4,1	2,5	3,7	1,7	12,0	3,0
НІР <sub>05</sub>		0,2	0,6	0,6		

Втрати бульб у технологічному процесі становлять 1,3%. З них при розвантаженні з автомобілів – 0,2, на сортуванні – 0,7, завантаженні в контейнери – 0,2%. Експлуатаційна продуктивність сортувального пункту сягає 8,7 т/год.

**Механічні пошкодження бульб.** Механізоване збирання врожаю картоплі збільшує механічні пошкодження бульб, особливо відбувається таке явище, коли збиральна техніка не налагоджена і не відрегульована, технічно спрацьована. Крім того, пошкодження бульб залежить від їхньої зрілості, форми і розмірів, строку збирання врожаю, сорту та групи стиглості картоплі. Великі бульби більш чутливі до механічних пошкоджень. Менше пошкоджуються сорти з бульбами округлої й овальної форми середніх розмірів. Пошкоджені бульби знижують товарні і насінневі якості, призводять до 25% втрат за масою під час зберігання [12]. Тому стає необхідністю створювати нові сорти картоплі більш стійкими до механічних пошкоджень бульб, придатних до механізованого вирощування.

Для визначення механічних пошкоджень бульб в Україні відсутні прилади, а розроблені раніше в Росії через їхню відсутність (серійно не виготовляються) в практичній роботі не застосовуються.

Щоб визначити пошкодження бульб нових сортів картоплі, які створюються працівниками відділу селекції, в інституті розроблено та виготовлено комбінований пристрій маятникового й ударного типу [13]. Суть його полягає в тому, що на дерев'яній основі по центру закріплено трубу, на яку встановлено важелі з можливістю переміщуватися як угору і вниз, так і навколо осі. На одному важелі шарнірно закріплено маятник довжиною 300 мм з ударною масою 200 г. Навпроти маятника, у нижній частині, на основі розташований тримач бульб, а протилежно маятнику на трубі закріплений важіль із спрямовуючою втулкою, в середині якої переміщується стержень з ударником. У нижній частині проти ударника закріплено тримач бульб.

Дослідження стійкості бульб до механічного пошкодження проводили в день збирання врожаю на нових сортах картоплі.

Аналіз результату досліджень зовнішніх механічних пошкоджень бульб у 2010 р. показує, що руйнування шкірки на бульбах ранніх і середньоранніх сортів відбувалося в середньому після 2,1–2,3 удару бойка, а середньостиглих після 3,4 удару.



Більш стійкими до зовнішніх механічних пошкоджень є бульби середньостиглих сортів з коефіцієнтом пружності 4,2. Найбільший відсоток розтрісканих бульб при ударах – 8,9% у групі ранніх сортів, найменший – 1,8% у групі середньостиглих.

У середньому за 2006–2010 рр. більш стійкими до початку руйнування шкірки на бульбах виявились середньостиглі сорти – 3,1 удару проти 1,8 у ранніх з коефіцієнтом пружності відповідно 5,6 проти 4,3 (табл. 3).

*Таблиця 3. Зовнішні механічні пошкодження бульб за 2006–2010 рр.*

Сорти картоплі	Початок руйнування		Коефіцієнт пружності	Заглиблен-ня бойка на 20 мм, удари	Розтріскування бульб, %
	шкірки, удари	м'якуша, удари			
Ранні	1,8	2,4	4,3	7,9	15,6
Середньо-ранні	2,0	2,8	5,0	8,1	10,3
Середньо-стиглі	3,1	4,0	5,6	10,1	7,2

Величина внутрішніх пошкоджень бульб (потемніння м'якуша) мала коливання як у межах сортів, так і серед різних груп стиглості. Найбільше (16,6%) пошкоджені бульби у групі ранніх сортів, а найменше (7,7 %) у групі середньостиглих (табл. 4).

*Таблиця 4. Внутрішні механічні пошкодження бульб за 2006–2010 рр.*

Сорти картоплі	Механічно пошкоджені бульби, %	Без пошкоджень, %
Ранні	16,6	83,4
Середньоранні	14,1	85,9
Середньостиглі	7,7	92,3

У процесі викопування картоплі картоплекопачами чи комбайнами через контакт бульб з твердими предметами і металевими частинами відбувається механічне пошкодження їх.

У наших дослідженнях ми визначили як зовнішні, так і внутрішні пошкодження бульб різних сортів і груп стиглості картоплі після викопування картоплекопачем КТН - 2В. У середньому за 2006–2010 рр. досліджень (табл. 5) зовнішні механічні пошкодження бульб (1,5–1,8%) були у ранній і середньоранній групах стиглості, а 2,0–2,1% – у середньостиглій та середньопізній групах.

*Таблиця 5. Механічні пошкодження бульб після викопування їх копачем КТН-2В*

Сорти картоплі	Пошкодження бульб, %	
	зовнішні	внутрішні
Ранні	1,8	3,7
Середньоранні	1,5	1,4
Середньостиглі	2,0	1,3
Середньопізні	2,1	1,1

Внутрішні пошкодження бульб (потемніння м'якуша) найбільше (3,7%) виявлено у ранніх сортів, а найменше (1,1%) – у середньопізніх.

Отже, найбільш стійкими до внутрішніх механічних пошкоджень бульб після викопування їх картоплекопачем є середньопізні сорти картоплі.

