

Ministry of Education and Science of Ukraine
**ODESSA NATIONAL ACADEMY OF
FOOD TECHNOLOGIES**

International Competition of
Student Scientific Works

BLACK SEA SCIENCE 2018

PROCEEDINGS



April, 4, 2018
ODESSA, ONAFT 2018

Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National Academy of Food Technologies

International Competition of Student Scientific Works

BLACK SEA SCIENCE 2018

Proceedings

April 4, 2018

Odessa, ONAFT 2018

Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій

Міжнародний конкурс студентських наукових робіт

BLACK SEA SCIENCE 2018

Матеріали

4 квітня 2018 року

Одеса, ОНАХТ 2018

UDC 001(262.5):378.4.091.27(08)
BBC 421D221
B64

Editorial board:

Prof. B. Yegorov, D.Sc., Rector of the Odessa National Academy of Food Technologies, Editor-in-chief

Prof. M. Mardar, D.Sc., Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations, Editor-in-chief

Dr. I. Solonytska, Ph.D., Assoc. Professor, Director of the M. V. Lomonosov Technological Institute of Food Industry, Head of the jury of «Food Science and Technology»

Dr. O. Kalaman, Ph.D., Assoc. Professor, Director of the G. E. Weinstein Institute of Applied Economics and Management, Head of the jury of «Economics and Administration»

Prof. V. Volkov, D.Sc., Head of the Department of Applied Mathematics and Programming, Head of the jury of «Automation»

Prof. S. Artemenko, D.Sc., Head of the Department of Computer Engineering, Head of the jury of «IT Technologies and Cybersecurity»

Prof. B. Kosoy, D.Sc., Director of the V. S. Martynovsky Institute of Refrigeration, Cryotechnology and Ecoenergetics, Head of the jury of «Renewable Energy Sources and Environmental Protection»

Prof. L. Morozyuk, D.Sc., Professor of the Department of Cryogenic Engineering, Head of the jury of «Refrigerating Machines and Equipment»

Dr. V. Kozhevnikova, Ph.D., Assistant Professor of the Department of Hotel and Catering Business, ONAFT, Technical Editor

Black Sea Science 2018: Proceedings of the International Competition of Student Scientific Works, April 4, 2018, Odessa / Odessa National Academy of Food Technologies; B. Yegorov, M. Mardar (editors-in-chief.) [*et al.*]. – Odessa: ONAFT, 2018. – 827 p.

Proceedings of International Competition of Student Scientific Works «Black Sea Science 2018» contain the works of winners of the competition.

The author of the work is responsible for the accuracy of the information.

ISBN 978-966-289-181-2

Odessa National Academy of Food Technologies

УДК 001(262.5):378.4.091.27(08)
ББК 421D221
В64

Редакційна колегія:

Єгоров Б.В. – д.т.н., професор, ректор Одеської національної академії харчових технологій, відповідальний редактор

Мардар М.Р. – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків, відповідальний редактор

Солоницька І.В. – к.т.н., доцент, директор технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова, голова журі напрямку «Харчова наука і технологія»

Каламан О.Б. – к.е.н., доцент, директор інституту прикладної економіки та менеджменту ім. Г.Е. Вейнштейна, голова журі напрямку «Економіка і управління»

Волков В.Е. – д.т.н., професор, зав. кафедри прикладної математики і програмування, голова журі напрямку «Автоматизація»

Артеменко С.В. – д.т.н., професор, зав. кафедри комп'ютерної інженерії, голова журі напрямку «ІТ технології та кібербезпека»

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, голова журі напрямку «Відновлювані джерела енергії та охорона навколишнього середовища»

Морозюк Л.І. – д.т.н., професор кафедри кріогенної техніки, голова журі напрямку «Холодильні машини і установки»

Кожевнікова В.О. – к.т.н., асистент кафедри готельно-ресторанного бізнесу, технічний редактор

Black Sea Science 2018: Матеріали Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт, 4 квітня 2018 р., Одеса / Одеська національна академія харчових технологій; Б. В. Єгоров, М. Р. Мардар (відп. ред.) [та ін.]. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 827 с.

Збірник включає матеріали робіт переможців Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт «Black Sea Science 2018».

