

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КАРТОПЛІ В ПІСЛЯЗБИРАЛЬНИЙ ПЕРІОД ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ І СУПУТНИХ ОПЕРАЦІЙ

В. Г. Загорянський, Т. В. Гайкова, В. Л. Хорольський, І. О. Кузев

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна. E-mail: zagor_vlad@ukr.net

Запропоновано підхід до підвищення ефективності виробництва картоплі шляхом збереження врожаю при транспортних і супутніх до них операцій; розглянуто основні чинники, що негативно впливають, і можливі способи їх зменшення. Обґрунтовано методи збереження якості бульб в післязбиральний період за рахунок застосування сучасних технологій транспортування та супутніх операцій; визначено нормативні вимоги до картоплі як до сировини і товару, її транспортна характеристика та умови транспортування картоплі; визначено нормативно-правову базу, національну та держав пострадянського простору, щодо вимог до якості, упаковки, транспортування та зберігання картоплі в залежності від її призначення; узагальнено вплив чинників, що супроводжують операції навантажування, розвантажування, транспортування картоплі, на якість бульб з точки зору механічних пошкоджень; визначені основні вимоги до транспортних засобів, що використовуються при збиранні картоплі та засоби їх обладнання для забезпечення найменшого рівня пошкоджень картоплі. Результати статті можуть бути впроваджені для розробки ефективних схем і технологій перевезення товарної картоплі автомобільним транспортом в період масових перевезень.

Ключові слова: картопля, збирання, навантажування, розвантажування, транспортування, пошкодження, чинники.

СОХРАНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАРТОФЕЛЯ В ПОСЛЕУБОРОЧНЫЙ ПЕРИОД ПУТЕМ УСОВЕЩЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И СОПУТСТВУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ

В. Г. Загорянский, Т. В. Гайкова, В. Л. Хорольский, И. О. Кузев

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского
ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: zagor_vlad@ukr.net

Предложен подход к повышению эффективности производства картофеля путем сохранения урожая при транспортных и сопутствующих к ним операций; рассмотрены основные факторы, негативно влияющие, и возможные способы их уменьшения. Обоснованы методы сохранения качества клубней в послеуборочный период за счет применения современных технологий транспортировки и сопутствующих операций; определены нормативные требования к картофелю как к сырью и товару, его транспортная характеристика и условия транспортировки картофеля; определена нормативно-правовая база, национальная и государств постсоветского пространства, относительно требований к качеству, упаковке, транспортировке и хранению картофеля в зависимости от его назначения; обобщено влияние факторов, сопровождающих операции погрузки, разгрузки, транспортировки картофеля, на качество клубней с точки зрения механических повреждений. Результаты статьи могут быть внедрены для разработки эффективных схем и технологий перевозки товарного картофеля автомобильным транспортом в период массовых перевозок.

Ключевые слова: картофель, уборка, погрузка, разгрузка, транспортировка, повреждения, факторы.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. За обсягом виробництва картоплі, відповідно до наявної на даний час статистики ФАО (Продовольча та сільськогосподарська організація Організації Об'єднаних Націй), Україна займала в 2016 році 4-е місце в світі (21,8 млн. т), після Китаю (99,1 млн. т), Індії (43,8 млн. т) і Російської федерації (31,1 млн. т) [1].

Загальний обсяг виробництва картоплі в Україні розподіляється в останні роки наступним чином [2]: на споживання – більше 30%, на корм – також більше 30%, на насіння – 25%. Незначна частка йде на переробку і зовсім мало на експорт.

Основні площі товарної картоплі в Україні зосереджені в областях Полісся і Заходу (біля 4/5 загальних площ і валового збору), а також навколо великих міст центральної та північної частини країни [3, 4]. Більше 90% загальної кількості картоплі вирощується в особистих підсобних господарствах населення.

В південних областях вирощують ранню картоплю. Потреби цих областей в картоплі на протязі року задовольняються в основному за рахунок достав-

ки із північних областей: Чернігівської, Житомирської, Рівненської, Волинської, Сумської.

