

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФІТОЕКСТРАКТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЛЬОДЯНИКОВОЇ КАРАМЕЛІ

О.М. Савченко, О.І. Сиза, М.В. Гаврик

Досліджено біохімічні та бактерицидні властивості фітоекстрактів базилика, кориці, шавлії, гвоздики, спіруліни, шкірки та кісточок плодів граната. Запропоновано рецептуру льодяникової карамелі підвищеної харчової цінності з фітодобавкою на основі шкірки плодів граната. Фітодобавка збагачує вироби природними антиоксидантами, вітамінами, має бактерицидні властивості, не впливає на ведення та параметри технологічного процесу.

Ключові слова: *фітоекстракти, природні антиоксиданти, льодяникова карамель.*

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОЭКСТРАКТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ

О.Н. Савченко, О.И. Сизая, М.В. Гаврик

Исследованы биохимические и бактерицидные свойства фитоэкстрактов базилика, корицы, шалфея, гвоздики, спирулины, кожуры и косточек плодов граната. Предложена рецептура леденцовой карамели повышенной пищевой ценности с фитодобавкой на основе кожуры плодов граната. Фитодобавка обогащает изделия природными антиоксидантами, витаминами, придает бактерицидные свойства, не влияет на ведение и параметры технологического процесса.

Ключевые слова: *фитоэкстракты, природные антиоксиданты, леденцовая карамель.*

PERSPECTIVE OF USING PHYTOEXTRACTS IN THE PRODUCTION OF LOLLIPOP CARAMEL

O. Savchenko, O. Sizaya, M. Havrik

One of the priorities of the confectionery industry is to create food using nontraditional plant material in the form of extracts containing essential substances in concentrated amounts. Introduction of confectionery plant components to the recipe provides them with preventive and curative properties. It can solve the problem of shortage of physiologically active substances involved in metabolism, and gives improved process of performance to the finished product.

In the literature, there is no information concerning the use of extracts of basil, cinnamon, clary, carnation, spirulina, skin and stone of garden-stuffs in the manufacture of confectionery lozenges. Therefore, the research of the prospects of phytoextracts used in the manufacture of confectionery candies, studying their properties and technological influence on the manufacturing process is an urgent task.

The article is to study biochemical and bactericidal performance of phytoextracts as a raw material in the manufacture of confectionery lozenges and substantiation for the choice of ingredients to form a functional and technological lollipop caramel.

*Biochemical and antibacterial properties of phytoextracts from basil, cinnamon, clary, carnation, spirulina, skin and stone of garden-stuffs are researched. The best antimicrobial activity (relative to culture as gram-positive *Bacillus subtilis*, or gram-negative - *Escherichia coli*) of the test substances of herbal extract has shown carnation, skin of garden-stuffs and basil. From the results of biochemical studies of skin of garden-stuffs, we have found that the most promising source of natural antioxidants are polyphenols (tannins) that inhibitors the growth of pathogens, carry local anti-inflammatory effect that is not poisonous. It is found that 100 g of product contains 44.3 mg of vitamin C.*

Therefore, the study is aimed at the use of pomegranate extract skin of garden-stuffs as enrichers caramel. We can make a conclusion that the moisture content of reducing substances in lollipops, candy organoleptic quality control samples (no additives extract) and with the skin of garden-stuffs extracts of pomegranate peel comply with the standard. A monitoring of heavy metals in the finished product has been done. The content of copper, cadmium, zinc, mercury and arsenic in the samples of lollipop does not exceed the permissible level. Being a part of the recipe of lollipop caramel, phytoextract content increases from 0.010 to 0.117 mg/kg. The content of plumbum in the investigated samples decrease the dependence on the phytoextract concentration.

Conclusion. Biochemical and bactericidal properties of basil, cinnamon, clary, carnation, spirulina, skin and stone of garden-stuffs of pomegranate phytoextracts are researched. The composition of lollipop caramel of higher nutritional food value with phytoextract based on garden-stuffs of pomegranate skin is offered. Phytoextract enriches the products by natural antioxidants, vitamins, adds bactericidal properties, does not affect the running and parameters of technological process.

