

Savchenko Olesya, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of the Food Technologies, Chernihiv National University of Technology. Address: Shevchenka Str., 95, Chernihiv, Ukraine, 14027. Tel.: 0633370339; e-mail: savchenkolm@rambler.ru.

Сиза Ольга Іллівна, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет. Адреса: вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна. Тел.: 0504656197; e-mail: syza7@ukr.net.

Сизая Ольга Ільнична, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет. Адрес: ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина. Тел.: 0504656197; e-mail: syza7@ukr.net.

Sizaya Olga, Doctor in Technical Sciences, Professor, Head of the Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology Address: Shevchenka Str., 95, Chernihiv, Ukraine, 14027. Tel.: 0504656197; e-mail: syza7@ukr.net.

Гаврик Марія Валеріївна, студ., кафедра харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет. Адреса: вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, Україна, 14027. Тел.: 0990487889; e-mail: gavrik_1997@list.ru.

Гаврик Мария Валерьевна, студ., кафедра пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет. Адрес: ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, Украина, 14027. Тел.: 0990487889; e-mail: gavrik_1997@list.ru.

Havrik Maria, student, Department of the Food Technologies, Chernihiv National University of Technology. Address: Shevchenka Str., 95, Chernihiv, Ukraine, 14027. Tel.: 0990487889; e-mail: gavrik_1997@list.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.В. Погарською.
Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.*

УДК 621.927.08:637.514.5

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ М'ЯСОРУБОК НА ТОВАРОЗНАВЧІ ВЛАСТИВОСТІ СІЧЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ І ВИРОБІВ ІЗ НИХ

Г.І. Дюкарева, В.В. Дуб, А.В. Дуб

Досліджено вплив конструктивних параметрів м'ясорубок, а саме діаметра отворів ножових решіток, на таку властивість січених м'ясних виробів та напівфабрикатів, як питома площа поверхні м'ясних фаршів.

© Дюкарева Г.І., Дуб В.В., Дуб А.В., 2016

Розроблено оригінальну лабораторну установку, призначену для визначення дисперсності м'ясних фаршів, використання якої дозволяє більш точно розрахувати площу поверхні дисперсних продуктів.

Ключові слова: фарш, подрібнення, м'ясорубка, дисперсність, властивість.

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЯСОРУБОК НА ТОВАРОВЕДНЫЕ СВОЙСТВА РУБЛЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ

Г.И. Дюкарева, В.В. Дуб, А.В. Дуб

Исследовано влияние конструкционных мясорубок, а именно диаметра отверстий ножевых решеток, на такое свойство рубленых мясных изделий и полуфабрикатов, как удельная площадь поверхности мясных фаршей. Разработана оригинальная лабораторная установка, предназначенная для определения дисперсности мясных фаршей, использование которой позволяет более точно определить площадь поверхности дисперсных продуктов.

Ключевые слова: фарш, измельчение, мясорубка, дисперсность, свойства.

THE INFLUENCE OF THE DESIGN PARAMETERS OF MEAT GRINDERS ON MERCHANDISING PROPERTIES OF CHOPPED MEAT PRODUCTS AND PRODUCTS FROM THEM

G. Dukareva, V. Dub, A. Dub

The authors study the influence of the design parameters of meat grinders such as the diameter of the holes of knife grids at this property of chopped meat products and semi-finished products as a specific surface area of minced meat. The original laboratory device is designed for the determination of ground meat dispersion, the use of which lets more accurately determine the surface area of the dispersed products.

The lack of systematic research data concerning the impact of the design parameters of meat grinders on the level of products crushing, and the corresponding change in the mincemeat properties do not to optimize quality parameters of finished products and improve the technology of their production. It is known that the degree of grinding meat determines the consistency of semi-finished and finished products, forms of moisture bonding and structure of the product, its viscosity, elasticity, flexibility, output of the finished product, its juiciness and tenderness [5]. However, the literature there are almost no comprehensive data on the impact of the diameter holes of knife grids of meat grinding and multiplicity in quality parameters of semi-finished and finished products.

