

Mazniak Zakhar, Cand. Sci. (Tech.), docent, Department equipment for food and hotel industry after M.I. Belyaeva, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-56; e-mail: mzakhar@mail.ru.

Гузенко Василь Володимирович, канд. техн. наук, ст. наук. співроб., кафедра устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Ключівська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-56, e-mail: Peresada_7@mail.ru.

Гузенко Василий Владимирович, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., кафедра оборудования пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: Peresada_7@mail.ru.

Guzenko Vasiliiy, Cand. Sci. (Tech.), senior researcher of Scientific and research sector HSUFTT, Department equipment for food and hotel industry after M.I. Belyaeva, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-56; e-mail: Peresada_7@mail.ru.

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

УДК 641.514.3:635.62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ КОМБІНОВАНОГО СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ПЛОДІВ ГАРБУЗА

Г.В. Дейниченко, О.Г. Терешкін, Д.В. Горелков, І.В. Шевченко

Проаналізовано основні поширені способи очищення гарбуза від насіння та шкірки, виявлено низку недоліків та запропоновано шляхи вирішення проблемних питань. Запропоновано використання комбінації процесів теплової та механічної обробки для очищення гарбуза, наведено основні результати попередніх досліджень, подано геометричну форму робочих органів.

***Ключові слова:** процес очищення, гарбуз, пропарювання, якість очищення, ріжуча крайка.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ ПЛОДОВ ТЫКВЫ

Г.В. Дейниченко, О.Г. Терешкин, Д.В. Горелков, И.В. Шевченко

Проанализированы основные распространенные способы очистки тыквы от семян и кожуцы, обнаружен ряд недостатков и предложены пути

© Дейниченко Г.В., Терешкін О.Г., Горелков Д.В., Шевченко І.В., 2015

решения проблемных вопросов. Предложено использование комбинации процессов тепловой и механической обработки для очистки тыквы, приведены основные результаты предыдущих исследований, представлена геометрическая форма рабочих органов.

Ключевые слова: очистка, тыква, пропаривание, качество очистки, режущая кромка.

INVESTIGATION OF THE PROCESSES OF A COMBINED METHOD OF CLEANING PUMPKIN FRUITS

G. Deinychenko, O. Tereshkin, D. Gorelkov, I. Shevchenko

The article analyzes the main common methods of cleaning pumpkin seeds and peel. A number of shortcomings and proposed solutions to problems are identified. The use of a combination of thermal processes and mechanical operation for cleaning the pumpkin is proposed. The main results of previous studies and geometry of working organs are presented. The influence of temperature pre-heat treatment and duration of treatment pumpkin fruits on cutting force as the main indicator that determines the quality indicators cleaning process of the skin. Analysis of the combined treatment of melons based on pumpkins is carried out. The results of the study, which allow to make the necessary design calculations of the basic units of the device for peeling fruits of a pumpkin in a combined way, as well as the development of design documentation are presented.

Keywords: cleaning process, pumpkin, steaming, the quality of cleaning, cutting edge.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Гарбуз, завдяки своїй здатності зберігатися тривалий час без забезпечення особливих умов, є для цехів овочепереробної промисловості цінною сировиною, яка зможе зменшити пікові сезонні навантаження, які характерні для цих типів підприємств.

Із гарбуза виробляють різні види кулінарної продукції: каші, супи-пюре, його парять, смажать у сметані або в рослинній олії, а також використовують як основу для виробництва деяких соусів. Із насіння гарбуза виробляють гарбузову олію, яку використовують у лікувальному харчуванні при захворюваннях печінки, нирок і серця, передміхурової залози. Останнім часом гарбуз широко застосовується в кондитерській, консервній і фармацевтичній промисловості. У консервній промисловості він використовується для виробництва варення, повидла, пасти, фаршу, маринадів, соків.