Keywords: *phytoextracts, natural antioxidants, lollipop caramel.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Зростаючим попитом у населення користується харчова продукція оздоровчої дії. Одним із пріоритетних напрямів розвитку кондитерської галузі є створення харчових продуктів із використанням нетрадиційної рослинної сировини для підвищення харчової цінності, поліпшення органолептичних показників, подовження терміну зберігання готової продукції.

Уведення в рецептуру кондитерських виробів рослинних компонентів надає їм профілактичні та лікувальні властивості, дозволяє вирішити проблему дефіциту фізіологічно активних речовин, що беруть участь в обмінних процесах, а також надати готовій продукції поліпшених технологічних показників [1–4]. Регулярне споживання кондитерських виробів із підвищеним вмістом біологічно активних речовин сприяє підвищенню стійкості організму до негативного впливу навколишнього середовища, прискоренню одужання при різних захворюваннях, підвищенню тонуусу в стресових ситуаціях і під час фізичних навантажень. До функціональних інгредієнтів належать харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти природного походження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відоме виробництво збивних цукеркових мас із використанням рослинних добавок на основі злакових, зернобобових (соєві продукти) та олієвісних культур (насіння льону), амаранту, топінамбура (пюре) [1; 2].

Запропоновано до рецептурного складу пастильної групи вводити порошкоподібний напівфабрикат із топінамбура, що дозволить вживати такі вироби хворим на цукровий діабет [3].

Для підвищення харчової цінності маршмелову спеціального призначення як фізіологічно функціональних сировинних інгредієнтів доведена ефективність використання ячмінно-солодового та полісолодового екстрактів, морквяного, гарбузового соків, екстрактів чорного, зеленого чаю, пластівців пшеничних зародків [4].

Останнім часом помітна увага приділяється продуктам переробки винограду – олії, порошкам, екстрактам поліфенолів [5]. Розроблена технологія переробки виноградного насіння як заміника какао-продуктів. Вивчена можливість застосування виноградного кісточкового шроту й макухи виноградного насіння в кондитерських виробах дієтичного призначення.

Одним із перспективних напрямів наукових досліджень із розширення асортименту кондитерських виробів і підвищення їх харчової цінності є включення до їх рецептури рослинної сировини у вигляді екстрактів, які містять есенціальні речовини в концентрований кількості. У харчовій промисловості їх найчастіше використовують у виробництві готових до споживання напоїв і сухих сумішей для розчинних напоїв (холодний та фруктовий чай, безалкогольні напої, функціональні напої, ароматизовані мінеральні води, дитячі чай); жувальних гумок і кондитерських виробів (льодяники, шоколадні вироби, батончики тощо); молочних продуктів (йогурти, десерти, морозиво та ін.) [6; 7].

Для створення фітоекстрактів перспективною сировиною, збагаченою біологічно активними речовинами, є рослини: базилік, кориця, шавлія, гвоздика, спіруліна. В основному, вони використовуються для надання їжі смаку та аромату, але не можна забувати про необхідність збагачення продуктів вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами природного походження, надання бактерицидних і фунгіцидних властивостей. Із рослинної сировини, що мають цінні харчові та біологічно активні речовини, можна виділити гранат. Відомі й широко використовуються в медичній практиці лікувально-профілактичні властиві граната та продуктів його переробки.

У науковій літературі відсутні відомості щодо використання екстрактів базиліка, кориці, шавлії, гвоздики, спіруліни, шкірки та кісточок плодів граната у виробництві кондитерських льодяників. Тому дослідження перспективності застосування цих фітодобавок у виробництві кондитерських льодяників, вивчення їх властивостей і технологічного впливу на процес виробництва є актуальним завданням.