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Organizing committee:

Prof. Bogdan Yegorov, D.Sc., Rector of Odessa National Academy of Food Technologies, Head of the Committee

Prof. Maryna Mardar, D.Sc., Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations of Odessa National Academy of Food Technologies, Deputy Head of the Committee

Prof. Stefan Dragoev, D.Sc., Vice-Rector on Research and Business Partnerships of University of Food Technologies (Bulgaria)

Prof. Baurzhan Nurakhmetov, D.Sc., First Vice-Rector of Almaty Technological University (Kazakhstan)

Prof. Andrzej Kowalski, Dr. habil., Director of Institute of Agricultural and Food Economics (Poland)

Dr. Olivera Djuragic, Ph.D., Director of Scientific Institute of Food Technology of University of Novi Sad (Serbia)

Prof. Mircea Bernic, Dr. habil., Vice-Rector on Research and Doctorate of Technical University of Moldova (Moldova)

Prof. Jacek Wrobel, Dr. habil., Rector of West Pomeranian University of Technology (Poland)

Prof. Michael Zinigrad, D.Sc., Rector of Ariel University (Israel)

Dr. Mei Lehe, PhD, Vice-President of Ningbo Institute of Technology, Zhejiang University (China)

Prof. Plamen Kangalov, Ph.D., Vice-Rector on Education of “Angel Kanchev” University of Ruse (Bulgaria)

Dr. Alexander Sychev, Ph.D., Assoc. Professor of Sukhoi State Technical University of Gomel (Belarus)

Dr. Hanna Lilishentseva, Ph.D., Assoc. Professor, Head of the Department of Merchandise of Foodstuff of Belarus State Economic University (Belarus)

Prof. Heinz Leuenberger, Ph.D., University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland (Switzerland)

Організаційний комітет:

Сторов Богдан Вікторович – д.т.н., професор, ректор – Одеська національна академія харчових технологій – голова оргкомітету

Мардар Марина Ромиківна – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків – Одеська національна академія харчових технологій – заступник голови оргкомітету

Драгоєв Стефан Георгієв – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи і бізнес партнерства – Університет харчових технологій (Болгарія)

Нурахметов Бауржан Кумаргалієвич – д.т.н., професор, перший проректор – Алматинський технологічний університет (Казахстан)

Ковальські Анджей – доктор-хабілітат, професор, директор інституту економіки сільськогосподарської та харчової промисловості – Інститут сільськогосподарської та продовольчої економіки (Польща)

Дюрагіц Олівера – доктор, директор інституту харчових технологій – Університет в м. Нові Сад (Сербія)

Бернік Мірча – доктор-хабілітат, професор, проректор з наукової роботи та докторантури – Технічний університет Молдови (Молдова)

Вробель Яцек – доктор-хабілітат, професор, ректор – Західнопоморський технологічний університет (Польща)

Зініград Михайл – доктор наук, професор, ректор – Аріельський університет (Ізраїль)

Лехе Мей – доктор, віце-президент – Технологічний інститут Нінбо Чжэцзянського університету (Китай)

Кангалов Пламен – професор, доктор, проректор з навчальної роботи – Русенський університет «Ангел Канчев» (Болгарія)

Сичев Олександр Васильович – к.т.н, доцент, проректор з навчальної роботи – Гомельський державний технічний університет ім. П. Й. Сухого (Білорусь)

Лілішенцева Анна Миколаївна – к.т.н, доцент, зав. кафедрою товарознавства продовольчих товарів – Білоруський державний економічний університет (Білорусь)

Леунбергер Хайнц – доктор, професор – Університет прикладних наук і мистецтв Північно-західної Швейцарії (Швейцарія)

**THE USING OF PRODUCTS OF PROCESSING
HONEYSUCKLE IN THE TECHNOLOGY
OF FONDANT-CREAM SWEETS**

Author – Denysenko I.

Supervisor – Kokhan O.

National University of Food Technologies

A priority area for the confectionery industry is the creation of a new range of sugar confectionery products, including fondant and fondant-cream candies enriched with polyfunctional complexes: bioflavonoids, vitamins, macro and micronutrients, and food fibers. Promising raw materials are wild and cultivated berries, which include honeysuckle. The aim of work is to establish the possibility of using products of processing honeysuckle cultivated in Ukraine, in the production of fondant and cream candies with high nutritional value.

We investigated samples of honeysuckle fruit varieties "Duet", which we received at the National Botanic Garden of N.N. Grishko, in department of new crops of fruit plants. The material for the experiments was puree and jam from honeysuckle and fondant-cream candy masses. To study the quality of semi-finished and finished products we used conventional organoleptic and physico-chemical methods.

It was established the possibility of using the products of processing fruits honeysuckle in the production of unglazed fondant sweets, which gives to finished product the best organoleptic properties, compared to the control sample. Due to the color of puree and jam, the products have more attractive shade without the addition of synthetic dyes and flavors. It also improves the nutritional value of products, reduces its caloric content, cost and extends the shelf life.

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛЮДІВ
ЖИМОЛОСТІ В ТЕХНОЛОГІЇ
ПОМАДНО-КРЕМОВИХ ЦУКЕРОК**

Автор – Денисенко І. С.

Керівник – Кохан О. О.

