

Кравченко Михайло Федорович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри технології і організації ресторанного господарства, Київський національний торговельно-економічний університет. Адреса: вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156. Тел.: (044)5137418.

Кравченко Михаил Фёдорович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства, Киевский национальный торгово-экономический университет. Адрес: ул. Киото, 19, г. Киев, Украина, 02156. Тел.: (044)5137418.

Kravchenko Mikhailo, Head Dept of Technology and Organizations Restaurant Business; Dr. of technical sciences, Professor, Kyiv National University of Trade and Economics. Address: Kioto str., 19, Kyiv, Ukraine, 02156. Tel.: (044)5137418.

Ярошенко Наталя Юрївна, асп., асист., Київський національний торговельно-економічний університет. Адреса: вул. Перекопська, 3, м. Херсон, Україна, 73000. Тел.: 0955014517; e-mail: ynatalya@mail.ua.

Ярошенко Наталья Юрьевна, асп. ассист., Киевский национальный торгово-экономический университет. Адрес: ул. Перекопская, 3, г. Херсон, Украина, 73000. Тел.: 0955014517; e-mail: ynatalya@mail.ua.

Yaroshenko Natalia, Graduate Student Kyiv National University of Trade and Economics. Address: Perekopskaya str., 3, Kherson, Ukraine, 73000. Tel.: 0955014517; e-mail: ynatalya@mail.ua.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 664.843.5:635.646

ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА ЗА УМОВИ ОБРОБЛЕННЯ РЕЧОВИНАМИ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ

А.Ю. Токар, С.С. Миронюк

Плоди баклажана позитивно впливають на обмінні процеси в організмі людини і є цінною сировиною для консервної промисловості та кулінарії, проте в результаті дії патогенної мікрофлори мають обмежений термін зберігання. Успішно вирішити цю проблему можна за рахунок післязбирального оброблення речовинами антимікробної дії.

Досліджено вплив оброблення плодів баклажана сортів Алмаз і Сюрприз розчинами речовин антимікробної дії з метою зменшення втрат від мікробіального псування під час зберігання без охолодження та в умовах холоду.

Ключові слова: баклажани, псування, втрати, зберігання, холодильник, «Полідез».

СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ БАКЛАЖАНА ПРИ ОБРАБОТКЕ ВЕЩЕСТВАМИ АНТИМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ

А.Е. Токар, С.С. Миронюк

Плоды баклажана положительно влияют на обменные процессы в организме человека и являются ценным сырьем для консервной промышленности и кулинарии, но в результате воздействия патогенной микрофлоры имеют ограниченный срок хранения.

Успешно решить эту проблему можно за счет послеуборочной обработки плодов веществами антимикробного действия.

Исследовано влияние обработки плодов баклажана сортов Алмаз и Сюрприз растворами веществ антимикробного действия для уменьшения потерь от микробиологической порчи при хранении без охлаждения и в условиях холода.

Ключевые слова: баклажаны, порча, потери, хранение, холодильник, «Полідез».

PRESERVATION OF EGGPLANT FRUIT AT THEIR TREATMENT WITH ANTIMICROBIAL EFFECT SUBSTANCES

A. Tokar, S. Myroniuk

Eggplant fruits have a positive effect on metabolic processes in the human body, prevent obesity, play an important role in the prevention and treatment of cardiovascular system and are a valuable raw material for canning industry. Unfortunately, during storage a significant portion of vegetables is affected by phyto genetic microflora and physiological disorders. The successful solution of this problem can be achieved by post-harvest processing of fruits with solutions of antimicrobial action substances that boost the immune system and stability during storage. As pathogens of spoiling eggplant fruits are bacteria, fungi, yeast, it is appropriate to use antiseptics which by chemical composition are mainly acids.

Citric acid belongs to the group of carboxylic acids that slow the growth of microorganisms in normal conditions. Lowering pH of cell sap they limit the possibility of bacterial growth primarily.

The antimicrobial action of sorbic acid is various. It shows antimicrobial activity by inhibiting enzymes in the cells of microorganisms, acting on mold fungi, yeast and bacteria less.