Мета статті – дослідити біохімічні та бактерицидні показники фітоекстрактів як сировини у виробництві кондитерських льодяників та обґрунтувати вибір інгредієнтів для формування функціональних і технологічних властивостей льодяників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вибір рослинних добавок зумовлений тим, що органічні речовини екстрактів базиліка, кориці, шавлії, гвоздики (пряність), спіруліни, шкірки та кісточок плодів граната є біологічно активними речовинами та можуть активно діяти на мікроорганізми. Бутони гвоздики містять до 20% ефірної олії і близько 20% дубильних речовин. Основний компонент ефірної олії гвоздики – евгенол (до 70...90%). Надземна частина базиліка (васильки справжні) містить до 1,5% ефірної олії, до 6% дубильних речовин, глікозиди, сапоніни, мінеральні речовини. Ефірна олія містить цинеол, камфору, оцимен, евгенол. Основний компонент ефірної олії – метилхавікол (до 23...88%).

Листя шавлії містить ефірну олію (цинеол, α -пінен.) – 2,5%, конденсовані дубильні речовини – 4%, тритерпенові кислоти (урсолова й олеїнова), дитерпени, смолисті речовини (5...6%). Компонентами ефірної олії є цинеол (до 15%), D-камфора, туйон та інші терпеноїди.

Хімічний склад кориці: ефірна олія (коричний альдегід до 90%), дубильні речовини, евгенол. В очищеній біомасі спіруліни міститься: протеїну – 62...68%, вуглеводів – 18...20%, жиру – 2...3%, нуклеїнових кислот – 4,1%; високий рівень незамінних амінокислот, за винятком метіоніну.

Серед статичних методів екстрагування широке розповсюдження має мацерація. Суть методу мацерації полягає в настоюванні подрібненої сировини з розрахованою кількістю екстрагента в закритій місткості за кімнатної температури протягом 7 діб. Перевагами цього методу є простота та енергозбереження.

Висушені листя базилика та шавлії, кориці, гвоздики, спіруліни, шкірки граната подрібнювали в порошок. Для вилучення біологічно активних речовин використовували екстрагенти різної природи: дистильовану воду, водно-спиртові розчини з вмістом етанолу 20...96%. Установлено, що оптимальними екстрагентами можуть бути як дистильована вода, так і 70%-й водно-спиртовий розчин. Екстракти отримували методом мацерації та вводили до складу кондитерських льодяників у концентрації 4...12%.

Для вивчення протимікробної дії фітоекстрактів досліджуваних рослин були використані групи мікроорганізмів, що застосовуються як модельні об'єкти під час дослідження фундаментальних життєвих процесів, а саме: чисті культури *Escherichiacoli*, *Bacillussubtilis*. *Bacillussubtilis* – сінна паличка, широко розповсюджена в природі, і є збудником псування багатьох продуктів (м'ясо, риба, яйця та ін.).

Виділення чистої культури включало три етапи: отримання накопичувальної культури; виділення чистої культури; визначення чистоти виділеної культури.

Для одержання елективної культури *Bacillussubtilis* сіно подрібнювали та вносили 10 г у конічну колбу на 300...500 см³, додавали 200 см³ дистильованої води, грудочку крейди й кип'ятили протягом 20...30 хв. Отриманий сінний відвар розливали в підготовлені стерильні колби шаром 2 см і витримували в термостаті 3 доби за температури 30°C.

Для одержання елективної культури *Escherichiacoli* – засівали в пробірку з 5 см³ середовища Кесслера з лактозою та поплашками. Посіви розміщували в термостаті за 37°C на 48 год. Після виявлення в пробірках газоутворення проводили подальшу ідентифікацію бактерій групи кишкової палички. Із цією метою за допомогою бактеріологічної петлі робили посів на чашки з середовищем Ендо. Чашки вносили в термостат і витримували 24 год за температури 37°C. Спостерігали ріст темно-червоних із металевим блиском колоній, на всі види колоній ставили оксидазний тест та робили мікроскопію.

Для одержання чистих культур здійснювали багаторазові пересіви окремих колоній мікроорганізмів на твердому середовищі. Чистоту культур супроводжували мікроскопічним контролем за допомогою оптичного мікроскопа «Біолам Р-11» та проводили складне

фарбування – фарбування бактерій за Грамом. Грампозитивні бактерії *Bacillussubtilis* були забарвлені в синьо-фіолетовий колір, грамнегативні *Escherichiacoli* – у червоний – колір фуксину.