Національний університет харчових технологій

Вступ

Основними напрямками розвитку кондитерської галузі є: технічне переоснащення підприємств з використанням нового сучасного обладнання; створення та впровадження прогресивних технологій для удосконалення асортименту кондитерських виробів з урахуванням ринкового попиту; створення кондитерських виробів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю; використання нових сировинних компонентів, що дають змогу суттєво змінювати структуру напівфабрикатів та готових виробів, поліпшити органолептичні показники, зменшити їх калорійність, подовжити термін зберігання. Однією з груп кондитерських виробів, що користуються попитом у споживачів, є помадно-кремові цукерки. Цукерки належать до числа улюблених виробів харчового раціону дітей і підлітків, проте велика частина їх відрізняється низьким вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, дефіцит яких в харчуванні дітей є серйозною проблемою в нашій країні. Аналіз хімічного складу сировини для кондитерського виробництва показує доцільність введення до рецептур фруктової та ягідної сировини, яка містить значну кількість вітамінів, мінеральних елементів, пектинові речовини, харчові волокна, органічні кислоти.

У зв'язку з цим, все більша увага приділяється науковим дослідженням та розробленню способів переробки рослинної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. Перспективною сировиною є дикорослі та культивовані ягоди, до яких відносять жимолость. Жимолость відносять до лікарських рослин. Лікувальні властивості жимолості давно відомі і з успіхом використовуються в народній медицині.

Для створення нової технології помадно-кремових цукеркових мас доцільно застосування напівфабрикати з жимолості, зокрема пюре та підвари, завдяки підвищеному вмісту біологічно-активних речовин: вітамінів групи, поліфенольних з'єднань, пектинових речовин, клітковини, макро і мікроелементів, природних органічних кислот.

Сучасним способом формування корпусів помадно-кремових цукерок є екструзія за умови максимального збереження структури цукеркових мас. Тому використання додаткових структуроутворювачів, зокрема гуміарабіку, у поєднанні з продуктами переробки ягідної сировини має сприяти створенню цукеркових мас з підвищеною агрегативною стійкістю з урахуванням умов їх механізованого формування екструзією.

Метою науково-дослідної роботи було дослідження впливу рецептурних компонентів та технологічних режимів приготування на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості помадно-кремових цукеркових мас з додаванням пюре жимолості для створення нового асортименту цукерок, з підвищеною харчовою цінністю, оригінальними смаковими властивостями, подовженим терміном зберігання.

Огляд літератури

1.1 Шляхи підвищення харчової цінності цукерок

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою організму і має особливе значення для здоров'я людини. У зв'язку з цим, останнім часом, все більше уваги почали приділяти розробці і випуску виробів оздоровчого призначення, до складу яких вводяться фізіологічно-функціональні компоненти. До функціональних інгредієнтів належать харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти природного походження, пребіотики, пробіотики [1,2,3].

Працями провідних вчених ОНАХТ [4,5] доведено доцільність використання функціональних рослинних добавок на основі злакових, зернобобових (соєві продукти) та олійномісних культур (насіння льону), амаранту, топінамбуру (пюре) при виробництві збивних цукеркових мас з підвищеною харчовою цінністю.

Вченими ХДУХТ запропоновано до рецептурного складу пастильної групи вводити порошкоподібний напівфабрикат з топінамбуру, що дозволить вживати такі вироби хворим на цукровий діабет. Також цікавими є розробки з використанням інстант-продуктів з фруктів і овочів. Дослідники вважають перспективним інстант-продукт порошку з гарбуза, який сприяє отриманню об'ємної тонкостінної пористої структури і підвищує харчову та біологічну цінність збивних цукерок [6,7].

В роботах Коркач А. В. запропоновано створення функціональних кондитерських виробів із синбіотичним комплексом. Показано перспективи застосування іммобілізованих форм біфідобактерій і лактулози та їх вплив на структурно-механічні властивості мас [6,7].

У НУХТе проведені дослідження по встановленню можливості продовження термінів зберігання помадних неглазурованих цукерок. Було встановлено раціональне дозування високодисперсного ягідного

порошку в кількості 2,0 % к масі цукру при виготовленні помадних цукерок [16].

Дослідники Кемеровського ТХП обґрунтували можливість використання при виробництві піноподібних виробів підвару з плодово-ягідної та овочевої сировини. Вченими встановлено, що використання у збивних масах пюре з обліпихи, буряка, журавлини, яблук, ірги, брусниці, чорноплідної горобини підвищує їх харчову цінність, покращує органолептичні та мікробіологічні показники [17].

В якості структуроутворювачів помадно-кремової маси використовується овочева морквяна паста та овочево-фруктово-ягідні пектиновмісні пасти [15].

В УкрННПродмаш був розроблений спосіб виробництва помадно-кремових цукерок «Біла корона». «Астрыя» на основі дрібнодисперсної цукрової пудри, формованих методом ко-екструзії. Розроблено та освоєно технологію помадних сортів цукерок «Золота сопілка» та «Чарівні барви», рецептурний склад яких включає смородину та яблучну пасти, морквяний, яблучний порошки [14,15].