Таким чином, наявні два великі сезонні вантажопотоки: транспортування ранньої картоплі з південних областей в інші регіони, і транспортування картоплі в період масового збирання з північних і західних областей в інші регіони країни.

Картоплю класифікують за термінами дозрівання – ранні, середньоранні, середньопізні та пізні сорти (за ДСТУ 4875:2007 Картопля. Терміни та визначення понять, або ГОСТ 23493-79 Картофель. Терміни і определения) і за призначенням (столові, технічні, кормові, універсальні та спеціальні сорти). Всього в країні вирощується 36 сортів картоплі.

За методикою оцінки якості бульб після варіння, яку прийняло Міжнародне Європейське товариство з вивчення картоплі, виділяють чотири типи продовольчої картоплі: тип А – для вінегретів, тип В – для смаження та переробки, тип С – для приготування більшості страв, тип Д – для пюре, з дуже борошнистою м'якоттю [5].

Населення Німеччини, Австрії, Франції, Швейцарії, Бельгії, Нідерландів надає перевагу картоплі типів А і В з жовтою м'якоттю, в Чехії і Словаччині і подекуди в Польщі – більше до смаку картоплі типів В і С з жовтою м'якоттю, у Великобританії – типів В і А з білою м'якоттю.

В Україні більш схильні до якостей картоплі типів А і Д з білою і розсипчастою м'якоттю, хоча у вирощуванні традиційно поширені сорти, які мають бульби з ознаками, близькими до типу С.

Картопля є високотонажною і малотранспортальною культурою. На рівень собівартості та ефективності виробництва картоплі негативно впливає те, що її зберігання вимагає значних початкових витрат і супроводжується великими втратами [2].

Післязбиральний етап виробництва картоплі нерозривно пов'язаний з процесом збирання. Для збереження товарного вигляду та якості вирощеної картоплі до її реалізації потрібно її дбайливе транспортування з поля до сховища, бережні доробка і закладання на зберігання, дотримання оптимальних умов зберігання.

Післязбиральна доробка картоплі включає такі операції: транспортування, відокремлення домішок і некондиційних бульб, сортування, завантаження в тару, транспортні засоби або на конвеєри завантажувачів сховищ [6].

Відзначимо, що обсяг втрат картоплі при транспортуванні залежить від цілого ряду чинників, серед яких початкові умови вирощування та збирання, вид тари і упаковки, спосіб виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, вид транспорту, режим його руху та деяких інших.

Метою роботи є визначення можливих шляхів зниження втрат врожаю картоплі в післязбиральний період при транспортуванні та супутніх операціях шляхом аналізу основних чинників, що призводять до цих втрат.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Товарну картоплю поділяють в залежності від призначення – на заготовлену, реалізовану і для промислової переробки; за термінами заготівлі та відвантаження, відповідно до ГОСТ 7176-85 Картофель свежий продовольственный, заготовляемый и поставляемый. Технические условия, – на ранню (до 1 вересня) і пізню (після 1 вересня). Реалізована картопля в залежності від показників якості ділиться на ранню – 2-х класів (1-й і 2-й) і пізню – 3-х (Екстра, 1-й і 2-й). Пізня заготовлена картопля ділиться на 3 сорти: добірний високоцінних сортів, добірний і звичайний.

Відмітимо, що в російському стандарті ГОСТ Р 51808-2013 Картофель продовольственный. Технические условия, визначення дещо розширені, а саме, визначається, що картопля рання – це картопля, зібрана до закінчення терміну її дозрівання, що надходить у продаж відразу після збору (до 1 вересня), шкірка якої легко видаляється тертям. Картоплю ранню отримують з надранніх і ранніх ботанічних сортів і/або збирають на початку сезону в країні походження. Картопля пізня – це картопля, зібрана після закінчення терміну її дозрівання, що надхо-

дить у продаж з 1 вересня, призначена для тривалого зберігання.

В залежності від призначення картоплі вимоги до її якості, упаковки, транспортування та зберігання в нашій країні визначають наступні нормативні документи: ГОСТ 6014-68 Картофель свежий для переработки; ГОСТ 7176-85 Картофель свежий продовольственный, заготовляемый и поставляемый; ГОСТ 26832-86 Картофель свежий для переработки на продукты питания, и ГОСТ 7194-81 Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества [7].