Чутливість бактерій до активних компонентів досліджуваних рослин вивчали методом дисків. Середовище, на якому вирощували культури – поживний агар, який стерилізували в автоклаві за 1 атм. На поверхню поживного середовища, рівномірно засіяну шпателем Дрігальського чистими культурами *Escherichiacoli*, *Bacillussubtilis*, наклали диски (d = 10 мм), просочені екстрактом досліджуваних рослин (рис. 1). Час експозиції 48 год у термостаті за температури 37°C.

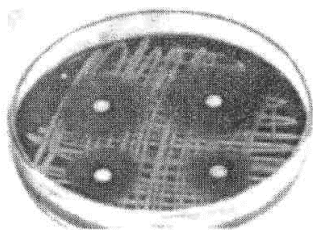


Рис. 1. Визначення чутливості бактерій

Під час накладання дисків на середовище речовина, якою просочений диск, дифундує в середовище. Ознакою протимікробної активності речовини є утворення зони затримки росту на середовищі навколо диска. Залежно від протимікробної активності спостерігалася різна площа затримки росту мікроорганізмів (табл. 1).

Таблиця 1

Результати протимікробної дії екстрактів рослин через 48 год

Вид бактерій	Досліджувана рослина	Діаметр зони затримки росту бактерій, мм
1	2	3
<i>Bacillussubtilis</i>	Базилік	10,6 ± 0,2
	Спіруліна	8,7 ± 0,3
	Кориця	–
	Гвоздика	20,5 ± 0,3
	Шавлія	–
	Гранат	20,2 ± 0,3

Продовження табл. 1

1	2	3
<i>Escherichiacoli</i>	Базилік	13,0 ± 0,1
	Спіруліна	6,1 ± 0,1
	Кориця	7,1 ± 0,2
	Гвоздика	12,0 ± 0,2
	Шавлія	6,3 ± 0,3
	Гранат	18,2 ± 0,2

Статистичну обробку результатів досліджень проводили для рівня імовірності 0,95 (число вимірювань 3).

Найкращу протимікробну активність (щодо грампозитивної культури *Bacillus subtilis* і грамнегативної культури *Escherichiacoli*) серед досліджуваних речовин рослинного походження виявили екстракти гвоздики, шкірки граната та базиліка.

Основним методом захисту біологічних систем людини від окиснення є використання специфічних харчових добавок або лікарських засобів, які гальмують цей процес [8]. Синтетичні антиоксиданти через токсикологічні проблеми поступаються в більшості натуральним антиоксидантам, які отримують із фруктів, овочів, екстрактів зернових культур і трав. Відомо також, що антиоксидантні властивості має вітамін С (або аскорбінова кислота) – найпоширеніший вітамін. Він бере участь у регулюванні обміну вуглеводів і згортанні крові, сприяє регенерації тканин, підвищує стійкість організму до інфекцій, знижує потребу людини в деяких інших вітамінах. На відміну від багатьох тварин, організм людини не здатен синтезувати вітамін С, тому вона повинна постійно отримувати його з їжею. Вміст вітамінів є одним із важливих показників біологічної повноцінності продуктів харчування. Основним джерелом вітаміну С є рослини.

У зв'язку з вищесказаним оцінювали біохімічні властивості порошків та екстрактів досліджуваних рослин за вмістом дубильних речовин – поліфенолів, які є природними антиоксидантами, та вітаміну С.

Вміст дубильних речовин (X, %) визначали перманганатним методом за наявності індикатора індігосульфокислоти та обчислювали за формулою:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 0,004157 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)}$$

де V – об'єм 0,1н розчину калій перманганату, витраченого на титрування проби, см^3 ;

V_1 – об'єм 0,1н розчину калій перманганату, витраченого на титрування контрольного зразка, см^3 ;

0,004157 – кількість дубильних речовин, що відповідає 1 см^3 0,1н розчину калій перманганату (у перерахунку на танін), г;

m – маса сировини, г;

W – втрата маси під час висушування сировини, %;

250 – ємність мірної колби, см^3 ;

25 – об'єм екстракту, взятого для титрування, см^3

Результати визначення вмісту дубильних речовин у сухій рослинній сировині та фітоекстрактах подано на рис. 2.