Effects of sodium benzoate are directed primarily against mold fungi and yeast. The bacteria are inhibited only partially. Against lactic acid bacteria and clostridia it is ineffective.

Impact of processing with antimicrobial effect substances on microbial spoilage of eggplant fruits – with 0.5% solution of citric acid, 0.1% solution of sorbic acid, 0.1% solution of sodium benzoate and 0.1% solution of a new drug Polidez – is studied on losses caused by microbial spoilage during storage without refrigeration and under cold conditions.

Keywords: *eggplants, spoilage, losses, storage, refrigeration, Polidez.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Оскільки основні втрати фруктові та овочевої сировини обумовлені розвитком фітопатогенної мікрофлори, одним із ефективних засобів пригнічення збудників інфекційних захворювань плодів і овочів є застосування антисептиків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові дослідження та практичний досвід багатьох країн продемонстрували ефективність зберігання плодів і овочів із застосуванням антисептиків в умовах температури, близької до 0° С, та довели, що використання хімічних антисептиків у технологічному відношенні має ряд позитивних особливостей. Це насамперед простота застосування, а також швидкість і висока ефективність пригнічення мікрофлори малими дозами антисептика, що зумовлює економічність методів хімічного антисептування [1–3]. Тому пошуки нових бактеріальних препаратів для зменшення втрат плодів є актуальними.

«Полідез» – новий універсальний екологічно чистий засіб останнього покоління з високою антимікробною активністю стосовно широкого класу мікроорганізмів. Діючою речовиною є суміш солей полігексаметиленгуанідинхлориду та фосфату (80 і 20%). Зазначений препарат має бактерицидну, вірулецидну, фунгіцидну дію стосовно грампозитивних і грамнегативних, аеробних і анаеробних мікроорганізмів. Антимікробні властивості «Полідезу» проявляються як за низьких, так і за високих температур [3].

За антимікробною активністю «Полідез» значно перевищує відомі дезінфеканти на основі хлорних сполук: альдегідів, пероксидів, тощо. Препарат не спричиняє алергенних реакцій та віддалених ефектів дії, подразнення шкіри, слизових оболонок очей, верхніх дихальних шляхів. Засіб екологічно безпечний, здатний біологічно розкладатися в навколишньому середовищі, хімічно стійкий, вогне-

вибухобезпечний. На оброблюваній поверхні засіб забезпечує пролонгований знезаражуючий ефект внаслідок утворення непомітної полімерної плівки, яка легко змивається водою [3].

Мета статті – дослідження втрат плодів баклажана від мікробіального псування залежно від кількості КУО (колонієутворювальних організмів) під час зберігання без охолодження та в умовах холоду.

Об'єкт дослідження – плоди баклажана сортів Алмаз і Сюрприз.

Виклад основного матеріалу дослідження. Плоди баклажана сортів Алмаз і Сюрприз були вирощені та зібрані в агрофірмі «Базис» с. Кочубіївка Уманського району в технічному ступені стиглості, якість яких відповідає вимогам ДСТУ 2660 «Баклажани свіжі. Технічні умови» [5].

Сировинний майданчик консервного цеху ДП «Уманський консервний комбінат» облаштований стелажми, накритий навісом, покриття підлоги бетонне, температура навколишнього середовища під час закладання зразків коливалася в межах 14...25° С. Продукція зберігалася протягом 19 – 25 дб, контрольні варіанти – 16 дб.

Місткість холодильника ДП «Уманський консервний комбінат» – 1500 т. Плоди баклажана закладали на зберігання в холодильну камеру місткістю 100 т. Режим зберігання: температура – 8±1° С і відносна вологість повітря – 85...90%. Охолодження камери повітряне, безканалне. Продукція зберігалася протягом 31 – 37 дб, контрольні варіанти – 28 дб.

Зберігання плодів баклажана досліджували за умови їх оброблення водними розчинами речовин антимікробної дії – 0,5%-ним лимонної, 0,1%-ним сорбінової кислот, 0,1%-ним бензоату натрію та 0,1%-ним препарату «Полідез».

