

УДК 631.358.44/45

## СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

**Булгаков В.М**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

**Гуцол Т.Д**

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

**Новак Януш**

*Люблінська рільнича академія, Польща*

*Проаналізовано сучасний стан картоплярства та перспективи розробки нових технологічних процесів і машин для виробництва картоплі. Приведена залежність основних техніко-економічних показників дворядного картоплезбирального комбайна і чотирирядного копача-валкоутворювача при роздільному і комбінованому збиранні від кількості рядків у валку.*

*Приведен анализ современного состояния картофелеводства и перспективы разработки новых технологических процессов и машин для производства картофеля. Приведена зависимость основных технико-экономических показателей двухрядного картофелеуборочного комбайна и четырехрядного валкообразователя при раздельной и комбинированной уборке от количества рядков в валку.*

### **Постановка проблеми**

Згідно статистичних даних виробництво картоплі в Україні за останні роки складало: 2007 р. – 19,1 млн. тонн, 2008 – 19,5 млн. тонн, 2009 – 19,7 млн. тонн, 2010 р. – 18,87 млн. тонн.

Таким чином, виходячи із середньої врожайності площа під картоплю в Україні в середньому становить 1,6 млн. га, з них 95% (1,5 млн. га) – в селянських господарствах, де всі роботи, крім оранки, виконуються вручну і витрачається на це понад 11 люд-год/ц, решта площ (80-100 тис. га) – в колективних господарствах різних організаційних форм власності.

Урожайність картоплі в країні в середньому знаходиться в межах від 145-160 ц/га, а загальний валовий збір становить близько 19 млн. тонн (в сприятливі роки може досягати майже 22 млн. тонн) на рік, тобто потреба в одній із найважливіших продовольчих культур в сучасних умовах практично задовольняється. До того слід додати, що щорічно до 6 млн. тонн картоплі використовується на годівлю тварин і переробку її на крохмаль і спирт.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Розроблені технології виробництва картоплі в Україні по технічному рівню не поступаються кращим світовим аналогам, але якість виконання була і залишається ще на низькому рівні, тому ефективність картоплярства в Україні ще досить недостатня. Хоча картопля в усьому світі вважається, серед інших сільськогосподарських культур, як найбільш прибуткова сільськогосподарська культура. Проблемі вирощування та збирання картоплі присвячено чимало друкованих праць таких вчених, як Ходаківський Є.І., Положенець В.М.

[4], Приймачук Т.Ю., Вождай Н.В. [5], Буняк Н.М. [6], Лавров Р.В. [7], Мех Л.М. [8], Бондарчук А.А. [9], Кононунченко В.В. [10] та ін.

Проведеними розрахунками встановлено, що якщо прибуток від картоплі прийняти за 100%, то прибуток від ріпаку складає усього – 30,6%, від цукрових буряків – 24,8%, від озимої пшениці – 21,4% з одного гектара посівів. Але нерентабельність картоплярства можна пояснити тим, що основним виробником картоплі був і залишається приватний господар, тому і він, і держава не залишаються без картоплі, а отже і відношення до виробництва в колективних господарствах не таке як, наприклад, до цукрових буряків чи соняшнику. Затрати праці в селянських господарствах у 50...200 разів більші, ніж в країнах з розвинутим картоплярством.

Машины для виробництва картоплі в Україну завозились і завозяться в основному, з Росії, Білорусі та Німеччини. Кілька років тому була розроблена Національна програма створення і виробництва машин в т. ч. для картоплярства, які дають можливість механізувати технологічний процес виробництва картоплі. ПКБ "Прогрес", ВО "Київтрактородеталь" та інші заводи розробили практично всі необхідні машини для вирощування, збирання та післязбиральної переробки картоплі в колективних господарствах для всіх сільськогосподарських зон України. Це серійні, або в більшості випадків дослідні зразки машин.

Однак, застосування серійних машин в Україні ще до цих пір не забезпечує відповідну якість зібраних бульб. Пошкоджена поверхня бульб і прилиплі ґрунтові залишки погіршують товарний вигляд зібраних бульб, не сприяють тривалому їх зберіганню.