To determine the relationships between the diameter of the holes in knife grids, the angle of sharpening the edges of their holes, angle sharpening of the

cutting edges of the knives' blades and a particle size of mincemeat of plant and animal origin, we have conducted comprehensive research of the results presented in Fig. 1, 2 and 3. To be able to compare the results of the research with the data from other scientists [5] involved in the determination of the dispersed composition of different types of mincemeat obtained in cutters, the results of the experiments concerning the determination of the dispersed composition of mincemeat from beef, obtained on grinders are represented as three-dimensional image in Figure 1. The results of the dispersed analysis of vegetable stuffing are presented in a two-dimensional form, as they are, in our view, more convenient for use (Fig. 2, 3). Analyzing the dependence of the dispersed beef mincemeat on the diameter of the holes in knife grids (Fig. 1), it may be noted that the stuffing being poly-disperse system includes fractions with the average particle size greater than the diameter of the holes in knife grids. During grinding in a meat grinder by means of knife grids with the holes' diameter 9 mm, this fraction constitutes 9%. In case of chopping by knife grates with the holes' diameter of 1 mm, the fraction increases to 64%. The maximum value of fractions, an average particle size of which is 7.5 and 1.5 mm respectively are milled by knife grids with the holes' diameter of 9 mm and 1 mm.

All the above mentioned means that the diameter of the holes in knife grids is not the only though the main parameter that determines the size of the particles, because the distribution of stuffing particles is remotely close to the law of normal distribution of a random variable.

Keywords: mince, grind, grinder, dispersion, property.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Конструктивні параметри обладнання для подрібнення істотно впливають на товарознавчі властивості січених напівфабрикатів та готової продукції з них. Найбільш розповсюдженим обладнанням для виробництва січених м'ясних напівфабрикатів у закладах харчування готельно-ресторанного господарства України є вовчки (м'ясорубки). Використання такого обладнання з решітками різних діаметрів дає змогу моделювати товарознавчі властивості напівфабрикатів та готових виробів з них. Сьогодні, на жаль, відсутні комплексні дослідження щодо впливу конструктивних параметрів ножових решіток м'ясорубок на товарознавчі властивості фаршів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технології виготовлення кулінарних і ковбасних виробів з січених напівфабрикатів досить розповсюджені й мають давню історію. Наскільки відомо, першу м'ясорубку створив у середині XIX століття Карл Фрідріх Христіан Людвіг барон Дрез фон Заурбронн (1785–1851), який також придумав перший варіант велосипеда, на той час ще без педалей. Слідом за ним подібну конструкцію запропонував австрійський винахідник Петер Міттерхофер (1822–1893) бажаючи полегшити працю своїй дружині [1]. Із того часу з урахуванням розповсюдженості технологій січених напівфабрикатів на сучасному

ринку представлено велике конструктивне розмаїття устаткування вовчків чи так званих м'ясорубок, принцип роботи яких не змінився. Незважаючи на розповсюдження м'ясорубок питання оптимізації конструктивних параметрів даного обладнання є актуальним і в XXI столітті [2–4].

Мета статті – дослідити вплив конструктивних параметрів м'ясорубок, а саме решіток, на товарознавчі властивості січених м'ясних напівфабрикатів та виробів із них.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що ступінь подрібнення м'ясопродуктів визначає консистенцію напівфабрикатів і готових виробів, форми зв'язку вологи та структуру продукту, його в'язкість, пружність, пластичність, вихід готового виробу його соковитість і ніжність [5]. Однак у фаховій літературі майже не зустрічається вичерпних даних про вплив діаметра отворів ножових решіток м'ясорубок і кратності подрібнення на показники якості напівфабрикатів і готової продукції.

Відсутність систематизованих даних про вплив конструктивних параметрів м'ясорубок на ступінь подрібнення продуктів і відповідну зміну властивостей фаршевих систем не дозволяє оптимізувати показники якості готової продукції й удосконалювати технології їх виробництва.

Для визначення залежностей між діаметром отворів ножових решіток і розмірами частинок фаршів тваринного походження нами проведено комплексні дослідження, результати яких наведено на рис. 1–3. Для порівняння результатів досліджень із даними інших дослідників [6], які займалися визначенням дисперсного складу різних видів м'ясних фаршів, одержуваних на кутерах, результати експериментів із визначення дисперсного складу м'ясних яловичих фаршів отриманих на м'ясорубках подавали також у тривимірному зображенні (рис. 1). Результати дисперсного аналізу овочевих фаршів подано нами в двовимірному вигляді бо вони, на наш погляд, зручніші у використанні (рис. 2, 3). Аналізуючи залежність дисперсного складу м'ясних яловичих фаршів від діаметра отворів ножових решіток (рис. 1), можна відзначити, що фарш, будучи полідисперсною системою, включає фракції, середній розмір часток яких більше, ніж діаметр отворів ножових решіток. За умови подрібнення на м'ясорубці з використанням ножових решіток, що мають отвори діаметром 9 мм, ця фракція становить 9%. У випадку ж подрібнення із ножових решіток, які мають отвори діаметром 1 мм, кількість такої фракції збільшується до 64%. Максимальне значення мають фракції середній розмір частинок яких становить 7,5 і 1,5 мм відповідно в разі подрібнення з використанням ножових решіток із отворами, що мають діаметр, 1 і 9 мм.