Плоди баклажана сортували за якістю на інспекційному транспортері, пакували по 10 кг в поліетиленові сітки і кожному з трьох наважок занурювали у відповідний робочий розчин. Експозиція тривала 0,5–1,0 хв. Для контролю брали зразки плодів обох сортів баклажана, оброблені водою.

Після оброблення плоди виймали, давали можливість стекти розчину, підсушували потоком повітря, створюваним вентилятором, до видалення вологи з їх поверхні та закладали на зберігання на сировинному майданчику та в холодильнику.

У плодах баклажана після оброблення та після закінчення зберігання в акредитованій виробничій лабораторії ДП «Уманський консервний комбінат» визначали кількість КУО за наявності мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) [6].

Однією з основних причин псування плодів овочів є ріст і розвиток фітопатогенних мікроорганізмів: бактерій, дріжджів і плісень, які знаходяться на їх поверхні. Оскільки овочі ростуть дуже близько до ґрунту, для них характерне високе мікробіальне обсіменіння, яке в деяких випадках досягає мільйонів мікроорганізмів на 1 см² [7; 8].

Перед закладанням на зберігання мікробіальне обсіменіння плодів баклажана сорту Алмаз складало 6200 одиниць КУО.

Оброблення плодів баклажана речовинами антимікробної дії (табл.) перед закладанням на зберігання сприяло істотному зменшенню кількості КУО: в разі застосування розчину лимонної кислоти – у 15 разів, сорбінової кислоти – у 9,7 разу, бензоату натрію – у 8,8 разу, «Полідезу» – у 32,7 разу порівняно з контролем. Після 16 діб зберігання плодів баклажана на сировинному майданчику (табл.) кількість мікроорганізмів збільшилась, але була значно меншою порівняно з контролем: за умови оброблення розчином лимонної кислоти – у 7,8 разу, сорбінової кислоти – у 5,3 разу, бензоату натрію – у 4 разу, «Полідезу» – у 91,4 разу. Серед залишкової мікрофлори переважали гриби та бактерії, лише в разі оброблення розчином лимонної кислоти – плісені та гриби.

Таблиця

Мікробіологічне обсіменіння плодів баклажана сорту Алмаз та наявність мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, в 1 г сировини

Оброблення	Загальне обсіменіння, одиниць КУО, в 1 г сировини		
	перед закладанням на зберігання	після 16 діб зберігання (сировинний майданчик)	після 28 діб зберігання (холодильник)
водою (контроль)	720	6400	5200
0,5%-ним розчином лимонної кислоти	48	820	780
0,1%-ним розчином сорбінової кислоти	74	1200	1120
0,1%-ним розчином бензоату натрію	82	1600	1530
0,1%-ним розчином «Полідезу»	22	70	240
НІР ₀₅	1,2	2,4	2,3

Поєднання низької температури та післязбирального оброблення антисептиками сприяло подовженню тривалості зберігання плодів баклажана і водночас зменшенню кількості КУО порівняно з плодами баклажанів, що зберігалися на сировинному майданчику.

В умовах холоду кількість КУО зменшилася порівняно зі зразками, обробленими речовинами антимікробної дії під час зберігання на сировинному майданчику, окрім плодів, варіанта оброблених «Полідезом».

Під час порівняння з контролем кількість КУО в умовах холоду зменшилась: у разі оброблення розчином лимонної кислоти – у 6,6 разу, сорбінової кислоти – у 4,6 разу, бензоату натрію – у 3,4 разу, «Полідезу» – у 21,7 разу.

Встановлено, що мікробіальне обсіменіння плодів баклажана до оброблення представлено бактеріями, меншою мірою плісенью і грибками. Наприкінці зберігання структура мікрофлори змінилася: переважали плісені та гриби. Розчини лимонної кислоти та «Полідезу» виявили найвищу пригнічувальну дію на мікроорганізми. Відразу після оброблення лимонною кислотою кількість залишкової мікрофлори зменшилась у 129 разів, а розчином «Полідезу» – у 281 раз. За умови оброблення розчином лимонної кислоти різко зменшилася кількість бактерій, залишались плісені та гриби. Антисептична дія розчину сорбінової кислоти та бензоату натрію була недостатньо ефективною для знищення бактерій, але забезпечила зменшення кількості плісень та грибів. Аналогічні результати були отримані за умови оброблення плодів баклажана сорту Сюрприз.