З рослинної сировини, що володіє багатим складом цінних харчових і БАР, з упевненістю можна виділити виноград. Існує думка, що у винограді міститься майже весь вітамінний комплекс, необхідний людському організму, який багато в чому визначає його фізіологічну цінність. З числа водорозчинних вітамінів у винограді містяться вітаміни групи В, вітамін Р, вітамін С. Також у винограді знайдені каротиноїди, що є провітаміном вітаміну А (жиророзчинний вітамін) [12].

Фенольні речовини винограду також є цікавими для кондитерської промисловості як барвні речовини. Колір виноградної шкірочки обумовлений фенольними сполуками винограду, а саме антоціанами. Характерною особливістю природних поліфенолів, а саме антоціанів, є зміна їх забарвлення залежно від активної кислотності середовища, температури, хімічної будови, реакційної спроможності та інших факторів. Тобто, колір цукеркових мас можна змінювати залежно від технологічних параметрів без застосування синтетичних барвників.

Це питання актуальне, тому що останнім часом спостерігається збільшення інтересу та попиту на натуральні барвники, що пов'язано як із суворою регламентацією використання синтетичних барвників, так і прагненням виробників надавати продуктам харчування статус натуральних. Тому, антоціанові барвники винограду, безсумнівно, заслуговують уваги фахівців. Крім кольору, антоціани мають великий спектр біологічної активності для організму людини, серед якого

особливо виділяється здатність збільшувати еластичність кровонесних судин, покращувати гостроту зору, покращують постачання крові до мозку та кінцівок, сприятливо впливають на кровотворну функцію кісткового мозку.

Каліновською Т.В. запропоновано використовувати дрібнодисперсний порошок з вичавок винограду як додатковий структуроутворювач помадно-кремової цукеркової маси. Доведено, що він має підвищену вологоутримуючу здатність завдяки вмісту клітковини та пектинових речовин. Внесення порошку при приготуванні цукеркової маси сприяло зв'язуванню вільної вологи дисперсійного середовища та поліпшувало структурні властивості цукеркової маси. Порошок з вичавок винограду є джерелом харчових волокон, поліфенолів, мінеральних речовин, вітамінів, що створює передумови підвищення харчової цінності цукерок; має антиокислювальні властивості, дана обставина дозволяє продовжити термін зберігання жиромісних цукерок [9,10]. Визначена можливість використання продуктів переробки винограду при виробництві помадно-кремових цукерок з метою підвищення їх харчової цінності, поліпшення структури, подовження терміну зберігання [11,12,13].

Таким чином, аналіз хімічного складу сировини для кондитерського виробництва показує доцільність введення до рецептур цукерок ягідної сировини, що містить значну кількість БАР.

1.2 Плоди жимолості як джерело біологічно-активних компонентів

Більшість рослин мають не тільки корисні, але й цілющі властивості, які відомі ще з давніх часів. Одним з таких рослин є жимолость, яка спочатку вважалася декоративною рослиною і використовувалася



Рис. 1.1. Плоди жимолості

тільки для прикраси садів. Однак, після того, як були розкриті її цілющі властивості, жимолость стала однією з провідних ягід, які застосовуються в народній медицині.

Жимолость – це гіллястий чагарник, висота якого може доходити до двох метрів. Жимолость росте в змішаних і листяних лісах, в горах зустрічається на рідколіссі, по ущелинах в заростях чагарників, доходячи до субальпійського поясу. Дозріває

жимолость дуже рано, на самому початку літа. Соковиті ягодоподібні плоди від ніжно-блакитного до густо-синього кольору розташовані впритул один до одного, а нерідко попарно зростаються. Плоди цієї рослини мають витягнуту еліптичну форму, зовні віддалено нагадують чорницю, але мають однорідну структуру і щільну шкірку, вкриту сизим нальотом. Ягоди можуть відрізнятися як за смаком, так і за складом, в залежності від того, де вони були вирощені. Існує близько 200 різновидів жимолості, з яких лише кілька вважаються їстівними. Основні з них ростуть на Камчатці, також у Східній Сибіру та Азії, яка вважається батьківщиною цієї рослини. Ягоди їстівних сортів жимолості за смаком схожі з лохиною, але мають і свої особливості [18,19,21,29].

Жимолость досить невибаглива рослина, не вимагає особливого догляду, тому вона досить швидко стала культивованою рослиною і з'явилася на садово-городніх ділянках. Вперше в культуру жимолость була введена в Сибіру, у Нерчинську, в 1884 р. Т.Д. Мауріту, яка виділила добірні великоплідні форми. З тридцятих років по теперішній час успіхів в селекції цієї рослини досягли в Ленінградській області (Павлівська дослідна станція ВІР), Сибіру (Науково-дослідний інститут садівництва Сибіру імені М.А. Лісавенко), у Владивостоці (Далекосхідна дослідна станція ВІР) та інших регіонах [26,27].