Усе вищезазначене свідчить про те, що діаметр отворів ножових решіток є не єдиним параметром, який визначає розмір частинок, хоча він і є головним, оскільки розподіл часток фаршу віддалено наближений до нормального закону розподілу випадкової величини.

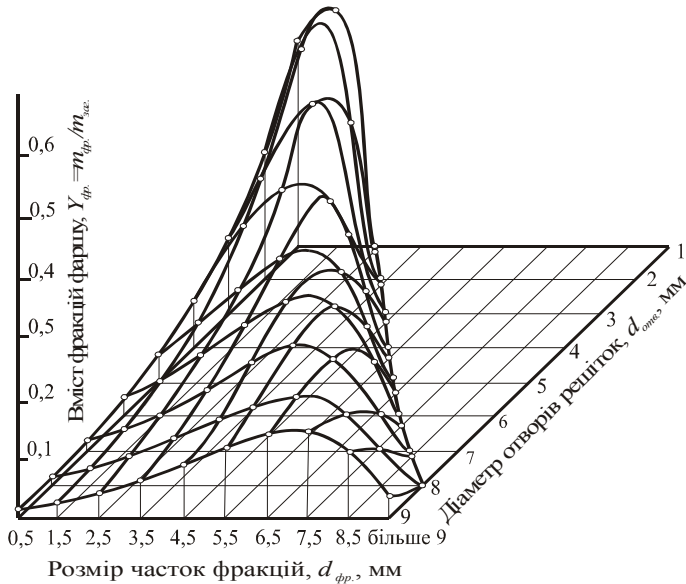


Рис. 1. Залежність дисперсного складу м'ясних фаршів від діаметра отворів ножових решіток (традиційні робочі органи)

Фракційний склад м'ясних яловичих фаршів отриманих із використанням ножів із гострим кутом заточення різальних країв лез і гострим кутом заточення країв отворів ножових решіток (30°), незначно (до 5%) відрізняється від фракційного складу фаршів, отриманих при використанні традиційних робочих органів.

На дисперсний склад фаршів істотно впливає також кількість подрібнень, тобто проходжень продукту через м'ясорубку. Ми провели дослідження з метою визначення залежності дисперсності фаршів від кількості подрібнень, результати яких для фаршів тваринного походження (яловичини) за умови подрібнення з використанням ножових решіток з діаметрами отворів 9...1 мм показано на рис. 3. Ця залежність дозволяє прогнозувати дисперсний склад фаршів залежно від кількості подрібнень від 1 до 7. Аналізуючи цю залежність, можна відзначити, що фракційний склад фаршів істотно змінюється за умови

подрібнення продукту від 1 до 4 рази. Якщо подрібнення відбувалося більше 4 разів, зміна дисперсності фаршів дещо уповільнювалася. Зазначене узгоджується з даними інших науковців, які досліджували вплив кількості подрібнень на різних типах подрібнювачів із різальними робочими типу органами ніж– решітка.