#### ***Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття***

Картоплезбиральні машини, які зараз застосовуються, ще є досить малопродуктивними. Тому нами був обґрунтований вдосконалений технологічний процес роздільного збирання картоплі і запропоновано для цього такий комплекс машин: чотирирядний копач-валкоутворювач і підбирач валків, яким може бути дворядний картоплезбиральний комбайн. Копач валкоутворювач може формувати 4, 8 або 12 рядків. Бульби у валках просушуються, стають більш "м'якими" і при підбиранні менше пошкоджуються, а висушені ґрунтовані залишки, що прилипли до них, в основному осипаються. При цьому зберігається природний вигляд бульб, просушена шкірка зменшує можливість ураження бульб при тривалому зберіганні. Також підвищується продуктивність комплексу машин: якщо при збиранні 12 рядків дворядний комбайн і транспортний засіб роблять по 6 проходів по полю, 3-рядний – по 4 проходи, то 4-рядний копач робить 3 проходи, а підбирач і транспортний засіб по одному. Тобто сума проходів становить відповідно 12, 8 і 5. Загалом, при роздільному і комбінованому збиранні досягається підвищення продуктивності в 2-4 рази, зменшуються затрати праці в 2,3-3,0 рази, енергомісткість в 1,6 рази, пального – 1,8-2,3 рази. Випробування показали, що пошкодження бульб копачем-валкоутворювачем становить лише 2%, а підбирачем – 1,8%, тобто в сумі 3,8%, втрати бульб відповідно 1,5% та 1,4%, що в сумі складає лише 2,9%. Однак, чистота бульб в тарі є ще незадовільною, оскільки немає машин або робочих органів для видалення грудок, твердіших за бульби з шару ґрунту, де росте картопля та недостатні засоби боротьби з бур'янами, вміст яких становить 20-40 т/га.

Машини необхідно доопрацювати у напрямку зменшення її маси та підвищення надійності, і вони можуть знайти широке застосування при виробництві цієї важливої культури.

Зараз необхідно розробити технологічний регламент до механізованих технологій, виконуючи який, можна досягти запланованого результату і використати ефективно все те, що вкладено в цю технологію. Розроблені машини потрібно випробовувати разом з технологічним процесом, дотримуючись виконання технологічного регламенту.

Як показує світовий досвід, дрібні приватні господарства по 0,05-0,5 га, які зараз виробляють на Україні основну масу картоплі, не можуть дати як на внутрішній, так і на зовнішній ринок конкурентно здатну продукцію. А тому майбутнє за більш великими спеціалізованими господарствами, для яких розробляються і технології, і машини. Але найближчим часом приватні господарства ще будуть мати перевагу в картоплярстві України.

Таким чином, поставлена мета по підвищенню ефективності виробництва найважливішої технічної культури шляхом збільшення урожайності і зниження затрат ресурсів може бути досягнута на підставі розробки нових і удосконалених технологічних процесів та машин для виробництва картоплі.

### ***Мета статті***

Проаналізувати сучасний стан картоплярства в Україні та перспективи розробки нових і удосконалених технологічних процесів та машин для виробництва картоплі.

### ***Виклад основного матеріалу дослідження***

Якщо в спеціалізованих колективних господарствах на великих площах є можливість механізувати всі технологічні операції і довести затрати праці до 0,2-0,5 люд.-год/ц продукції, то на малих ділянках в кілька сотих га механізація малодоступна і малоефективна, а затрати праці складають 12-15 люд.-год/ц, тобто в приватному секторі затрати праці ще залишаються в 25-75 разів більшими. Крім того, в умовах України, наприклад в Поліссі, картопля дає найбільші урожаї, а фізико-механічні властивості супіщаних ґрунтів дають можливість застосувати тут найпростіші робочі органи на машинах для механізації збирання картоплі. Як показують статистичні дані, урожайність картоплі, в Чернігівській області в 2-3 рази вища ніж в Луганській чи Одеській областях. Безумовно, що найвигодніше вирощувати картоплю в сприятливих умовах і на великих площах в спеціалізованих господарствах.

Щоб інтенсифікувати виробництво картоплі в лісостепових і степових районах в останній час в Україні почали застосовувати голландську і шотландську технології з використанням фрезерних та сепаруючих машин для перед посадочного і міжрядкового обробітку ґрунту. Але Голландія і Шотландія не мають таких ґрунтів, як у нас в Поліських районах, а тому машини іноземного виробництва і були розроблені під власну технологію виходячи з власних умов.

В табл.1. наведені результати розрахунків ефективності виробництва картоплі в Україні, які підтверджують доцільність виробництва картоплі в найбільш сприятливих умовах поліських регіонів держави.