При вивченні хімічного складу ягід вченими був виявлений різноманітний набір фізіологічно активних речовин, що сприятливо впливають на організм людини. Жимолость, як і більшість цілющих ягід, багата вітамінами і мінеральними речовинами, але хімічний склад коливається та залежить від кліматичних умов, виду і форми культур і інших чинників.

Біохімічний склад плодів жимолості був вивчений багатьма науковцями. Але у літературних джерелах в основному приводяться дані стосовно хімічного складу ягід жимолості, яка росте на території Росії [30,32,33]. З літературного огляду відомо, що плоди жимолості мають комплекс біологічно-активних речовин (табл. 1.1).

Плоди цієї рослини багаті органічними кислотами, основними з них вважають щавлеву, бурштинову, яблучну і лимонну. Крім того, ягоди жимолості містять галактозу, фруктозу і глюкозу. Кількість кислот і цукрів змінюється в залежності від ступеню зрілості плодів [25,31].

Таблиця 1.1. – Вміст вітамінів, макро та мікроелементів у плодах жимолості

Складова	Кількість	Норма**	% від норми в 100 г	% от норми в 100 ккал	100% норми
Вітаміни					
Вітамін А, РЕ	50 мкг	900 мкг	5.6%	13.2%	893 г
Бета каротин	0.3 мг	5 мг	6%	14.1%	5 г
Вітамін В ₁ , тіамін	0.018 мг	1.5 мг	1.2%	2.8%	2 г
Вітамін В ₂ , рибофлавін	0.018 мг	1.8 мг	1%	2.4%	2 г
Вітамін С, аскорбінова кислота	30 мг	90 мг	33.3%	78.4%	90 г
Макроелементи					
Калій, К	70 мг	2500 мг	2.8%	6.6%	2500 г
Кальцій, Са	19 мг	1000 мг	1.9%	4.5%	1000 г
Кремній, Si	10 мг	30 мг	33.3%	78.4%	30 г
Магній, Mg	21 мг	400 мг	5.3%	12.5%	396 г
Натрій, Na	35 мг	1300 мг	2.7%	6.4%	1296 г
Фосфор, Ph	35 мг	800 мг	4.4%	10.4%	795 г
Мікроелементи					
Залізо, Fe	0.8 мг	18 мг	4.4%	10.4%	18 г
Йод, I	1 мкг	150 мкг	0.7%	1.6%	143 г
Марганець, Mn	0.09 мг	2 мг	4.5%	10.6%	2 г
Мідь, Cu	90 мкг	1000 мкг	9%	21.2%	1000 г

Лікувальні властивості жимолості давно відомі і з успіхом використовуються в народній медицині. Фізіологічно-активні компоненти плодів жимолості сприяють: зміцненню імунної системи, підвищенню еластичності судин, нормалізації роботи серцево-судинної системи, виведенню з організму шлаків, токсичних речовин, солей важких металів, зниження артеріального тиску, нормалізації функціонування шлунково-кишкового тракту; допомагають позбавитися від ожиріння, заповнити нестачу вітамінів і мінеральних речовин [24,31].

Плоди жимолості використовують як цінний харчовий продукт. З них готують соки, варення, желе та інші продукти. Сік ягід жимолості має красиве темно-рубінове забарвлення, тому його часто використо-

вують для підфарбовування напоїв та інших харчових продуктів. Порошок і сік з плодів жимолості використовують як барвник при виробництві продуктів харчування: напоїв, кремів, кондитерських виробів. Вичавки при виробництві соку використовують для виготовлення настоїв при виробництві безалкогольних напоїв. Ягоди жимолості можна також заморожувати, при цьому вони не втрачають своїх корисних властивостей [33].

Таким чином, проведений аналіз літературних джерел показав, що плоди жимолості є цінною сировиною, що містить багато біологічно активних речовин. Вони успішно застосовуються як засіб народної медицини і широко використовуються в харчовій промисловості.

Висновки

Перспективним напрямком для кондитерської промисловості є створення нового асортименту цукерок, з підвищеною харчовою цінністю, оригінальними смаковими властивостями, подовженим терміном зберігання.

При удосконаленні технології помадно-кремових цукерок є доцільність введення до рецептур ягідної сировини, яка містить значну кількість біологічно-активних речовин. Перспективною сировиною є дикорослі ягоди, до яких відноситься жимолость. Для створення помадно-кремових цукеркових мас доцільно застосування напівфабрикати з жимолості завдяки підвищеному вмісту біологічно-активних речовин: вітамінів групи, поліфенольних з'єднань, пектинових речовин, клітковини, макро і мікроелементів, природних органічних кислот.

Об'єкти та методи досліджень

2.1. Об'єкти досліджень

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

Цукор білий згідно з ДСТУ 4623:2006;

Патоку крохмальну згідно з ДСТУ

Молочний жир згідно з ДСТУ 4335:2004;

Плоди жимолості;

Гуміарабік згідно висновку виданого Державною санітарно-епідеміологічною службою Міністерства охорони здоров'я України та сертифікату відповідності.