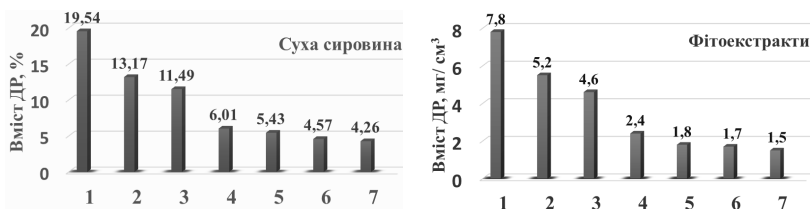


Рис. 2. Вміст дубильних речовин у сухій рослинній сировині та фітоекстрактах: 1 – шкірка плодів граната; 2 – гвоздика; 3 – кориця; 4 – спіруліна; 5 – базилік; 6 – кісточки плодів граната; 7 – шавлія

Отже, з отриманих результатів мікробіологічних і біохімічних досліджень можна зробити висновок, що шкірка плодів граната – найбільш перспективне джерело природних антиоксидантів – поліфенолів (танінів), які пригнічують ріст патогенних мікроорганізмів, здійснюють місцеву протизапальну дію, не отруйні.

Вміст вітаміну С у шкірці плодів граната досліджували йодометричним методом шляхом прямого титрування. Виявлено, що в 100 г продукту міститься 44,3 мг вітаміну С, що не значно відрізняється від вмісту в лимоні (50 мг/100 г).

Подальші дослідження було спрямовано на застосування екстракту шкірки плодів граната як збагачувача кондитерської карамелі.

Карамель отримували з карамелевої маси без начинки (льодяникову) за такою рецептурою: 50 г цукру білого кристалічного, 13 г води водопровідної, 25 г патоки, 4...12 г екстракт у шкірки плодів граната.

Технологічний процес виготовлення карамелі складався з таких операцій:

- приготування сиропу й карамельної маси – цукор кристалічний із водою нагрівали до повного розчинення, вносили злегка підігріту патоку та екстракт шкірки плодів граната; цукрово-патоковий сироп уварювали до масової частки сухих речовин 85% (контроль масової частки сухих речовин здійснювали рефрактометричним методом);

- охолодження та формування карамелі;

- пакування.

Виявлено, що органолептичні показники якості карамелі за кольором, смаком, прозорістю контрольних зразків (без добавки екстракту) та з добавкою екстрактів шкірки плодів граната відповідають вимогам стандарту (ДСТУ 4136:2002). Смак і аромат сильно виражені, характерні для карамелі льодяникової. Структура отриманої льодяникової карамелі однорідна та склоподібна. Інтенсивність фарбування окремих карамельок однакова, без плям, а поверхня суха й нелипка.

Фізико-хімічними методами визначали вміст речовин, що редукують, і масову частку вологи.

Відомо, що карамель досить гігроскопічна, вона поглинає з навколишнього середовища вологу, стає липкою, мутною та втрачає свої якості за рахунок цукрів, що редукують: мальтози, глюкози й фруктози. Особливо високу гігроскопічність має фруктоза, яка притягує вологу з навколишнього повітря навіть за низької відносної вологості (45...50%). Тому відповідно до існуючих стандартів вміст речовин, що редукують, у карамельній масі повинен бути не більше 21,5%. Карамель зі зниженою кількістю речовин, що редукують, має меншу гігроскопічність і підвищену стійкість під час зберігання.

Для визначення редукуючих речовин використовували фотоколориметричний метод із застосуванням як окисника калію гексаціаноферата (III). В основі цього методу лежить здатність цукрів, що редукують, під час нагрівання їх із лужним розчином червоної кров'яної солі відновлювати його в жовту кров'яну сіль. При цьому відбувається окиснення цукрів до відповідних кислот:



Про кількість цукру робили висновок за залишком червоної кров'яної солі після проведення реакції. Залишок розчину червоної кров'яної солі визначали за оптичною густиною на приладі КФК-3 у кюветах із товщиною шару 10 мм і зі світлофільтром, що має довжину хвилі 440 нм.

Масову частку води в карамелі визначали рефрактометричним методом. Суть методу полягає у визначенні масової частки сухих речовин у виробі за коефіцієнтом заломлення його розчину.