Крім того, корисною є інформація щодо упаковки, транспортування та зберігання картоплі, наведена в російському стандарті Р 51808-2013 Картофель продовольственный. Технические условия.

Залежно від способу збирання, зберігання та призначення врожаю картоплі застосовують три найбільш поширені технологічні схеми її збирання, післязбиральної доробки, транспортування і зберігання [6, 8]:

– потокову: картоплекомбайн – автосамоскид – сортувальний пункт – нагромаджувач відсортованих бульб – сховище або реалізація;

– потоково-перевалочну: картоплекомбайн-автосамоскид – тимчасовий кагатсортувальний пункт – автосамоскид (контейнер) – сховище. Цю схему найбільше застосовують при збиранні й зберіганні насінневої картоплі;

– потоково-безперевалочну (збирання із закладанням на зберігання без сортування): картоплекомбайн – контейнер – сховище. Ця схема придатна для збирання і зберігання насінневої картоплі усіх сортів, а також продовольчої. Впровадження її зумовлюється наявністю у господарстві достатньої кількості контейнерів і капітальних сховищ.

Залежно від технології збирання та використовуваної техніки застосовуються різні способи транспортування прибраної картоплі з поля [9]. При комбайновому способі збирання застосовуються автомашина-самоскиди, автомашина з напівпричепами, тракторні самоскидні причеми, напівпричеми і контейнеровози при використанні контейнерів. За останній час переважно застосовують транспортні засоби підвищеної місткості, як більш ефективні.

Основні вимоги до транспортних засобів, що використовуються при збиранні картоплі, полягають в мінімізації рівня пошкоджень перевезених бульб і в більш продуктивному їх використанні за рахунок збільшення місткості та зниження простоїв при навантаженні та розвантаженні.

Для зниження тиску ходових систем працюючих машин і причепів на ґрунт полів на тракторах, збиральних машинах і транспортних засобах використовують широкопрофільні шини, багатівісні та гусеничні колісні системи.

У загальному сенсі найбільш складну проблему в збереженні якості плодоовочевої продукції становлять пошкодження, які підвищують небезпеку їх псування [10]. Особливий вплив на якість продукції чинять умови транспортування.

Пошкодження бульб залежить від їх крупності, об'ємної маси, пружності, поверхні, з якою відбувається зіткнення (стикання), висоти падіння.

Механічні пошкодження картоплі зумовлені недосконалістю збиральної техніки, навантажувально-розвантажувальних робіт, транспортування та сортування [5]. Механічні пошкодження (порізи, вириви, тріщини, ум'ятини) нормуються стандартами.

Скористаємося класифікацією факторів, що впливають на якість плодоовочевої продукції під час перевезення рухомим складом автомобільного транспорту [10].

На етапі навантаження картоплі мають вплив спосіб навантаження (механізований або немеханізований), кількість навантажень, тип тари та упаковки, висота навантаження (зумовлює небезпеку ударів), кваліфікація працівників.

На етапі розвантаження впливають ті ж самі чинники, за виключенням тари та упаковки.

На етапі транспортування кількість чинників значно зростає. Це тип транспортного засобу (спеціалізований або неспеціалізований), тип і рівність дорожнього покриття, швидкісний режим руху, відстань перевезення, час транспортування, обшивка кузова, тип тари і упаковки, кількість шарів укладання вантажу, природне зменшення продукції, природно-кліматичні умови, кваліфікація водіїв.

Ранню (молоду) картоплю при перевезенні залізничним і водним транспортом упаковують в жорстку тару.

Картоплю, призначену для переробки, упаковують в дощаті ящики, ящикоі піддони, тканинні або сітчасті мішки.

Втрати від пошкоджень бульб картоплі при навантажувально-розвантажувальних роботах складають в середньому більше 15%. Ці проблеми вирішуються за рахунок укрупнення вантажних одиниць (пакети, контейнери, безтарні перевезення), а також раціонального вибору навантажувально-розвантажувальних засобів.