Експериментальна робота виконана в лабораторних умовах на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів, кафедрі харчової хімії Національного університету харчових технологій.

Зразки плодів жимолості були отримані у Національному ботанічному саду ім. Н.Н.Гришко, відділу нових культур плодових рослин.

Матеріалом для дослідів були пюре та підвар з плодів жимолості та помадно-кремові цукеркові маси.

2.2. Методи експериментальних досліджень

Хімічний склад пюре та підвару з жимолості аналізували загальноприйнятими методиками: масову частку сухих речовин – рефрактометричним методом; масову частку редукуючих речовин – йодометричним методом [36], активну кислотність – потенціометричним рН методом, кількість водорозчинного пектину – спиртоосаджувальним методом, вміст вітаміну С – титрометричним методом [37,38].

Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників цукерок здійснювалося за показниками, що регламентуються ДСТУ 4135:2014[40].

Масову частку вологи в напівфабрикатах та готових виробів визначали рефрактометричним методом та прискореним висушуванням згідно ДСТУ 3924–2008. Визначення масової частки редукуючих речовин в готовій продукції здійснювалось у відповідності ГОСТ 5903-89. Використовувався ферраціанідний метод [36].

Визначення міцності структури корпусів готових виробів проводили на Структурометрі СТ-1 [39].

Визначення показників якості готових виробів проводили за комплексним та диференціальними показниками якості з урахуванням коефіцієнтів їх вагомості. Оцінку органолептичних показників проводили за методом експертної оцінки.

Експериментальна частина Дослідження продуктів переробки плодів жимолості та їх раціональне використання при виробництві помадно-кремових цукерок

Аналіз сучасних тенденцій щодо вдосконалення технологій цукерок показав доцільність створення нового асортименту помадно-кремових цукерок у зв'язку зі зростанням їх популярності на споживчому ринку. Одним з пріоритетних напрямків є розроблення інноваційних технологій цукерок із застосуванням продуктів переробки плодів жимолості, завдяки підвищеному вмісту в них вітамінів, полі-

фенольних з'єднань, пектинових речовин, клітковини, макро і мікроелементів, природних органічних кислот.

3.1 Дослідження хімічного складу пюре плодів жимолості

З наукової та практичної точки зору викликало інтерес вивчення хімічного складу ягід жимолості, яка культивована в Україні. Зразки плодів жимолості були отримані у Національному ботанічному саду ім. Н.Н.Гришко, відділу нових культур плодових рослин.

При приготуванні помадно-кремових цукеркових мас доцільно використовувати напівфабрикати з плодів жимолості, зокрема пюре та підвар.

Нами була розроблена технологія виготовлення пюре з плодів жимолості шляхом бланшування ягід гострою парою протягом 2 – 3 хвилин, їх протирання та деаерації. Бланшування знижувало мікробне обмінення, сприяло руйнуванню оболонки, яка перешкоджає проникненню пари в ягоду. Бланшовані плоди протирали і направляли на деаерацію. Процес деаерації проводять під вакуумом для видалення залишку вологи та повітря з метою попередження окиснення біологічно-активних речовин і збереження кольору пюре. Приготування пюре супроводжується дією високої температури при бланшуванні ягід, що призводить до часткового руйнування біологічно-активних сполук. Тому проводили дослідження хімічного складу пюре з жимолості, результати яких наведені у табл. 3.1.

Було встановлено, що найбільшому руйнуванню піддався вітамін С, у ягодах жимолості кількість його становила 30 мг %, у пюре плодів жимолості залишилося 16 мг %.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад пюре плодів жимолості

Показник	Кількість
Масова частка сухих речовин, %	14±0,5
Активна кислотність, рН	4,2±0,1
Вміст органічних кислот, %	2,6±0,5
Вміст пектинових речовин, г/100 г	0,8 ±0,1
- водорозчинний пектин, г/100 г	0,2 ±0,1
- протопектин, г/100 г	0,6 ±0,1
Вміст клітковини, %	4,5±0,1
Вітамін С, мг %	16±0,1

Плоди жимолості володіють драглеутворюючою здатністю, завдяки вмісту пектинових речовин. Досліджено, що вміст пектинових

речовин у пюре з плодів жимолості становив $0,8 \pm 0,1$ г/100 г, з них протопектину – $0,6 \pm 0,1$ г/100 г, водорозчинного пектину, $0,2 \pm 0,1$ г/100 г. Вірогідно, у процесі термічної обробки під дією органічних кислот відбувався частковий гідроліз протопектину рослинних тканин, внаслідок цього процесу збільшувалася кількість водорозчинного пектину. Підвищена кількість пектину у пюре має позитивно впливати на процес зв'язування вологи у помадних масах.