Цінність плодів баштанних культур, зокрема плодів гарбуза, дуже висока і зумовлена вмістом у них найважливіших елементів живлення. Різноманітність вітамінів, що містяться в гарбузі, дозволяє використовувати його як профілактичний і лікувальний засіб при

різних захворюваннях. Очищена м'якоть плодів гарбуза може широко використовуватися для отримання концентрату соку, джемів, повидла, цукатів, виробництва сублимованого порошку, дитячого харчування, пюре, каш, паст, а шкірка після сушіння може використовуватися для отримання пектину. Такий широкий спектр використання гарбуза як об'єкта переробки свідчить про його цінність, як з точки зору кулінарних можливостей, так і з точки зору переробки овочепереробними підприємствами як об'єкта з високим ступенем рентабельності. Інтерес до обумовлюється тим, що абсолютно всі частини цієї овочевої культури перероблюються в різні види затребуваної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливої уваги заслуговує дитяче харчування з гарбуза, на сьогодні день воно в досить обмежених обсягах і асортименті представлено на ринку цього сектора продукції. Зумовлено це низкою факторів, одним із яких є незвичність споживача до цього виду дитячого харчування, на відміну від яблучного і грушевого пюре. У свою чергу, небажання виробника виходити на ринок з продуктами дитячого харчування з гарбуза продиктовано особливостями виробництва і що найголовніше – високими вимогами до якості продукції. Особливістю переробки гарбуза для дитячого харчування є його обробка перед подрібненням [3]. У традиційних технологіях виробництва продукції з гарбуза процес його очищення є досить простим – миття, розрізання на частини, видалення насіння шляхом вимивання, протирання і тощо, стирання об абразив або ріжучу крайку, якщо необхідно отримати шматочки, або ж протирання разом із шкіркою, якщо необхідно отримати пюре. Як бачимо, особливо важливим є видалення шкірки, проте слід зазначити, що в підшкірному шарі гарбуза та й у самій шкірці міститься низка речовин, зокрема нітратів, накопичених унаслідок зростання, вміст яких неприпустимий в дитячому харчуванні [2]. Таким чином, чинник якісного очищення гарбуза також є стримуючим, оскільки апаратурне оформлення процесу очищення залишається на досить низькому рівні. Для вирішення зазначеної проблеми необхідно обґрунтувати раціональний спосіб очищення й розробити технічні засоби для механізації процесу очищення плодів гарбуза від шкірки, який відповідатиме вимогам технологічних процесів виробництва продукції з гарбуза.

У даний момент технологія видалення шкірки з плодів баштанних культур заснована на застосуванні ручної праці, а існуючі конструктивні рішення машин із очищення плодів від шкірки не забезпечують під час переробки баштанних необхідної якості [1; 4–9].

Мета статті – визначити оптимальні параметри процесу очищення плодів гарбуза від шкірки та провести дослідження впливу ріжучої крайки очисних елементів на ефективність та тривалість очищення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення оптимальних параметрів комбінованого способу очищення плодів гарбуза від шкірки, основою якого є поєднання одночасної обробки плодів парою та зрізування шару шкірки ріжучими крайками очищувальних елементів, першочерговим завданням було визначення залежності впливу тривалості пропарювання та температури на ефективність зрізування ріжучою крайкою щіткових елементів шкірки гарбуза. Визначальним показником для оцінки якості було обрано показник зусилля різання як такий, що дозволяє об'єктивно оцінити вплив параметрів на ефективність процесу. Першочергово для оцінки впливу температури та тривалості було обрано трикутну форму перерізу щіткового елемента як елемента з мінімальною кількістю різальних граней і порівняно найпростішим у виготовленні. Щіткові елементи з округлою формою перерізу елементів не розглядалися, оскільки на попередніх етапах досліджень показали недоцільність використання. Як предмет досліджень було обрано плоди гарбуза сорту «Мускатний» як сорт, що має один із максимальних вмістів цукрів і каротину, а також є придатним для механічної обробки.