Продовольчу картоплю упаковують:

– в ящики з деревини і полімерних матеріалів за ДСТУ 4971:2008. Ящики полімерні багатооборотні для овочів і фруктів. Технічні умови (або ГОСТ 27324-87 Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия, ГОСТ Р 51289 Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия); ГОСТ 10131-93 Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия; ГОСТ 17812-72 Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия;

– спеціальні ящикоі піддони за ДСТУ 2052-92 Піддони ящикоі спеціалізовані для картоплі, овочів, фруктів та баштанних культур. Технічні умови (або ГОСТ 21133-87 Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур. Технические условия);

– тканинні мішки за ГОСТ 30090 -93 Мешки и мешочные ткани. Общие технические условия;

– пакети з полімерних і комбінованих матеріалів за ДСТУ 7275:2012. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів (або ГОСТ 12302-2013 Пакеты из полимерных пленок и комбинированных материалов. Общие технические условия) або інші види тари з інших матеріалів, інші види транспортної упаковки, яка відповідає за показниками вимогам безпеки.

Параметри ящикоіх піддонів для упакування, транспортування і зберігання картоплі, відповідно до ДСТУ 2052-92 Піддони ящикоі спеціалізовані для картоплі, овочів, фруктів та баштанних культур. Технічні умови (відповідає міждержавному стандарту ГОСТ 21133-87 Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур), наведені в таблиці 1 (L, B, H – відповідно довжина, ширина і висота).

Таблиця 1 – Характеристики спеціалізованих ящикоіх піддонів для перевезення картоплі

Номер піддону	Маса брутто, т	Місткість, м ³	Габаритні розміри, мм			Внутрішні розміри, мм		
			L	B	H	L	B	H
2	0,6	0,68	1240	835	910	1180	775	740
3	0,6	0,65	1240	835	880	755	755	750
4	0,6	0,68	1240	835	900	798	798	725
6	0,95	1,12	1270	900	1300	828	828	1115

Застосування таких піддонів в єдиному технологічному процесі від збирання та зберігання до реалізації картоплі дозволяє знизити кількість перевалок врожаю картоплі на 6–7 в першому циклі внутрішньогосподарських робіт і на 4–5 при доставці картоплі на торговельні бази або при товарній обробці. Це дає можливість виключити в післязбиральний період сортування картоплі на пунктах сортування, застосування бункерів-накопичувачів для завантаження самоскидних транспортних засобів, завантаження та розвантаження засіків або сховищ при навалному розміщенні картоплі та ряд інших технологічних операцій.

Найбільш ефективними способами зниження витрат вантажовідправників і вантажоодержувачів на тару, упаковку і складування є розробка технологічних схем доставки картоплі в якості вантажу, які б забезпечували максимальне скорочення тривалості доставки, кількості перевалок і товарних операцій, а також застосування контейнерів і піддонів за умови забезпечення якості зібраного врожаю.

За рахунок застосування контейнерів при збиранні, транспортуванні і зберіганні кількість травмованих бульб в урожаї знижується на 40–60% [6]. Збереженню кількості бульб сприяє застосування контейнерів в єдиному технологічному процесі – від прибирання і зберігання до реалізації картоплі. Кількість перевалок врожаю знижується на 6–7 в першому циклі внутрішньогосподарських робіт і на 4–5 при доставці картоплі на торговельні бази або при товарній обробці. Це дає можливість виключити в післязбиральний період сортування на картоплетувальних пунктах, застосування бункерів-накопичувачів для завантаження самоскидних транспортних засобів та ряд інших технологічних операцій.

В європейських країнах широко застосовують нерозбірні жорсткі дерев'яні «євроконтейнери» із суцільними стінками і ґратчастим дном, місткістю 1–5 т [9]. Відомо застосування контейнерів місткістю 12 т для внутрішньогосподарських перевезень бульб з поля під час збирання і подальшого зберігання (фірма FRIWEIKA, Німеччина). Ці контейнери встановлюють у сховищі в сім ярусів по висоті.