Із наведеного нище на найближчу перспективу можна намітити такі шляхи розвитку механізації картоплярства на Україні:

– картоплю вирощувати в Поліссі на легких за механічним складом ґрунтах, де фізико-механічні властивості дозволяють застосовувати найменшу кількість спеціальних машин з

найпростішими робочими органами, наприклад при збиранні – один подрібнювач бадилля, один копач-навантажувач, а при роздільному або комбінованому збиранні – копач-валкоутворювач;

– у визначених для виробництва картоплі районах зосередити будівництво підприємств для переробки її на напівфабрикати і зберігання з послідуною доставкою як напівфабрикатів, так і свіжих бульб автотранспортом в райони, де ця культура не вирощується.

Це один з реальних шляхів, за допомогою якого можна вивести картоплярство України з стану, в якому воно зараз знаходиться, до рівня країн з високо розвинутою галуззю картоплярства.

Таблиця 1.

**Показники ефективності виробництва картоплі в Україні (на 2010 р.)**

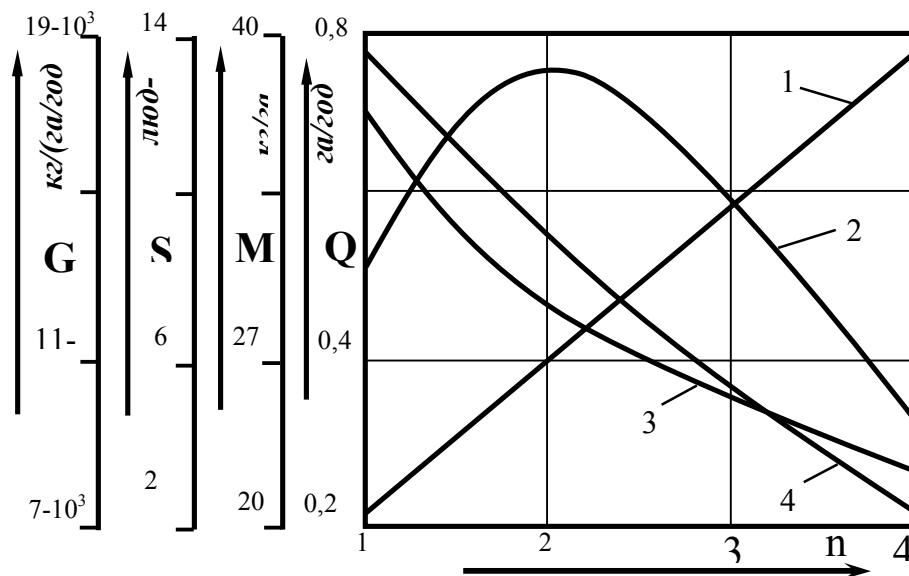
Показники	Умови виробництва		
	Полісся	Лісостеп і Степ	Полісся (з поставкою в Лісостеп і Степ)
Урожайність, ц/га	158	136	150
Затрати праці, люд.-год/т	1,8	5,8	3,4
Затрати пального, кг/т	7,8	25,4	25,2
Затрати коштів на додатковий комплекс спеціальних машин, млн. грн. на весь обсяг щорічно	– –	300 43	– –

З необхідних машин для картоплярства вже розроблений і поставлений на виробництво подрібнювач бадилля, а на стадії розробки знаходяться дворядний копач-навантажувач для легких ґрунтів і чотирирядний копач-валкоутворювач. Дослідні зразки машин виготовлені, але довести їх до виробництва неможливо із-за відсутності фінансування. На сьогодні створені і використовуються одно-, дво-, три- і чотирирядні картоплезбиральні комбайни, як правило напівпричіпні. Основні техніко-експлуатаційні показники, які характеризують їх технічний рівень, наведені на рис.1. Графіки побудовані за результатами випробувань.

Виходячи із наведених даних, видно, що із збільшенням рядності комбайнів їх основні техніко-експлуатаційні показники значно підвищуються. Але на практиці, в основному, використовують одно- і дворядні комбайни, рідко трьох- і чотирьох рядні. Це пов'язано з ускладненням конструкції багаторядних комбайнів і на сьогодні створити навіть шестирядний комбайн практично неможливо. Одно- і дворядні комбайни також складні, а продуктивність їх занадто низька 0,1-0,4 га/год, в той час як ціна однорядного комбайна – 30-50 тис. доларів, дворядного – 70-100 тис. доларів. Виходячи з цього стає актуальним питання підвищення ефективності використання одно- і дворядних комбайнів.