Результати дослідження масової частки води та редукуючих речовин у льодяниках (табл. 2) відповідають вимогам стандарту (ДСТУ 4136:2002).

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості льодяникової карамелі

Показник	Контроль	Кількість екстракту, г		
		4	8	12
Вміст редукуючих речовин, %	21,53	21,35	20,72	20,40
Вміст води, %	2,39	2,29	2,21	2,17

Особливу увагу на харчових виробництвах приділяють контролю вмісту важких металів у продовольчій сировині та готових виробів. Згідно із санітарними нормами до токсичних елементів, за якими контролюються продовольчі товари, належать Плюмбум, Кадмій, Арсен, Меркурій, Купрум і Цинк. Тому нами проведено відповідно до ГОСТ 26929-94 відбір проб льодяникової карамелі та їх підготовку для досліджень на вміст токсичних елементів. Дослідження вмісту Плюмбуму, Кадмію, Купруму й Цинку проводили в золі відповідного зразка атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі «Semy C-115 M 1» (Україна), Меркурію – методом холодної пари за допомогою спектрофотометра ГРГ-107, Арсену – за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра з термічною атомізацією «Уагіан Бресії АА 240» (Австралія) згідно з ГОСТ 30178-96.

Результати дослідження вмісту важких металів у льодяниках наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Показники безпеки льодяникової карамелі

Кількість екстракту, г	Вміст важких металів (норма), мг/кг					
	Hg (0,02)	Pb (0,3)	Cd (0,1)	Zn (50,0)	Cu (10,0)	As (0,2)
Без добавки	0,0051	0,47	0,038	0,461	0,010	0,005
4	0,0054	0,44	0,045	0,449	0,021	0,004
8	0,0123	0,14	0,049	0,426	0,059	0,005
12	0,0089	0,00	0,039	0,321	0,117	0,009

Дослідження показали, що вміст Купруму, Кадмію, Цинку, Меркурію та Арсену в зразках льодяникової карамелі не перевищує допустимі рівні. Купрум і Цинк є біомікроелементами, що входять до складу багатьох металоферментів. Добова потреба їх становить 30 мг та 10...16 мг відповідно. Уведення фітодобавки до рецептури льодяникової карамелі підвищує вміст Купруму з 0,010 до 0,117 мг/кг.

Вміст Плюмбуму в досліджуваних зразках змінювався залежно від концентрації фітоекстракту. Так, у контрольному зразку та в зразку з добавкою 4 г фітоекстракту вміст Плюмбуму перевищує норму в 1,6 та 1,5 рази, тоді як у разі додавання 8 г екстракту – зменшує в 3 рази, а в разі внесення 12 г фітоекстракту – Плюмбум узагалі не виявлено в льодяниковій карамелі. Для пояснення таких змін необхідно дослідити механізм процесів, що відбуваються в разі додавання екстракту зі шкірки граната під час виготовлення льодяникової карамелі та озолення проб. Ці дослідження будуть метою нашої подальшої роботи.

Висновки. Досліджено біохімічні та бактерицидні властивості фітоекстрактів базилика, кориці, шавлії, гвоздики, спіруліни, шкірки та кісточок плодів граната. Найкращу протимікробну активність серед досліджуваних речовин рослинного походження має екстракт шкірки плодів граната. Запропоновано рецептуру льодяникової карамелі підвищеної харчової цінності з фітодобавкою на основі шкірки плодів граната. Фітодобавка збагачує вироби природними антиоксидантами, вітамінами, має бактерицидні властивості, не впливає на ведення та параметри технологічного процесу.

Список джерел інформації / References

1. Иоргачова К. Г. Удосконалення технологій збивних кондитерських мас / К. Г. Иоргачова, С. І. Банова // Наукові праці ОДАХТ. – Одеса, 2002. – Вип. 22. – С. 8–11.

Iorhachova, K.G., Banova, S.I. (2002), "Improvement technology whipped confectionary mass" ["Udoskonalennya texnolohij zbyvnyh kondyterskyh mas"], *Research papers ODAHT*, Odessa, No. 22, pp. 8-11.