Вміст клітковини становив 4,5 %, визначено, що у пюре з плодів жимолості міститься 4,6 % цукрів, з них 2,5 % редукуючих (глюкози і фруктози). Вміст органічних кислот становив 2,6 %.

3.2 Дослідження впливу технологічних факторів на показники якості помадно-кремової цукеркової маси з додаванням пюре та підвару плодів жимолості

З метою встановлення раціональних технологічних параметрів приготування помадно-кремової цукеркової маси з додаванням пюре плодів жимолості внесення пюре проводили на різних технологічних стадіях:

- на стадії приготування рецептурної суміші;
- на стадії темперування цукеркової маси на основі цукрової помади;

У ході дослідження було виявлено, що при додаванні до рецептури цукеркових мас на стадії їх темперування пюре з масовою часткою сухих речовин близько 14 % збільшувалася масова частка вологи цукеркової помадної маси, що гальмувало процес структуроутворення корпусів цукерок за рахунок часткового розчинення кристалів сахарози твердої фази помади. Раціональним виявився спосіб внесення пюре на стадії приготування рецептурної суміші, що дозволило частково зменшити кількість води для приготування помадного сиропу. Але внесення пюре плодів жимолості при виробництві помадних цукерок є обмеженим за рахунок того, що гідролоїди пюре збільшують в'язкість помадного сиропу, що ускладнює процес отримання з нього напівфабрикату, що має дрібнокристалічну структуру. Збільшена в'язкість помадного сиропу гальмує процес кристалізації сахарози з розчину і отримання помадної маси кристалічної структури ускладнюється або зовсім унеможливується. Крім того, наявність органічних кислот в пюре призводить до часткового кислотного гідролізу сахарози під час уварювання помадного сиропу, що спричиняє наростання редукуючих речовин в сиропі, а це також негативно впливає на процес кристалізації сахарози і утворення напівфабрикату помади.

Тому було запропоновано при приготуванні помадного сиропу не застосовувати антикристалізатор – крохмальну патоку, а внесення пюре здійснювати не на стадії приготування рецептурної суміші, а вносити на стадії уварювання до цукрового сиропу. Пюре жимолості вносили при уварюванні сиропу при температурі сиропу 85 °С.

Таблиця 3.3 – Технологічні параметри приготування помадної маси з додаванням пюре жимолості

Відсоток дозування пюре до маси цукру, %	Температура уварювання помадного сиропу, °С	Вміст сухих речовин в помадній масі, %
Контроль	118	94
5	119	93
10	118	91
15	117	88
20	118	88

Встановлено, що при цьому способі внесення пюре спостерігалося те, що при внесенні 15% пюре тривалість збивання подовжується і структуроутворення корпусів проходить довше, при внесенні 20% пюре – маса не збивається і не відбувається кристалізація сахарози, тобто утворення помади.

Було проведено багаторазове варіння цукеркової маси за для вибору оптимальної рецептури, при якій буде максимально забезпечуватись вміст поживних речовин в готовому виробі, щоб метод внесення ягід був оптимальний на виробництві, забезпечував всі нюанси процесу, це сезонність ягоди, тривалість її зберігання, і зберігання поживних речовин у ягодах і пюре при зберіганні. А тому було вирішено, що зважаючи на неможливість зберігання пюре з плодів жимолості без застосування консервантів протягом всього післязбирального періоду, застосовувати плоди жимолості у технології цукерок у вигляді підвару, виготовленого на основі пюре.

Необхідно було підібрати раціональне співвідношення компонентів та технологічних режимів при приготуванні підвару. Шляхом експериментальних досліджень було підібране раціональне співвідношення цукру і пюре при приготуванні підвару, що становить 50:50, масова частка сухих речовин підвару становить 69%.

Завданням проведених досліджень було якомога більше внести напівфабрикатів з плодів жимолості до рецептури помадних цукерок з

метою зниження їх цукромісткості і калорійності. Але заміна пюре на підвар значно зменшує вміст біологічно-активних речовин плодів жимолості. Тому, постало завдання якомога більше внести жимолості у вигляді підвару в рецептуру цукерок. Внесення підвару планувалося вносити у дві стадії:

- на стадії приготування помадного сиропу;
- на стадії темперування.

Експериментально було доведено, що максимальний відсоток внесення підвару на стадії приготування помадного сиропу становить 20% з відповідним перерахунком цукру, що вноситься разом з підваром (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Технологічні параметри приготування помадної маси з додаванням підвару жимолості

Відсоток дозування підвару жимолості	Тривалість збивання, хв.	Сухі речовини сиропу, %	Температура при якій починається кристалізація	Час застигання, хв.
Контроль	1.5	91.5	83.0	8
10	1.5	88.5	80.0	11
15	1.15	88.0	75.0	12
20	1.20	79.0	72.0	25
25	3.33	77.0	Маса не застигла	Маса не застигла

Було встановлене раціональне дозування підвару плодів жимолості в кількості 20 % до рецептурної кількості цукру білого кристалічного. При такому дозуванні отримується високодисперсна помадна маса приємного кольору з тонким запахом і смаком жимолості, менш солодка на смак в порівнянні з класичною цукровою помадною масою (таблиця 3.5).