Протягом всього періоду зберігання баклажанів було відмічено ураження плодів фітопатогенною мікрофлорою, переважно сірою гниллю та чорною плямистістю. Проведені дослідження після 16 діб зберігання плодів на сировинному майданчику (рис. 1) показали, що від загальної кількості уражених хворобами найбільше уражених грибами (45%), на 10% менше плоди мали бактеріальний характер псування, у 2,25 разу – менше уражені плісеньми ніж грибами.

У процесі зберігання спостерігалася загальна тенденція: із збільшенням тривалості зберігання втрати плодів від мікробіального псування збільшувалися.

Порівнюючи втрати плодів баклажана обох сортів від мікробіального псування під час зберігання на сировинному майданчику (рис. 2 а, в), можна зробити висновок, що вони були найбільші у плодах, митих водою (контроль). Так після 16 діб зберігання втрати плодів сорту Алмаз і Сюрприз були однаковими і

становили 5,0%. Найстійкішими до уражень та псування виявилися плоди баклажана, оброблені розчином «Полідезу»: втрати плодів сорту Алмаз становили 1,1%, сорту Сюрприз – 1,8%, що на 3,9 і 3,2% менше порівняно з контролем.

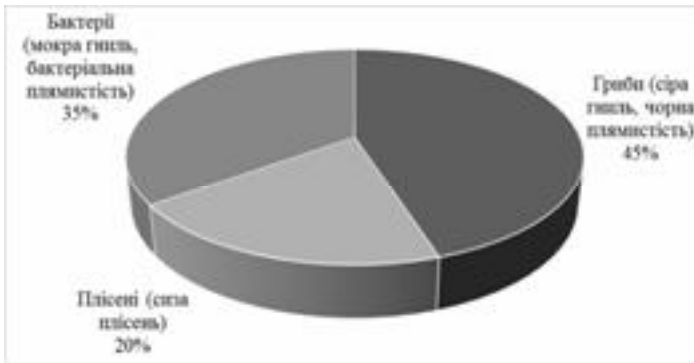


Рис. 1. Структура мікрофлори плодів баклажана сорту Алмаз після 16 діб зберігання на сировинному майданчику

Після 16 діб зберігання плодів у холодильнику (рис. 2 б, г), найбільші втрати спостерігалися у контрольних варіантах: у плодах сорту Алмаз – 2,8%, сорту Сюрприз – 2,6%. Найменші показники втрат обох сортів були зафіксовані у варіантах, оброблених розчином «Полідезу»: для плодів сорту Алмаз ці втрати склали 0,9%, сорту Сюрприз – 1,0%, що на 1,9 та 1,8 % менше порівняно з контролем.

Після 28 діб зберігання плодів обох сортів баклажана в холодильнику найбільші втрати спостерігалися в контрольних варіантах: у плодах сорту Алмаз – 5,8%, сорту Сюрприз 5,7%. Найменші показники втрат плодів обох сортів були зафіксовані в плодах баклажана, оброблених розчином «Полідезу», для плодів сорту Алмаз ці втрати склали 2,0%, сорту Сюрприз – 2,3%, що на 3,8% та 3,4% менше порівняно з контролем. Показники втрат плодів сорту Алмаз, оброблених розчинами лимонної, сорбінової кислот і бензоату натрію склали відповідно 2,8, 3,3 і 3,4%, що на 3,0, 2,5 і 2,4% менше порівняно з контролем. Показники втрат плодів сорту Сюрприз у разі оброблення цими ж препаратами були дещо більшими: 2,9, 3,4 і 3,6% відповідно, що на 2,8, 2,3 і 2,1% менше порівняно з контролем.