**Висновки.** Широкі або комбіновані 85+75 см міжряддя дають змогу зменшити пошкодження рослин і бульб при догляді, підвищити продуктивність агрегатів по догляду і на збиранні врожаю.

Виготовлена картоплесаджалка комбінована забезпечує технологічний процес роботи з міжряддями 85+75 см. Вона роботоздатна з фракціями бульб 25–110 мм, забезпечує густоту садіння 63–68 тис./га. На догляді за рослинами підвищується продуктивність агрегату на 15,3 %.

Виготовлений картоплесортувальний пункт забезпечує технологічний процес робіт. Зовнішні механічні пошкодження бульб становлять 1,8–3,1%, а внутрішні – 3,0–4,1% залежно від груп стиглості картоплі. Більша частка механічних

пошкоджень стосується групи ранніх сортів. Загальні втрати бульб становлять 3,1%.

Більш стійкими до зовнішніх механічних пошкоджень бульби з початком руйнування шкірки є середньостиглі сорти – 3,1 удару бойка проти 1,8 удару в ранніх сортів, з коефіцієнтом пружності відповідно 5,6 проти 4,3.

Внутрішні пошкодження бульб (потемніння м'якуша) найбільші – 16,6% у групі ранніх сортів проти 7,7% у середньостиглих.

Найбільші механічні пошкодження бульб – 3,7% після вивантаження їх картоплекопачем КТН-2В у групі ранніх сортів проти 1,1% у середньопізніх.

1. *Наявність* сільськогосподарської техніки та енергетичних потужностей у сільському господарстві у 2008 році: стат. бюл. / Держкомстат України. – К., 2009. – 42 с.

2. *Механические* повреждения клубней картофеля при работе машин и меры по их снижению и предупреждению / [С. С. Туболев, С.И. Шеломенцев, К.А. Пшеченков, В.Н. Зейрук]. – М.: Агроспас, 2010. – С. 275–286.

3. *Бондарчук, А.А.* Проблеми технології виробництва картоплі в Україні / А.А. Бондарчук, П.Ф. Каліцькій, І.Х. Мороз // Картоплярство України. – 2007. – № 2(7). – С. 4–7.

4. *Арнаутов, В.В.* Картофель / В.В. Арнаутов. – М.: Сельхозиздат, 1937. – 182 с.

5. *Писарев, Б.А.* Агротехника высоких урожаев картофеля / Б.А. Писарев. – М.: Колос, 1969. – 187 с.

6. *Van Ouwkerk, C.* Crotere rijenafstanoten voor aardappelen / C. Van Ouwkerk, J.K. Konwenhover, K. Kooy // Landbon – wnechanisatre. – 1974. – В.А. 25, № 4. – С. 337–344.

7. *Мороз, І.Х.* Щодо ширини міжрядь у технологічному процесі механізованого вирощування картоплі / І.Х. Мороз, О.А. Кравченко, А.Ф. Борівський // Картоплярство. – 2010. – Вип. 39. – С.152–163.

8. *Бондарчук, А.А.* Агрегат для садіння та догляду за картоплею // А.А. Бондарчук, І.Х. Мороз, О.А. Кравченко. Патент № 42412 А 01 С 9/00.

9. *Бондарчук, А.А.* Картоплесаджалка комбінована для садіння картоплі на малих ділянках без механічного пошкодження бульб / А.А. Бондарчук, І.Х. Мороз, О.А. Кравченко // Картоплярство України. – 2009. – №1–2. – С.39–43.

10. Колчин, Н.Н. Техника для послеуборочной сортировки картофеля и овощей / Н. Н. Колчин // Картофель и овощи. – 2006. – № 4. – С. 94–97.

11. Мороз, І.Х. Післязбиральна доробка картоплі / І.Х. Мороз, О.А. Кравченко // Картоплярство. – 2008. – № 37. – С. 149–162.

12. Сокол, П.Ф. Хранение картофеля после механизированной уборки и сортировки / П.Ф. Сокол, З.Н. Лавренко // Картофель и овощи. – 1971. – № 9. – С.10–11.

13. Мороз, І.Х. Визначення стійкості бульб нових сортів до механічних пошкоджень картоплі / І.Х. Мороз, А.А. Осипчук, О.А. Кравченко // Картоплярство України. – 2007. – №2 (7). – С.17–22.

**УДК 635.21:631.526.3:631.81:631.46**

**Т. В. АБДУРАГІМОВА, науковий співробітник**

Поліська дослідна станція ім. О.М. Засухіна ІК НААН

## **ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

---

*На основі результатів досліджень, проведених на Поліській дослідній станції ім. О.М.Засухіна в стаціонарному досліді, обґрунтовано і рекомендовано ефективні системи удобрення картоплі в короткоротаційних сівозмінах для легких дерново-підзолистих ґрунтів зони Полісся України. Найефективнішою за роки досліджень для вирощування картоплі виявилася п'ятипільна сівозмінна із внесенням 40 т/га гною і  $N_{90}P_{60}K_{90}$  мінеральних добрив на фоні гірничного сидерального пару. Отримано середню врожайність бульб 21,3 т/га з умістом сухих речовин 21,7 і крохмалю 13,3%.*

© Т.В. Абдурагімова, 2011

Картоплярство. 2011. Вип. 40