Більш високих техніко-експлуатаційних показників роботи одно- і дворядних комбайнів можна досягти при роздільному і комбінованому (тільки для дворядного комбайна) способах збирання картоплі. Для цього використовують чотирирядний картоплекопач-валкоутворювач, який має спрощену конструкцію і незначну масу в порівнянні з комбайнами. При роздільному збиранні копачем-валкоутворювачем викопують картоплю у валок з 4, 8 або 12 рядків, а потім валок з 4 рядків підбирають однорядним комбайном, а з 8

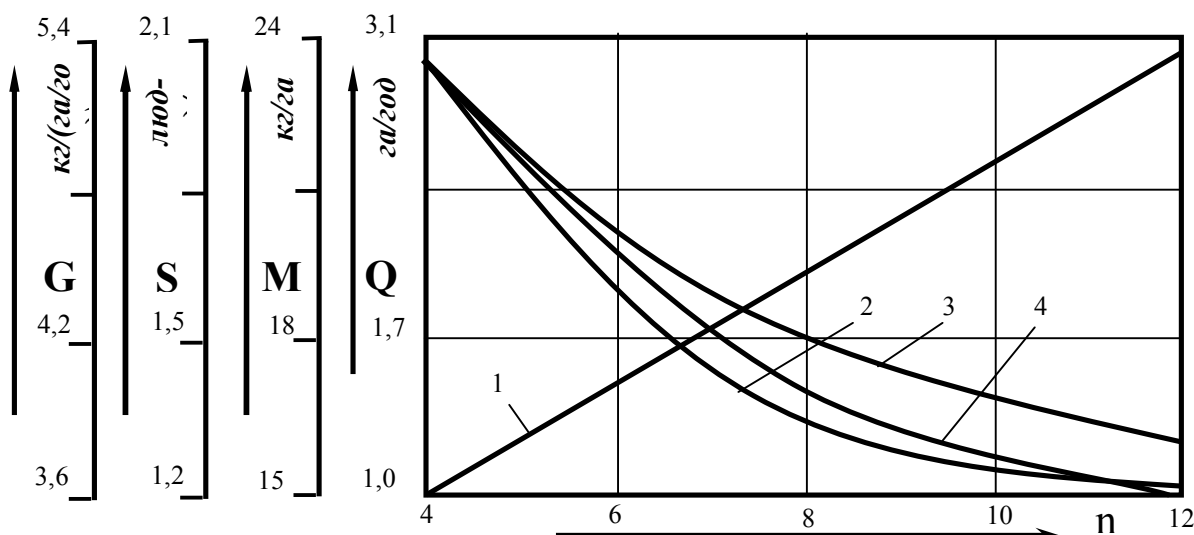
та 12 рядків – дворядним комбайном. При комбінованому способі копач-валкоутворювач подає викопану з 4 рядків картоплю у міжряддя двох не викопаних рядків, а потім комбайн викопує два залишені рядки разом з бульбами поданими копачем в міжряддя.



**Рис. 1. Залежність основних техніко-економічних показників картоплезбиральних комбайнів від їх рядності  $n$ .  
1 – продуктивність  $Q$ ; 2 – витрати пального  $M$ ; 3 – затрати праці  $S$ ;**

Для переконання в доцільності застосування роздільного і комбінованого способів збирання порівнюємо різні способи збирання. За однакових умов для збирання 12 рядків дворядним комбайном останній робить 6 проходів і транспортний засіб проходить також 6 проходів, в сумі 12 проходів. Для однорядного комбайна з транспортним засобом це значення подвоюється. Відповідно при роздільному збиранні при утворенні валків з 4 рядків і підбиранні однорядним комбайном копач робить три проходи, комбайн і транспортний засіб також по три проходи, в сумі 9 проходів (замість 24 проходів). При роздільному збиранні картоплі з 12 рядків картоплекопач-валкоутворювач робить три проходи, а дворядний комбайн (на підбиранні валка) і транспортний засіб по одному проходу, в сумі 5 проходів (замість 12). При комбінованому способі збирання, копач, комбайн і транспортний засіб роблять по два проходи, а в сумі 6 проходів (замість 12). Таким чином продуктивність однорядного і дворядного комбайнів та транспортних засобів при роздільному збиранні може відповідно підвищитись в 4 та 6 разів, а при комбінованому – в 3 рази.