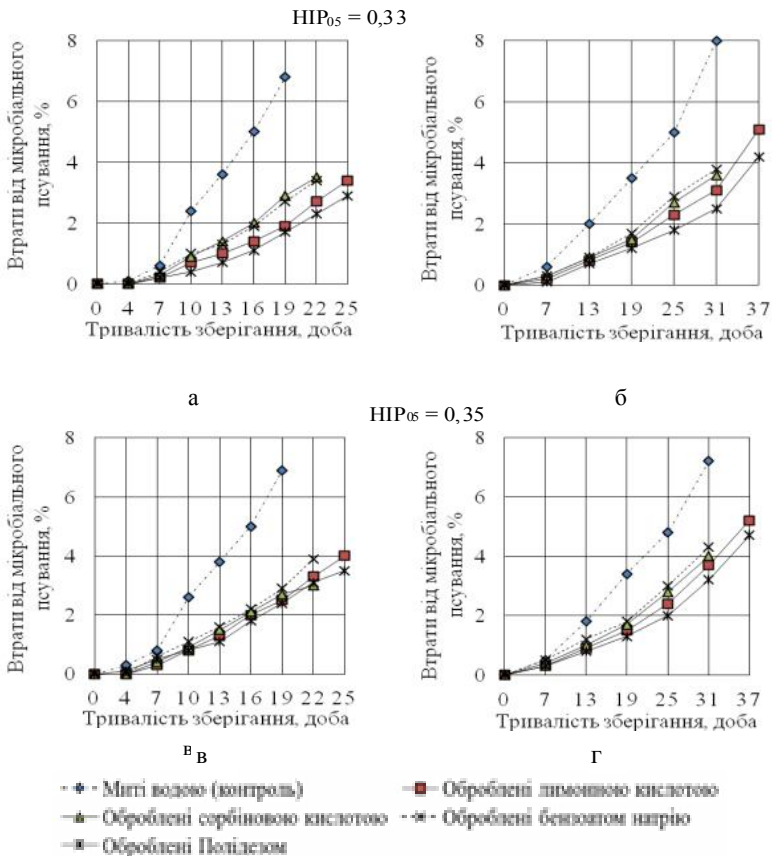


Рис. 2. Втрати від мікробіального псування залежно від післязбирального оброблення, режиму та тривалості зберігання плодів баклажана: сорту Алмаз: а – під час зберігання на сировинному майданчику; б – під час зберігання в холодильнику; сорту Сюрприз: в – під час зберігання на сировинному майданчику; г – під час зберігання в холодильнику

Упровадження оброблення плодів баклажана розчином «Полідезу» забезпечить підвищення прибутку під час зберігання плодів на сировинному майданчику в 1,1 разу (695,88 грн/т), в умовах холодильника – 1,2 разу (665,94 грн/т). Економічний ефект від оброблення 0,1%-ним розчином «Полідезу» 100 т плодів баклажана під час зберігання на сировинному майданчику складає 8289 грн, а в умовах холоду – 11437 грн.

Висновки. Оброблення плодів баклажана розчинами речовин антимікробної дії: лимонної, сорбінової кислот, бензоату натрію, «Полідезу» забезпечує суттєве зниження кількості мікроорганізмів на поверхні плодів.

Із метою зменшення втрат від мікробіального псування та подовження тривалості зберігання плодів баклажана доцільним є післязбиральне оброблення їх 0,5%-ним розчином лимонної кислоти чи 0,1%-ним препаратом «Полідез».

Більш придатними для короткотривалого зберігання є баклажани сорту Алмаз порівняно з сортом Сюрприз.

Спосіб післязбирального оброблення плодів баклажана 0,1%-ним розчином «Полідезу» впроваджено на ДП «Уманський консервний комбінат» та ТОВ «Ніжинський консервний завод».

Список джерел інформації / References

1. Коробкина З. В. Прогрессивные методы хранения плодов и овощей / З. В. Коробкина. – К. : Урожай, 1989. – 168 с.

Korobkina, Z.V. (1989), *Progressive methods of storage of fruits and vegetables [Progressivnyie metody hraneniya plodov i ovoschey]*, Urozhay, Kiev, 168 p.

2. Лемешек К. Химические консерванты для пищевых продуктов / К. Лемешек, В. М. Кац ; под ред. Т. П. Овчаровой. – М. : Пищевая пром-сть, 1969. – 104 с.