Для кращого використання вантажного автомобільного транспорту, що перевозить зібраний урожай, використовуються великі бункери для тимчасового зберігання товарних бульб [11]. Щоб запобігти ушкодженню бульб через досить великі висоти падіння під час завантаження транспортних засобів слід проводити всі вищевикладені заходи.

Для перевезення та зберігання бульб також використовують мішки великої місткості (до 1,5 т). Коли вони складені на платформах, їх можна пересувати за допомогою ручного підйомного візка або вилкового навантажувача. Зазначається [11], що тривале зберігання картоплі в таких мішках неефективно, тому що погано використовуються площі сховища. Тому ними користуються в основному для транспортування картоплі на великі відстані, наприклад ранньої картоплі або призначеної для переробки.

Насіннєві бульби зазвичай реалізують упакованими в мішки, які складають на піддони за допомогою навантажувачів. При внутрішньогосподарському використанні насіннєвих бульб їх зберігають в мішках або контейнерах великої місткості.

Завантажувати картоплю для її подальшого зберігання в піддонах можна в полі або в сховищах [11]. Піддони великої місткості завантажують бульбами прямо з копачів-підбирачів та доставляють в сховище, запобігаючи додатковим пошкодженням від перевантажень з ємності в ємність і падіння з висоти. Але значна висота бічних стінок піддонів великої місткості (наприклад, відповідно до табл. 1, піддон 6 має висоту стінок більше 1,1 м) теж створює небезпеку пошкодження бульб. Тому і при заповненні таких піддонів і їх перевезенні треба вживати всіх заходів для запобігання ушкодженню бульб.

Запобігання пошкодженню бульб є необхідною умовою при навантаженні та розвантаженні бульб в транспортні засоби. З підвищенням ємності транспортного засобу збільшуються розміри бортів, а отже і висота падіння бульб.

Допустима висота скидання картоплі, орієнтовно, м: на деревину, сталь – 0,3–0,5, на дерев'яну решітку – 0,1–0,2, на прогумовану решітку – 0,5–0,7, на картоплю – 1,0–1,2, на ґрунт середньої рихлості – 2,0 [12].

До способів зниження небезпеки пошкодження бульб відносяться: обшивка днища транспортних засобів, установка відбивних вітрів і відбивачів падіння, обладнання копачів-підбирачів такими пристроями, як перекидні виходи з бункерів, гідравлічна перестановка висоти платформи.

Мінімальні пошкодження бульб спостерігаються при навантаженні призначених для подальшого зберігання піддонів безпосередньо на копачі-підбирачі.

На практиці вибір типу піддонів залежить від їх вартості і від системи вентиляції в сховищі. При перевезенні зібраної картоплі в піддонах потрібно враховувати, щоб зберігання його було економічно вигідним.

При подальшому зберіганні картоплі в контейнерах їх можна завантажувати в поле або в сховищах. Контейнери великої місткості завантажують бульбами прямо з копачів-підбирачів та доставляють в сховище, запобігаючи додатковим пошкодженням від перевантажень з ємності в ємність і падіння з висоти. Але висота бічних стінок контейнерів великої місткості (до 1,4 м) теж сприяє пошкодженню бульб. Тому і при такому перевезенні треба вживати всіх заходів для запобігання ушкодженню бульб. Мінімальні пошкодження бульб спостерігаються при навантаженні призначених для подальшого зберігання контейнерів безпосередньо на копачі-підбирачі. На практиці вибір типу контейнерів залежить від їх вартості і від системи вентиляції в сховищі.

У сховищах розвантаження і завантаження піддонів проводять за допомогою вилкових навантажувачів.

Для перевезення зібраного врожаю картоплі при великій продуктивності збирання (до 10 га/день) потрібні добре організовані транспортні роботи [11].

Залежно від типу збиральної техніки (бункер або перевантажувальний конвеєр з транспортом, що йде паралельно), навантаження бульб проводять безперервно під час роботи копачів, з зупинками в полі або на його краю. При збиранні копачами навантажувачами для використання їх високої продуктивності на одиницю площі необхідно забезпечити постійний прийом бульб у візки, кузови і т. д., що йдуть паралельно. При перевезенні бульб насипом використовують переважно самоскиди з боковим або заднім перекиданням.