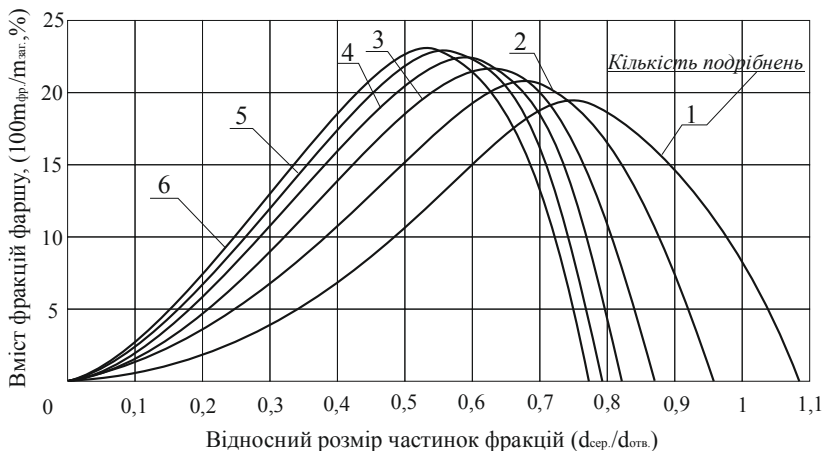


Рис. 2. Залежність дисперсного складу м'ясних фаршів від кількості подрібнень

Використовуючи залежність, що зображена на рис. 2, ми можемо побудувати хибні диференційні криві, а також гістограми для будь-якої кількості подрібнень від 1 до 7 з використанням традиційних різальних робочих органів та будь-якого діаметра отворів ножових решіток. Аналізуючи залежності, що зображені на рис. 2, ми можемо сказати, що зі збільшенням кількості подрібнень екстремум функції зміщується на фракції з меншим діаметром частинок, тобто загальний розмір частинок фаршу зменшується.

Знаючи чинники, які впливають на дисперсний склад фаршів, та змінюючи їх, можна безпомилково отримувати та прогнозувати склад фаршів із заданими технологічними властивостями, а економічно обґрунтувавши, запропонувати певну технологічну схему процесу подрібнення для отримання фаршів із наперед заданою якістю.

Незважаючи на важливість такої якісної характеристики фаршевого продукту, якою є його дисперсний склад, що показує питомий вміст у продукті окремих його фракцій із різними розмірами частинок, у ході порівняльної оцінки ступеня дисперсності аналогічних за структурою і якістю фаршевих продуктів складно

використовувати графічні щодо їхнього фракційного складу, оскільки вони не мають загального кількісного показника, що характеризує сумарний ступінь дисперсності продукту в цілому. На наш погляд, такою об'єктивною кількісною характеристикою фаршевого продукту може бути величина питомої площі поверхні всіх її часток. Питома площа поверхні продукту, що визначається як відношення загальної площі всіх його частинок до їхньої загальної маси, досить точно характеризує необхідну величину «сумарної» дисперсності аналізованих фаршевих продуктів.

За величиною питомої площі поверхні полідисперсних продуктів можна робити висновки про ефективність процесів і устаткування, використовуваних для їх подрібнення, прогнозувати структурно-механічні та фізико-хімічні властивості одержуваних напівфабрикатів і готової продукції, оцінювати можливість швидкості наступних процесів масообміну та теплових процесів обробки напівфабрикатів на різних стадіях технологічної переробки, прогнозувати динаміку окремих показників якості харчових продуктів.

Важливість цього показника продукту, що характеризує дисперсність окремі параметри подрібнення, підтверджується рядом інших досліджень.

Відомі методики розрахунку питомої площі поверхні фаршевих продуктів, одержуваних на подрібнювачах з ріжучою парою ніж-решітка, не дають можливості одержати реальні значення цього показника, та не зв'язують його функціональними залежностями з конструктивними параметрами процесів подрібнення.

Деякі методи розрахунку питомої площі поверхні за основу мають припущення, що нові поверхні утворюються лише в зоні різання ножа і решітки, без урахування геометричних параметрів решіток. При цьому умовно вважається, що збільшення площі поверхні частинок продукту відбувається тільки внаслідок утворення нових поверхонь основ циліндрів (якщо теоретично допустити, що всі частинки мають геометричну форму циліндрів). Таким чином, не враховується утворення нової площі циліндричної складової поверхні частинок. Крім того, питома площа поверхні м'ясних фаршів розраховується опосередковано, із використанням паспортних та експлуатаційних значень продуктивності й умовної величини, що характеризує різальну здатність механізму подрібнення. Значення питомої площі продуктів, що подрібнюються, отримані за аналізованою методикою, наведені на рис. 3 (крива 1).

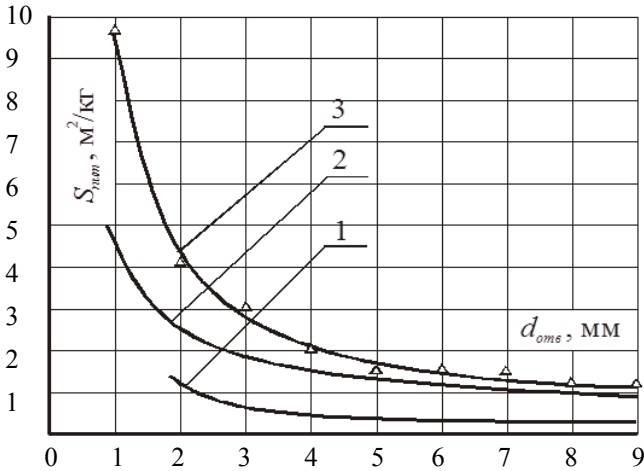


Рис. 3. Залежності питомої площі поверхні (S_{num}) м'ясних фаршів (яловичина) від діаметра отворів ножових решіток (d_{oms}), отримані за різними методиками: 1 – методика, розроблена О.І. Пелесєвим [7]; 2 – методика, розроблена В.К. Бубиренко [8]; 3 – методика, розроблена авторами

