

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ НОВИХ МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ

Volodymyr Bulgakov

* National Agrarian University of Ukraine, Kyiv

Аннотация. В статті розглянуто сучасний стан виробництва картоплі в Україні та перспективи створення нових машин для її збирання. Показані техніко-експлуатаційні показники перспективних картоплезбиральних машин.

Ключевые слова: машины, збирання картоплі, прогрес машин

ВВЕДЕНИЕ

Згідно статистичних даних виробництво картоплі в Україні за останні роки складало: 1990 р. – 16,7 млн. тонн, 1994 – 16,1 млн. тонн, 1998 – 15,4 млн. тонн, 1999 р. – близько 14,5 млн. тонн, 2006 р. – близько 17 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 100 ц/га, а загальний валовий збір становить близько 15 млн. тонн (в сприятливі роки може досягати майже 20 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.

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. 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.

Машини 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.

Крім того, 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.

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 3–4 рази вища ніж в Луганській чи Одеській областях. Безумовно, що найвигодніше вирощувати картоплю в сприятливих умовах і на великих площах в спеціалізованих господарствах.

Таблиця 1. Показники ефективності виробництва картоплі в Україні (на 1.09.2006)
Table 1. Coefficient of potato production efficiency in Ukraine (for year 2006)

Показники	Умови виробництва		
	Полісся	Лісостеп і Степ	Полісся (з поставкою в Лісостеп і Степ)
Урожайність, т/га	35	15	35
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	—	300	—
щорічно	—	43	—

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. Але в Україні досить таких умов, щоб в поліських районах виробляти картоплю за власними технологіями з послідуною поставкою продукції в райони, в яких її вирощувати з економічної точки зору недоцільно.

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

Із наведеного вище 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.

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.

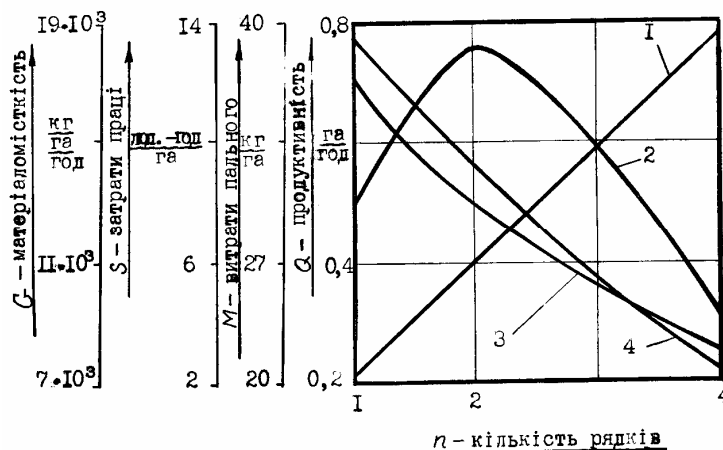


Рис. 1. Залежність основних техніко-експлуатаційних показників картоплезбиральних комбайнів від їх рядності n : 1 – продуктивність Q ; 2 – витрати пального M ; 3 – затрати праці S ; 4 – матеріаломісткість G

Fig. 1. Dependency of basic technological and exploitation parameters of potato combines in relation to: 1 – efficiency Q ; 2 – fuel consumption M ; 3 – work efficiency S ; 4 – material consumption G

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.

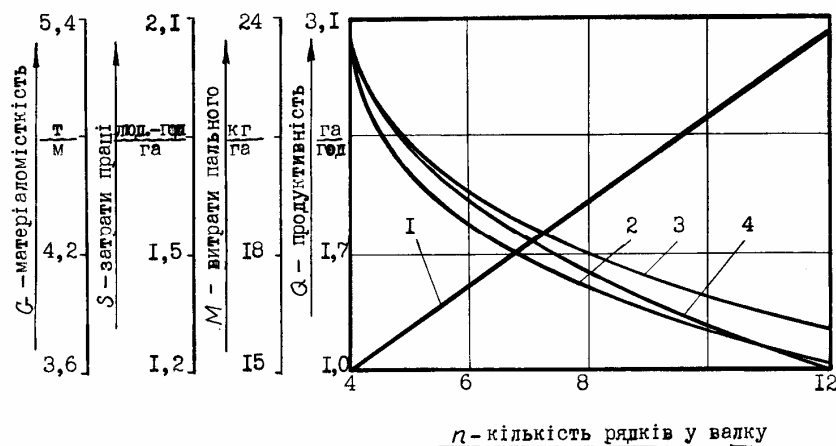


Рис. 2. Залежність основних техніко-експлуатаційних показників дворядного картоплезбирального комбайна і чотирирядного копача-валкоутворювача при роздільному і комбінованому збиранні від кількості рядків у валку n : 1 – продуктивність дворядного комбайна Q ; 2 – витрати пального копачем і комбайном M ; 3 – затрати праці S ; 4 – матеріаломісткість G

Fig. 2. Dependency of basic technological and exploitation parameters of two-row potato combine and four-row digger during harvest in relation to: 1 – efficiency of two-row combine; 2 – fuel consumption M ; 3 – work efficiency S ; 4 – material consumption G

Для переконання в доцільності застосування роздільного і комбінованого способів збирання порівняємо 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. Слід зазначити, що аналогічні роботи ведуться і 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.

PERSPECTIVES OF CREATION OF NEW MACHINES FOR HARVEST OF POTATOES

Summary. In the paper the current condition of potato production in Ukraine and perspective of creation of new machines for potato harvesting are surveyed. The engineering - operational parameters of new machines for potato harvesting is considered.

Key words: machines, potato harvesting, development of machine