Відомі результати вібраційних випробувань [13], які показали, що в кузові автомобільного транспортного засобу бульби картоплі зі збільшенням відстані по висоті шару картоплі відчувають вертикальні прискорення, а отже і переміщення, які спочатку дещо зменшуються в 1,27–1,6 рази до середини шару, а потім збільшуються в 3–3,4 рази зверху.

З полів фермерських господарств, агрофірм і сільськогосподарських підприємств картоплю розвозять у сховища торговельних підприємств або на плодочивочеві бази [7]. Щоб уникнути зволоження або запотівання, не можна допускати транспортування некритої картоплі в дощову погоду і за очікуваної різкої зміни температури повітря. Найкраща температура для перевезення картоплі становить +3 °С, температура замерзання картоплі становить 1,4 °С.

Рухомий склад автомобілів для перевезення картоплі вибирається з урахуванням температури повітря та тривалості перевезення. Картоплю перевозять в автомобілях або автопоїздах з бортовою платформою, автомобілях-фургонах або ізотермічних автомобілях. Граничні терміни перевезення свіжих овочів залежать від виду транспорту, виду продукції,

періоду року і становлять для картоплі ранньої 14 діб, для картоплі пізньої – 20 діб. Коефіцієнт повтornості перевезень картоплі становить 2,1.

Основні обсяги перевезення картоплі здійснюються:

– від сільгоспвиробників, заготівельників до підприємств торгівлі, громадського харчування та овочесховищ;

– із овочесховищ до підприємств торгівлі та громадського харчування.

В залежності від схем, що використовуються, доставляння картоплі споживачам, роботу автомобільного парку можна розділити на етапи:

– поле – бурт, сортувальний пункт, картоплесховище;

– сортувальний пункт – картоплесховище;

– сортувальний пункт, картоплесховище – переробні підприємства, міські бази, підприємства торгівлі та громадського харчування, залізничні станції, річкові причали та пристані.

На першому і другому етапах доставляння перевезення картоплі здійснюються в межах територій сільських господарств переважно їх транспортними засобами (тракторами з причепами, самохідні шасі, автомобілями) зазвичай навалом на середні відстані до 5 км.

На третьому етапі перевезення здійснюються рухомим складом автомобільного транспорту на середні відстані 30–40 км з полів і сортувальних пунктів в період збирання врожаю, з картоплесховищ і буртів – по мірі необхідності на протязі року.

При механізованому збиранні врожаю завантаження транспортних засобів здійснюється безпосередньо від комбайнів. При збиранні врожаю вручну доцільно застосовувати сортувальні столи, що навішують на трактори, і з їх допомогою доставляти картоплю на межу поля для навантаження в транспортні засоби. Використання контейнерів на цьому етапі може виявитися доцільним, тому що перевезення виконуються на невеликі відстані та потрібна додаткова кількість контейнерів і перевантажувальних механізмів.

Важливе значення має розробка і впровадження технологічних процесів автомобільних перевезень із застосуванням більш сучасної, надійної і зручної тари, автомобільних контейнерів для безперевантажувального доставляння картоплі (а також інших овочів і баштанних культур) одержувачам, спеціалізованого рухомого складу, а також перехід на прийом сільськогосподарської продукції в місцях її виробництва (в сільськогосподарських підприємствах, приватних господарствах) для запобігання перевезень нестандартної продукції, переадресування рухомого складу, псування вантажу і його повернення до відправників продукції через питання до її кількості та якості.