Lemeshek, K., Katz V.M. (1969), *Chemical preservatives for food products [Himicheskie konservanty dlya pischevyyh produktov]*, Pischevaya promyshlennost, Moscow, 114 p.

3. Магомедов Р. Сохраняемость плодов баклажанов при транспортировке и кратковременном хранении / Р. Магомедов // Картофель и овощи. – 2003. – № 6. – С. 10.

Mahomedov, R. (2003), "Persistence of eggplant fruits during transportation and short-term storage" ["Sohranyaemost plodov baklazhanov pri transportirovke i kratkovremennom hranenii"], *Kartofel i ovoschi*, No. 6, p. 10.

4. Тимчасова настанова по застосуванню дезінфікуючого засобу «Полідез»: ТУ У 24.2–31826657.001–2002 від 29.09.2003 р.

Interim guidelines for use disinfectant "Polidez": TU 24.2-31826657, 001-2002 of 29.09.2003.

5. Баклажани свіжі. Технічні умови : ДСТУ 2660:94. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 13 с.

Fresh eggplants. Specifications: ISO 2660:94. Effective as of 01.01.1995, State Standard of Ukraine, Kyiv, 1995, 13 p.

6. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов : ГОСТ 10444.15: 1994. – [Действ. с 1997-01-01]. – Минск : Межгосударственный совет по

стандартизації, метрології та сертифікації, 1997. – 16 с. – (Міждержавний стандарт).

Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms: GOST 10444.15:1994, valid since 1997-01-01. Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification, Minsk 1997, 16 p.

7. Кудряшева А. А. Микробиологічні основи збереження плодів та овочів / А. А. Кудряшева – М.: Агропромиздат, 1986. – 190 с.

Kudryashova, A.A., (1986), *Microbiological basis for preserving fruits and vegetables [Mikrobiologicheskie osnovyi sohraneniya plodov i ovoschey]*, Агропромиздат, Moscow, 190 p.

8. Паронян В. Х. Прогресивні способи обробки плодовоовочної продукції перед закладкою на зберігання / В. Х. Паронян, Г. П. Кюрегян, Н. В. Комаров // Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції. – 2003. – № 7. – С. 23–25.

Paronyan, V.Kh. (2003), "Progressive methods of processing fruits and vegetables before storage" ["Progressivnyie sposoby obrabotki plodoovoschnoy produktsii перед zakladkoy nahraneniya"], No. 7, pp. 23-25.

Токар Анастасія Юхимівна, д-р с.-г. наук, проф., кафедра технології зберігання і переробки плодів та овочів, Уманський національний університет садівництва. Адреса: вул. Бабушкіна, 55, м. Умань, Україна, 20300. Тел.: 0939453018.

Токар Анастасія Ефимівна, д-р с.-х. наук, проф., кафедра технології зберігання і переробки плодів та овочів, Уманський національний університет садівництва. Адреса: вул. Бабушкіна, 55, г. Умань, Україна, 20300. Тел.: 0939453018.

Tokar Anastasia, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Engineering, Storage and Processing of Fruits and Vegetables, Uman National University of Horticulture. Address: Babushkina str., 55, Uman, Ukraine, 20305. Tel. 0939453018.

Миронюк Сергій Степанович, ст. викл., кафедра технології зберігання і переробки плодів та овочів, Уманський національний університет садівництва. Адреса: вул. Герцена, 28, кв. 6, м. Умань, Україна, 20300. Тел.: 097307912.

Миронюк Сергей Степанович, ст. преп., кафедра технології зберігання і переробки плодів та овочів, Уманський національний університет садівництва. Адреса: вул. Герцена, 28, кв. 6, г. Умань, Україна, 20300. Тел.: 097307912.

Myroniuk Sergii, Senior Lecturer of Department of Engineering, Storage and Processing of Fruits and Vegetables, Uman National University of Horticulture. Address: Apart. 52, 1/5 Boguna Lane, Uman, Ukraine, 20308. Tel.: 097307912.

Рекомендовано до публікації проф. А.А. Дубініною.

Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.