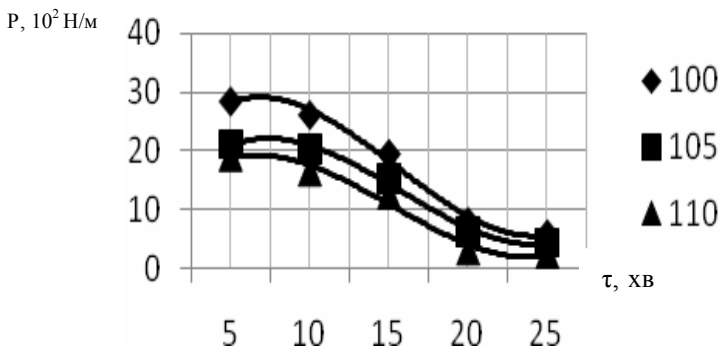


Рис. 1. Залежність зусилля різання плодів гарбуза столового сорту «Мускатний» від температури та тривалості обробки у вересні

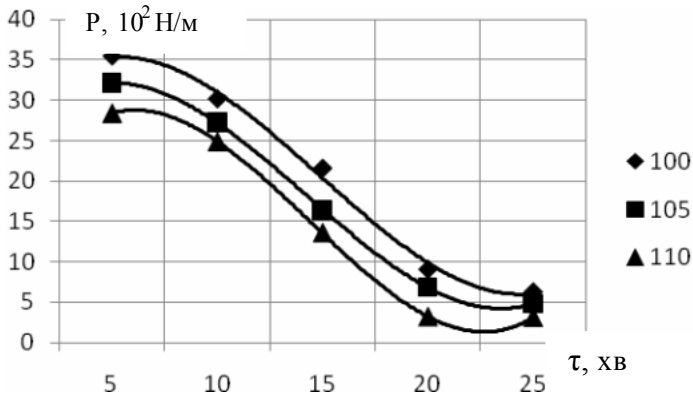


Рис. 2. Залежність зусилля різання плодів гарбуза столового сорту «Мускатний» від температури та тривалості обробки в листопаді

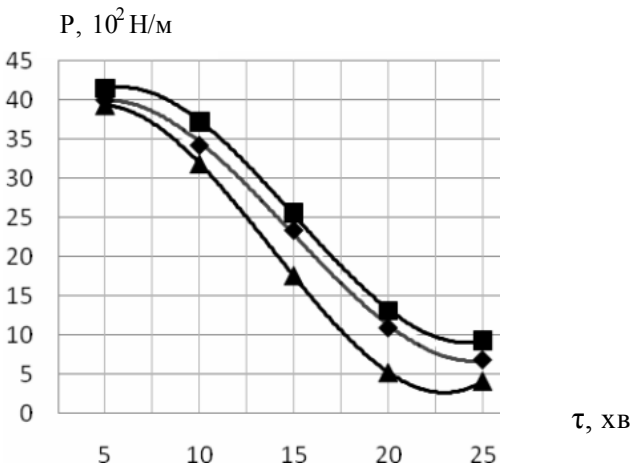


Рис. 3. Залежність зусилля різання плодів гарбуза столового сорту «Мускатний» від температури та тривалості обробки в січні

Дослідження проводилися для трьох сезонних проміжків зберігання гарбуза – вересень, листопад, січень, оскільки з часом шкірка набуває більшої щільності та пружності. Пропарювання дослідних плодів проводили за температури 100, 105, 110°C у проміжках часу пропарювання 5, 10, 15, 20, 25 хвилин. Температурний

режим було обрано з огляду на умови, що конструкція апарату, що пропонується, не передбачає виконання герметичної робочої камери, що може працювати під тиском. Крім того, в основу також було покладено завдання зниження енергетичних витрат на процес очищення.

Результати проведених досліджень (рис. 1–3) показали, що в межах одного часового проміжку (вересень), збільшення тривалості пропарювання з 7...9 до 11...13 хв і температури 105...107°C позитивно впливає на зниження зусилля різання шкірки, за якого шкірка проварюється та стає рихлою, що дозволяє звести зусилля на відокремлення шкірки з 24,5 до 4,7·10² Н/м. За таких показників спостерігалося пропарювання товщі на відстань 3...5 мм що повною мірою задовольняє технологічні вимоги та мінімізує втрати сировини. Слід зазначити, що збільшення температури та тривалості пропарювання в подальшому зменшують зусилля різання до мінімальних значень, проте сприяють більшим витратам сировини та забиванням щіткових очисників провареною масою. Отже, збільшення тривалості пропарювання є недоцільним.