ВИСНОВКИ. Мета післязбіральних операцій з картоплею полягає, за можливістю, у повному зберіганні зібраного врожаю на тривалий строк, до його

реалізації. Для цього потрібно враховувати вплив післязбіральних технологічних процесів, які впливають на збереження якості картоплі, таких як післязбіральна доробка, транспортування, навантажувально-розвантажувальні роботи на усіх ланках переміщення картоплі від поля до місця зберігання або реалізації. Розглянутий вплив основних чинників, що впливають на якість картоплі з точки зору недопущення ушкоджень під час перевезення рухомим складом автомобільного транспорту на етапах навантаження-розвантаження та транспортування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственные культуры. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата обращения: 19 сентября 2018).
2. Економіка і підприємництво, менеджмент / С. М. Рогач та ін. Київ: ЦП «Компринт», 2015. 714 с.
3. Регіональна економіка / Є. П. Качан та ін. Київ: Знання, 2011. 670 с.
4. Улянич О. И., Наумчук В. Н., Воробьева Н. В. Динамика производства картофеля и овощей в Украине. *Овощи и фрукты*. 2015. № 1. С. 14–19.
5. Товарознавство. Продовольчі товари / О. Г. Бровко та ін. Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. 619 с.
6. Овочівництво / В. І. Лихацький та ін. Вінниця: ФОП Бондарець С. С., 2012. 453 с.
7. Голуб О. В., Рязанова О. А. Товароведение и экспертиза плодов и овощей. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. 101 с.
8. Кононюк В. А., Медведовський О. К., Витриховський П. І. Довідник агронома. Київ: Урожай, 1995. 762 с.
9. Туболев С. С., Шеломенцев С. И., Пшеченков К. А., Зейрук В. Н. Машинные технологии и техника для производства картофеля. Москва: Агроспас, 2010. 316 с.
10. Пути снижения травмируемости плодоовощной продукции при внутривоздушных перевозках / И. А. Успенский и др. *Политематический сетевой электронный научный журнал государственного аграрного университета*. 2014. № 02 (096). С. 360–372. URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/26.pdf> (дата обращения: 19 сентября 2018).
11. Картофель (возделывание, уборка, хранение): монография / Д. Шпаар и др. Минск: ЧУП «Орех», 2004. 465 с.
12. Автотранспортные и тракторные перевозки / О. Н. Дидманидзе и др. – Москва: УМЦ «ТРИАДА», 2005. 552 с.
13. Темирханов Б. Э. Теоретическое и техническое обоснование обеспечения сохранности плодоовощной продукции при погрузке и разгрузке. *Транспортное обслуживание агропромышленного производства: сборник статей*. Москва. 1989. Т. 121. С. 121–126.

PRESERVATION OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF POTATOES IN THE POST-HARVEST PERIOD BY IMPROVING TRANSPORT CONDITIONS AND ASSOCIATED OPERATIONS

V. Zagoryanskii, T. Haykova, V. Khorol'skii, I. Kuzev

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: zagor_vlad@ukr.net

Purpose. To identify the possible ways to reduce the losses of potato crop in the post-harvest period during transportation and related operations by analyzing the main factors that lead to these losses. **Methodology.** To improve the transport and associated operations with the potato harvest in the post-harvest period on the way to the storage (or consumption) a systematic approach is used. The research method is the determination and analysis of the main factors influencing the quality of the potato harvest in the post-harvest period during transportation and accompanying operations. **Results.** The approaches to increasing the efficiency of potato production by preserving the crop during transport and related operations are proposed; the main factors that have a negative impact, and possible ways to reduce them are considered. From the point of view of mechanical damage to tubers leading to harvest losses, potato harvesting technologies that have become most used, as well as post-harvest potato processes, including field processing, sorting, separation of lumps and damaged tubers, are considered. The technological schemes of effective distribution of potatoes and consistency of transportation during its mass harvesting and harvesting are analysed. **Originality.** The methods of preserving the quality of tubers in the post-harvest period are substantiated through the use of modern transportation technologies and accompanying operations; the regulatory requirements for potatoes as raw materials and goods, its transport characteristics and conditions for the transportation of potatoes are defined; the legal and regulatory framework, the national and the states of the post-Soviet space has been defined, with regard to the requirements for quality, packaging, transportation and storage of potatoes, depending on its purpose; the influence of factors accompanying the operations of loading, unloading, transportation of potatoes, on the quality of tubers in terms of mechanical damage is summarized. **Practical value.** The results of the article can be implemented to develop effective schemes and technologies for the transport of commodity potatoes by road.