Відповідно до іншої методики питому площу поверхні частинок фаршу визначають розрахунково-аналітичним методом з урахуванням швидкості витікання продукту через ножові решітки, тривалості повороту ножового валу на кут, утворений лезами ножа, густини продукту та діаметра отворів ножових решіток. Ця методика побудована на припущенні, що всі частинки продукту, які утворюються під час подрібнення, мають форму циліндрів із діаметром основи, що дорівнює діаметру отворів ножових решіток, і висотою що дорівнює глибині вдавлення продукту в отвори решіток. При цьому глибина вдавлення продукту визначалася через швидкість руху продукту. Одним із основних недоліків зазначеного методу є допущення, що фарш є монодисперсною системою, із частками однакової величини, що не відповідає дійсності. Однак порівняно з попередніми методами дана методика дозволяє одержувати більш реальні величини питомої поверхні фаршевих продуктів і аналітично демонструє їхню залежність від основних геометричних параметрів різального механізму (рис. 3, крива 2).

Усі проаналізовані методики інших дослідників не враховують реальних геометричних форм частинок продукту, що утворюються, розходження в розмірах і питомого складу різних частинок у загальній

масі. Ці методики базуються на експериментально-аналітичних дослідженнях устаткування, а не на даних вивчення фракційного складу одержуваних продуктів.

З огляду на це нами була розроблена спеціальна оригінальна методика, у якій продукт розглядається як полідисперсна система, при цьому кожна фракція частинок певного розміру умовно має монодисперсний характер. Під час проведення експериментів ми розділяли продукт на 10 фракцій. Похибки розрахунків питомої площі поверхні продуктів, пов'язані з умовними допущеннями їхнього монодисперсного складу в межах кожної фракції, порівняно з проаналізованими методиками [7; 8] зменшуються, на нашу думку, на порядок (рис. 3).

Висновки. Досліджено вплив діаметра отворів ножових решіток м'ясорубок на питому поверхню фаршів як один із головних чинників моделювання товарознавчих характеристик фаршів і кулінарних виробів із них.

Список джерел інформації / References

1. Фролов В. Из истории мясорубки / В. Фролов // Наука и жизнь. – 2006. – № 12. – С. 101.

Frolov, V. (2006), "From the history of the mincer" ["Iz istoriyi myasorubki"], *Science and life*, No. 12, pp. 101.

2. Сарана В. В. Обґрунтування вибору раціонального варіанту вовчка для подрібнення м'яса / В. В. Сарана // Научные труды SWorld. – 2014. – № 1, т. 3. – С. 67–72.

Sarana, V.V. (2014), "Justification of rational choice option for cutting meat broomrape" ["Obgruntuvannya viboru ratsionalnogo variant vovchka dlya podribnennya myasa"], *Nauch. Trudy*, No. 1, Vol. 3, pp. 67-72.

3. Сидоряк А. Н. Совершенствование процесса измельчения мяса : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Сидоряк Александр Николаевич ; Моск. гос. ун-т приклад. биотехнологии. – М., 2007. – 177 с.

Sidoryak, A.N (2007), *Improving meat grinding process: dissertation [Sovershenstvovaniya protsesssa izmelcheniya myasa: dis. ... kand. techn. nauk]*, Moscow, 177 p.

4. Обґрунтування доцільності зміни будови м'ясорізальних вовчків / В. І. Осипенко, Н. В. Філімонова, А. В. Хомяк, О. І. Некоз // Матеріали 80 міжнар. конф. молодих учених, асп. і студ. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті, 10-11 квітня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – Ч. 2. – С. 72–74.

Osipenko, V.I., Filimonova, N.V., Homyak, A.V., Nekoz, O.I. (2014), "Justification feasibility of changing the structure of the meat cutting warriors" ["Obgruntuvannya dotsilnosti zminy budovy myasoroznih vovchkiv"], *Science achievements of young people solving human nutrition*, Part 2, pp. 72-74.