Проведені дослідження процесу очищення для інших проміжків часу зберігання в листопаді та січні показали аналогічні за динамікою результати, проте слід зазначити, що тривалість зберігання в значній мірою впливає на зусилля різання та зростає в середньому на 30...38%, а тривалість пропарювання зростає до меж 17...21 хв. Такі показники свідчать про те, що строки зберігання підвищують витрати пари на 70...80%. Для забезпечення мінімізації витрат на відокремлення шкірки за отриманих результатів перспективним напрямом є проведення подальших досліджень із використанням очисних елементів із іншою формою різальної крайки.

Висновки. На основі проведених експериментальних досліджень були отримані експериментальні дані щодо впливу температури та тривалості на ефективність процесу очищення гарбуза столового від шкірки, які дозволяють проводити певні теоретичні розрахунки конструктивних параметрів апарату для очищення гарбуза.

Список джерел інформації / References

1. Салигов К. Л. Наукове обґрунтування та розробка способу вилучення насіння із гарбузових плодів : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / К. Д. Садигов. – О., 1998. – 16 с.

Sadyhov, K.D. (1998), *The scientific rationale and development of the method extract seeds from pumpkin fruit* [Наукове обґрунтування та розробка способу вилучення насіння із гарбузових плодів: автореф. дис. ... канд. техн. наук], Odessa, 16 p.

2. Сердюк Т. Л. Изучение качественных изменений сортов тыквы при хранении в свежем и переработанном виде : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 05.18.03 / Т. Л. Сердюк. – Х., 1980. – 15 с.

Serdyuk, T.L. (1980), *Study of qualitative changes pumpkin varieties during storage in fresh or processed* [Изучение качественных изменений сортов тыквы при хранении в свежем / переработанном виде], Khar'kov, 15 p.

3. Петров А. Технология производства детского питания / А. Петров. – Кемерово : Кемеровский технол. инс-т пищевой пром-ти, 2006. – 156 с.

Petrov, A. (2006), [Tehnologiya proizvodstva detskogo pitaniya], Kemerovo Technological Institute of Food Industry, 156 p.

4. Пат. 2261635 Российская Федерация, МПК7 Н А 23 N 7/08, 7/00. Машина для удаления коры с плодов, преимущественно тыквы / Салдаев А. М. ; заявитель и патентообладатель Волгоградская сельскохозяйственная академия. – № 2004112209/13 ; заявл. 21.04.04 ; опубл. 10.10.05, Бюл. № 28. – 15 с.

Saldaev, A.M. (2005), Machine for removing bark from fruits, mainly pumpkin, Russian Federation, Pat. 2261635.

5. Пат. 2389417 Российская Федерация, МПК7 Н А 23 N 15/00. Машина для удаления коры с плодов бахчевых культур / Шапуров М. И. ; заявитель и патентообладатель Волгоградская сельскохозяйственная академия. – № 2008152519/13 ; заявл. 29.12.09 ; опубл. 20.05.10, Бюл. № 14. – 8 с.

Shapurov, M.I. (2010), Machine for removing bark from fruit melons, Russian Federation, Pat. 2389417.

6. Пат. 2289288 Российская Федерация, МПК7 Н А 23 N 7/00. Способ выделения семян из плодов бахчевых культур, преимущественно из плодов тыквы, и устройство для его осуществления / Милюткин В. А. ; заявитель и патентообладатель Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – № 2003105751/13 ; заявл. 27.02.03 ; опубл. 20.12.06, Бюл. № 35. – 7 с.

Milyutkin, V.A. (2006), A method of separating seeds from the fruit of melons, mainly from the fruits of a pumpkin, and a device for its implementation, Russian Federation, Pat. 2289288.

7. Пат. 912129 Союз Советских Социалистических Республик, МПК Н А 23 N 4/00. Машина для выделения семян из плодов / Анисимов И. Ф. ; заявитель и патентообладатель Молдавский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт орошаемого земледелия и овощеводства. – № 2951441/28-13 ; заявл. 07.07.80 ; опубл. 15.03.82, Бюл. №10. – 3 с.