Key words: potatoes, harvesting, loading, unloading, transportation, damages, factors.

REFERENCES

1. Sel'skokhozyaystvennyye kul'tury. Prodo- vol'stvennaya i sel'skokhozyaystvennaya organizatsiya ob'edinennykh natsij. Web. 17 January 2018 <<http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC>>.
2. Rogach, S. M., Gutsul, T. A., Tkachuk, V. A. [and oth.]. (2015). *Ekonomika i pidpryemnytsvo, menezhment* [Economics and bussiness, manage- ment]. TsP «Komprint», Kiev, Ukraine.
3. Kachan, Ye. P., Bab'yak, H. P., Zaporozhan, L. P. [and oth.] (2011). *Regional'na ekonomika* [Regional economics]. Znannya, Kiev, Ukraine.
4. Ulyanich, O. I., Naumchuk, V. N., Vorob'eva, N. V. (2015). "Dinamika proizvodstva kartofelya i ovoshchej v Ukraine" [Dynamics of potatoes and vegetables' production in Ukraine]. *Ovoshchi i frukty*, № 1, pp. 14–19.
5. Brovko, O. G., Bulgakova, O. V., Gordienko, G. S. (2008). *Tovarovnavstvo. Prodozol'chi tovary* [Com- modity. Food goods]. Don NUET, Donetsk, Ukraine.
6. Lykhats'kyj, V. I., Ulyanich, O. I., Gordij, M. V. [and oth.]. (2012). *Ovochivnytsvo* [Vegetable growing]. FOP Bondarets' S. S, Vinnytsya, Ukraine.
7. Golub, O. V., Ryazanova, O. A. (2004). *Tovaro- vedenie i ekspertiza plodov i ovovshchej* [Commodity and examination of fruits and vegetables]. Kemerovskiy tekhnologicheskij institut pishchevoy promyshlennosti, Kemerovo, Russia.
8. Kononyuk, V. A. , Medvedovskij, O. K., Vitri- khovskij, P. I. (1995). *Dovidnyk agronoma* [Agrono- mist's guide]. Urozhaj, Kiev, Ukraine.
9. Tubolev, C. S., Shelomentsev, S. I., Pshechen- kov, K. A., Zeyruk, V. N. (2010). *Mashinnyye techno- logii i tekhnika dlya proizvodstva kartofelya* [Machine technology and technology for potato production]. Agrosras, Moscow, Russia.
10. Uspenskiy, I. A., Yukhin, I. A., Zhukov, K. A. [and oth.]. (2014). "Puti snizheniya travmiruyemosti plodoovoshchnoy produktsii pri vnutrikho- zyaystvennykh perevozkakh" [Ways to reduce the traumatability of fruit and vegetable products during on- farm transportations]. *Politematicheskij setevoj elektronnyy nauchnyy zhurnal gosudarstvennogo agrarnogo universiteta: nauchnyy zhurnal KubGAU* 2014. № 02 (096). C. 360–372. Web. 19 September 2018 <<http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/26.pdf>>.
11. Shpaar, D., Bykin, A., Dreger, D. [and oth.] (2004). *Kartofel' (vozdelyvaniye, uborka, khraneniye): monografiya* [Potatoes (cultivation, cleaning, storage): monograph]. ChUP «Orekh», Minsk, Belarus'.
12. Didmanidze, O. N., Rybakov, K. V., Mitya- gin, G. Ye. [and oth.] (2005). *Avtotransportnye i traktornye perevozki* [Motor transport and tractor trans- portations].: UMTs «TRIADA», Moscow, Russia.
13. Temirkhanov, B. E. (1989). "Teoreticheskoe i rekhnicheskoe obosnovanie obespecheniya sokhran- nosti plodoovoshnoy produktsii pri pogruzke i razgruzke" [Theoretical and technical substantiation of maintenance of preservation of fruit and vegetable production at loading and unloading]. *Transportnoye obsluzhivaniye agropromyshlennogo proizvodstva: sbornik statey*, Vol. 121, pp. 121–126.

Стаття надійшла 28.05.2018.