В співробітництві ПКБ "Прогрес" і ІМЕСГ УААН були розроблені експериментальні зразки чотирирядного копача-валкоутворювача і дворядного комбайна-підбирача валків, які пройшли попередні випробування, але робота не була завершена із-за відсутності фінансування. Але виконані розробки і дослідження дали можливість з достатньою ймовірністю визначити основні техніко-експлуатаційні показники застосування чотирирядного копача-валкоутворювача і дворядного комбайна при роздільному і комбінованому збиранні картоплі, які графічно показані на рис. 2.



**Рис. 2. Залежність основних техніко-економічних показників дворядного картоплезбирального комбайна і чотирирядного копача-валкоутворювача при роздільному і комбінованому збиранні від кількості рядків у валку  $n$ .**

**1 – продуктивність дворядного комбайна  $Q$ ; 2 – витрати пального копачем і комбайном  $M$ ; 3 – затрати праці  $S$ ; 4 – матеріаломісткість  $G$**

Слід зазначити, що аналогічні роботи ведуться за кордоном, де застосовуються чотирирядні копачі-валкоутворювачі і однорядні комбайни при роздільному збиранні і названі копачі та дворядні комбайни при комбінованому збиранні. Роздільне і комбіноване збирання забезпечує більш якісне збирання і зберігання бульб.

### Висновки

1. Потрібно оновлювати техніку, яка на 70-80% морально застаріла і перебуває не в найкращому стані. Також, постає проблема удосконалення існуючих та винайдення нових перспективних робочих органів картоплезбиральної техніки, обґрунтування оптимальних режимів їх роботи і, в кінцевому результаті, забезпечення цієї галузі рослинництва сучасною, високопродуктивною і надійною збиральною технікою.

2. Картоплю вирощувати в Поліссі на легких за механічним складом ґрунтах, де фізико-механічні властивості дозволяють застосовувати найменшу кількість спеціальних машин з найпростішими робочими органами, наприклад при збиранні – один подрібнювач бадилля, один копач-навантажувач, а при роздільному або комбінованому збиранні – копач-валкоутворювач;

3. У визначених для виробництва картоплі районах зосередити будівництво підприємств для переробки її на напівфабрикати і зберігання з послідуною доставкою як напівфабрикатів, так і свіжих бульб автотранспортом в райони, де ця культура не вирощується.

4. Приведена залежність (рис.1) дає змогу твердити, що із збільшенням рядності комбайнів їх основні техніко-експлуатаційні показники значно підвищуються.

5. Дослідження дали можливість з достатньою ймовірністю визначити основні техніко-експлуатаційні показники застосування чотирирядного копача-валкоутворювача і дворядного комбайна при роздільному і комбінованому збиранні картоплі, які графічно

показані на рис. 2.. Роздільне і комбіноване збирання забезпечує більш якісне збирання і зберігання бульб.

### *Література*

1. Дубровін В.О., Войтюк Д.Г., Іванишин В.В., Погорілий В.В., Шустік Л.П. Ринок сільськогосподарської техніки в Україні // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ. – 2005, №80. – Част. 1. – С. 13-28.
2. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України [сайт <http://www.minagro.gov.ua/>].
3. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [сайт <http://www.ukrstat.gov.ua/>].
4. Ходаківський Є.І. Виробництво та споживання картоплі / Є.І. Ходаківський, В.М. Положенець, Д.В. Чуб // Економіка АПК. – 2006, №7. – С. 109-111.
5. Приймачук Т.Ю. Економічні аспекти розвитку ринку картоплі в Житомирській області / Т.Ю. Приймачук, Н.В. Вожадай, Т.Ю. Лукашенко, А.В. Проценко // Вісник аграрної науки. – 2008, № 8. – С. 65-69.
6. Буняк Н.М. Економічна ефективність виробництва та реалізації картоплі / Н.М. Буняк // Вісник аграрної науки. – 2002, № 2. – С. 73-75.
7. Лавров Р.В. Сучасний стан і проблеми формування ринку картоплі в Україні / Р.В. Лавров // Актуальні проблеми економіки. – 2007, № 6 (72). – С. 12-21.
8. Мех Л.М. Сучасний стан і механізм функціонування ринку картоплі / Л.М. Мех // Економіка АПК. – 2004, № 12. – С. 116-122.
9. Бондарчук А.А. Стан картоплярства в Україні та перспективи його розвитку / А.А. Бондарчук // Вісн. аграр. науки. – 2006, № 3-4. – С. 49-50.
10. Кононунченко В.В. Ринок картоплі в Україні: стан та проблеми / В.В. Кононунченко, В.А. Сторожук // Картоплярство. – 2002, № 31. – С. 3-15.