Anisimov, J.F. (1982), Machine to extract seeds from the fruit, Union of Soviet Socialist Republics, Pat. 912129.

8. Пат. 1717082 Союз Советских Социалистических Республик, МПК Н А 23 N 4/00. Приспособление для удаления сердцевины из плодов / Касьянов Г.И. ; заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности. – № 4834418/13 ; заявл. 04.06.90 ; опубл. 07.03.92, Бюл. № 9. – 2 с.

Kasyanov, G.I. (1992), Tool for removing the core of the fruit, Union of Soviet Socialist Republics, Pat. 1717082.

9. Пат. 1768126 Союз Советских Социалистических Республик, МПК Н А 23 N 4/00. Машина для выделения семян бахчевых культур / Царев В. М. ; заявитель и патентообладатель Саратовский институт механизации сельского хозяйства им. М.И. Калинина. – № 4709280/13 ; заявл. 22.06.89 ; опубл. 15.10.92, Бюл. № 38. – 2 с.

Tsarev, V.M. (1992), Machine to extract seeds of melons, Union of Soviet Socialist Republics, Pat. 1768126.

Дейниченко Григорій Вікторович, д-р техн. наук, проф., кафедра устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: oborudhduht@gmail.com

Дейниченко Григорий Викторович. д-р техн. наук проф.. кафедра оборування пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева. Харьковский госулаственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, Харьков, Украина, 61051. E-mail: oborud.hduht@gmail.com

Deinychenko Grygorii, Doctor of technical sciences, Professor, Department of food and hotel industry equipment named after M.I. Belyaev, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovskaya str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. E-mail: oborud.hduht@gmail.com

Терешкін Олег Георгійович, д-р техн. наук, проф., кафедра готельного і ресторанного бізнесу, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: tereshkin 09@mail.ru.

Терешкин Олег Георгиевич, д-р техн. наук, проф., кафедра гостиничного и ресторанного бизнеса. Харьковский госулаственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, Харьков, Украина, 61051. E-mail: tereshkin09@mail.ru.

Tereshkin Oleg. Doctor of technical sciences, Professor, Department of hotel and restaurant business, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovskaya str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. E-mail: tereshkin09@mail.ru.

Горелков Дмитро Вікторович, канд. техн. наук, доц., кафедра устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: gorelkov.dmv@gmail.com

Горелков Дмитрий Викторович. канд. техн. наук доц.. кафедра оборування пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева. Харьковский госулаственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, Харьков, Украина, 61051. E-mail: gorelkov.dmv@gmail.com

Gorelkov Dmitriy, Candidate of Science, Associate Professor, Department of food and hotel industry equipment named after M.I. Belyaev, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovskaya str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. E-mail: gorelkov.dmv@gmail.com.

Шевченко Ірина Вадимівна, магістрант, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна. 61051. E-mail: oborud.hduht@gmail.com.

Шевченко Ирина Вадимовна, магістрант, Харьковский госуниверситет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, Харьков, Украина, 61051. E-mail: oborud.hduht@gmail.com.

Shevchenko Irina, master, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovskaya str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. E-mail: oborud.hduht@gmail.com.

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

УДК 65.011.5:664

КОНЦЕПЦІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

М.І. Погожих, М.А. Чеканов, А.О. Пак

Розглянуто проблему обґрунтування концепції забезпечення автоматичного контролю та алгоритму апаратного управління процесами та устаткуванням харчових виробництв із використанням сучасної елементної бази I-Wire мікромережі «Dallas Semiconductor Corp» для підвищення енергоефективності технологічних процесів харчових виробництв. Алгоритм роботи мікропроцесорної системи контролю та управління розглянуто на прикладі кип'ятильника безперервної дії КНЕ-50.

Ключові слова: енергоефективність, датчик, мікропроцесор, I-Wire мікромережа, алгоритм апаратного управління.

КОНЦЕПЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Н.И. Погожих, Н.А. Чеканов, А.О. Пак

Рассмотрена проблема обоснования концепции обеспечения автоматического контроля и алгоритма аппаратного управления процессами

© Погожих М.І., Чеканов М.А., Пак А.О., 2015