5. Косой В. Д. Определение оптимальных характеристик фарша в процессе тонкого измельчения / В. Д. Косой // Теоретические и практические аспекты применения методов инженерной физико-химической механики с целью совершенствования и интенсификации технологических процессов пищевых производств : тезисы докл. ВНТК. – М., 1982. – С. 87–88.

Kosoy, V.D. (1982), “Determination of the optimal characteristics during stuffing micronization”, *Theoretical and practical aspects of the application of engineering methods of physicochemical mechanics for the improvement and intensification of technological processes of food production: Abstracts VNTK* [“Определение оптимальных характеристик фарша в процессе измельчения”, *Теоретические и практические аспекты применения методов инженерной физико-химической механики с целью совершенствования и интенсификации технологических процессов пищевых производств: Тезисы докладов*], pp. 87-88.

6. Косой В. Д. Уточнение расчета предельного напряжения сдвига вязкопластичных мясных продуктов / В. Д. Косой, В. С. Катюхин, Ю. В. Коптыпин // Мясная индустрия. – 1982. – № 5. – С. 34–37.

Kosoy, V.D., Katuhin, V.S., Koptypin, U.V. (1982), “Refinement of the calculation of the limit shear stress viscoplastic meat products” [“Уточнение расчета предельного напряжения сдвига вязкопластичных мясных продуктов”], *Meat industry*, No. 5, pp. 34-37.

7. Пелеев А. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А. И. Пелеев. – М. : Пищевая пром-сть, 1963. – 67 с.

Peleev, A.I. (1963), *Technological equipment meat industry* [Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности], Food industry, Moscow, 67 p.

8. Бубыренко В. К. Исследование волчков с целью повышения их эффективности и долговечности деталей рабочих органов : дис. ... канд. техн. наук / Бубыренко В. К. – М. : МТИММП, 1977. – 149 с.

Bubyrenko, V.K. (1977), *Study tops in order to increase their efficiency and durability of the parts working bodies: dissertation* [*Исследование волчков с целью повышения их эффективности и долговечности деталей рабочих органов: дис. ... канд. техн. наук*], Moscow, p. 149.

Дюкарева Галина Іванівна, канд. техн. наук, проф., кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494301; e-mail: gdukareva@gmail.com.

Дюкарева Галина Ивановна, канд. техн. наук, проф., кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)3494301; e-mail: gdukareva@gmail.com.

Dukareva Galina, candidate of sciences (comparable to the academic degree of Doctor Philosophy, PhD), professor of Department customs merchandising, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494301; e-mail: gdukareva@gmail.com.

Дуб Володимир Васильович, канд. техн. наук, доц., кафедра устаткування харчової та готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494510; e-mail: vvdub7@gmail.com.

Дуб Владимир Васильевич, канд. техн. наук, доц., кафедра обладнання харчової та готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)3494510; e-mail: vvdub7@gmail.com.

Dub Volodymyr, candidate of sciences (comparable to the academic degree of Doctor Philosophy, Ph.D.), associate professor of Department of the food and hotel industry equipment of M.I. Belyaev, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494510; e-mail: vvdub7@gmail.com.

Дуб Ангеліна Вікторівна, магістрант, факультет управління торговельно-підприємницькою та митною діяльністю, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494301; e-mail: lilangelinalil@ukr.net.

Дуб Ангелина Викторовна, магістрант, факультет управління торгово-предпринимательской и таможенной деятельностью, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)3494301; e-mail: lilangelinalil@ukr.net.

Angelina Dub, the master of merchandise-experting faculty, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494301; e-mail: lilangelinalil@ukr.net.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. М.О. Янчевою, канд. техн. наук, доц. І.В. Лебединцем, д-ром техн. наук, доц. О.Г. Терешкіним. Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.

УДК 635.077:57.086.13:664.858

ВПЛИВ РОСЛИННИХ КРІОДОБАВОК НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РУХОМІСТЬ ВОДИ В МАРМЕЛАДІ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОМУ

М.В. Артамонова, Н.В. Шматченко, О.Г. Дьяков

Досліджено вплив кріопаст із айви, яблука, моркви, гарбуза, винограду і кріопорошків із шипшини, обліпихи та винограду на реологічні характеристики мармеладу желейно-фруктового. Виявлено, що додавання

© Артамонова М.В., Шматченко Н.В., Дьяков О.Г., 2016