2. Иоргачева Е. Г. Функциональные пищевые добавки из инулинсодержащего растительного сырья в составе кондитерских изделий / Е. Г. Иоргачева, Л. В. Капрельянц, С. И. Банова // Кондитерское производство. – 2002. – № 4. – С. 51–53.

Iorgacheva, E.G., Kaprelyants, L.V., Banova, S.I., (2002), "Functional food additives containing inulin vegetable raw materials in the composition of the confectionery" ["Funkcyonalny pyshhevye dobavky yz ynulynsoderzhshhehosya rastytelnogo syrya v sostave kondyterskyh yzdeliy"], *Confectionery production*, No. 4, pp. 51-53.

3. Дуденко Н. В. Перспективи використання топінамбура в технології кондитерських виробів / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька // Актуальні

проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства і торгівлі : Всеукр. наук.-практ. конф молодих учених і студ., 25 квітня 2012 р. : тези доп. – Х. : ХДУХТ, 2012. – С. 118–119.

Dudenko, N.V., Pavlotsky, L.F. (2012), "Prospects of artichoke technology technology pastry", *Scient. and practical. conference young scientists and students. Actual problems of food production, catering and hotel industry and trade* ["Perspektyvy vykorystannya topinambura v texnologiyi kondyterskykh vyrobiv"], *Scient. and practical. conference young scientists and students. Actual problems of food production, catering and hotel industry and trade*], HDUHT, Kharkiv, pp. 118-119.

4. Дорохович А. Н. Маршмеллоу функционального назначения / А. Н. Дорохович, В. В. Бадрук // Хлебопек. – 2013. – № 2 (61). – С. 37–39.

Dorohovych, A.N., Badruk, V.V. (2013), "Marshmellou functional purpose" ["Marshmellou funkcionalnoho naznachenyya"], *Hlebopek*, No. 2 (61), pp. 37-39.

5. Лисюк Г.М. Нові напрями використання вторинних продуктів переробки винограду у виробництві борошняних виробів / Г. М. Лисюк, Н. В. Верешко, А. М. Чуйко. – Х. : ХДУХТ, 2011. – 174 с.

Lisyuk, G.M., Vereshko, N.V., Chuyko A.M., (2011), *New uses of secondary products in the production of grapes pastry* [Novi eg vikoristannya vtorimih produktiv pererobki grapes from virobniitvi boroshnyanih virobiv], HDUHT, Kharkiv, 174 p.

6. Бакулина О. Н. Развитие пищевых технологий: использование растительных экстрактов / О. Н. Бакулина // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С. 32–33.

Bakulina, O.N. (2007), "Development of food technologies: the use of plant extracts" ["Razvitye pyshhevyh tehnolohyj: yspolzovanye rastytelnyh ekstraktov"], *Food Industry*, No. 5, pp. 32-33.

7. Новый подход к решению проблемы получения функциональных напитков антиоксидантного действия / [Е. В. Шагина, Л. А. Маюрникова и др.] // Пиво и напитки. – 2007. – № 4. – С. 17–19.

Shagina, E.V., Mayurnikova, L.A. [et al.] (2007), "New approach to solving the problem of obtaining functional beverages antioxidant action" ["Novyj podhod k reshenyyu problemy poluchenyua funkcyonalnyh napytkov antyoksydantnoho dejstvyua"], *Beer and beverages*, No. 4, pp. 17-19.

8. Choe, E., Min, D. (2009) "Mechanisms of antioxidants in the oxidation of foods" ["Mehanizm antyoksydantiv okslennyya v harchovyh produktah"], *Comp. Rev. FoodSci. FoodSaf*, No. 8, pp. 345-358.

Савченко Олеся Миколаївна, канд. техн. наук, доц., кафедра харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет. Адреса: вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, Україна, 14027. Тел.: 0633370339; e-mail: savchenkolm@rambler.ru.

Савченко Олеся Николаевна, канд. техн. наук, доц., кафедра пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет. Адрес: ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, Украина, 14027. Тел: 0633370339; e-mail: savchenkolm@rambler.ru.

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 Ільинична, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет. Адрес: ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Україна. 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