З метою збільшення кількості біологічно-активних речовин в рецептурі помадних цукерок запропоновано вносити підвар додатково на стадії темперування помадно-фруктової маси. При цьому максимально зберігаються всі поживні речовини ягід жимолості.

Внесення підвару з плодів жимолості на стадії темперування дещо збільшує масову частку води цукеркової маси, що призводить до збільшення тривалості структуроутворення цукерок. Необхідно

було встановити раціональне дозування підвару з плодів жимолості та підібрати раціональний спосіб формування цукерок.

Таблиця 3.5 – Вплив підвару плодів жимолості на органолептичні показники та можливість отримання помадної маси

Кількість підвару плодів жимолості	Органолептична оцінка в балах	Характеристика		
		Смак, міра солодкості	Колір	Консистенція маси після збивання
Цукрова помада (контроль)	4,2	Стандарт. Дуже солодка.	Білий	Дрібно-кристалічна
10% підвару плодів жимолості	4,5	Більш цікавий смак.	Білий з легким відтінком рожевого	Дрібно-кристалічна
15% підвару плодів жимолості	5,0	Солодкість в міру. Приємний смак жимолості.	Ніжний фіолетовий колір	Дрібно-кристалічна
20% підвару плодів жимолості	5,0	Солодкість в міру. Приємний смак жимолості.	Фіолетовий колір	Дрібно-кристалічна
25% підвару плодів жимолості	3,5	Кислий смак.	Насичений темно-фіолетовий колір	Аморфна структура маси

Внесення до рецептури цукерок продуктів переробки плодів жимолості, багатих на вологоутримуючі речовини (харчові волокна), збільшує в'язкість цукеркової помадної маси, що призводить до необхідності збільшення температури на стадії темперування на 10-15 °С в порівнянні з контрольним зразком цукрової помади. Це призводить до розчинення частини кристалів твердої фази помади з наступним їх викристалізуванням під час стадії структуроутворення корпусів, тобто спостерігається явище рекристалізації помадної маси, що призводить до зміцнення консистенції відформованих корпусів, за

рахунок збільшення частки твердої фази помади та появи скупчень кристалів («зайців»), консистенція помади стає грубодисперсною.

Отже традиційний спосіб формування корпусів цукерок методом відливання виявився не раціональним, зважаючи на цей факт, пропонується для помадної маси з використанням підвару жимолості використовувати сучасний спосіб формування – екструзію. Екструзія має ряд переваг: можливість проведення процесу формування у безперервному режимі, отримання різних за формою і розмірами цукерок, зменшення відходів; можливість формування при температурі цукеркової маси 24-30⁰С, що дозволяє скоротити робочий цикл; гігієнічність; стабільність розмірів виробів; підвищення техніко-економічних показників виробництва. Універсальність екструзії полягає в тому, що вона найбільш ефективна у формуванні цукеркової маси.

Формування екструзією не потребує високих температур на стадії темперування цукеркової маси, але для отримання якісного цукеркового джгута важливий показник граничної напруги зсуву цукеркової маси має бути в межах 2,2 -2,6 кПа, адгезійна міцність – 1,2 – 1,4 кПа. Зменшення граничної напруги зсуву призводить до погіршення структуроутворення джгутів, а збільшення – утруднює формування, на поверхні джгутів з'являються тріщини.

Встановлено, що при температурах 20-30⁰С цукерковий джгут ускладнено формувався, мав різні значення діаметру по товщині джгута та тріщини на поверхні; в свою чергу при збільшенні температури цукеркової маси вище 35⁰С спостерігалася деформація відформованого джгута, пов'язана зі зниженням його формостійкості.

Було прийняте рішення стабілізувати консистенцію цукеркової маси з додаванням підвару за рахунок використання гідроколоїду – гуміарабіку (ГА). Гуміарабик у виробництві продуктів харчування відіграє роль стабілізатора і регулятора структури. З метою встановлення раціонального дозування підвару в суміші з гуміарабіком були проведені дослідження по впливу комбінації підвару жимолості та гуміарабіку на структурно-механічні властивості зразків цукеркової помадно-фруктової маси. Результати проведених досліджень і раціональне дозування підвару та гуміарабіку наведені в таблиці 3.6.

Проведені експериментальні дослідження показали, що для покращення пластичності цукеркової помадної маси, в рецептуру виробів з продуктами переробки жимолості на стадії темперування доцільно вводити жировий інгредієнт в кількості 10-12 % до цукеркової маси. В якості жирового інгредієнту застосовували безводний молочний

жир. А наявність в плодах жимолості речовин з антиоксидантними властивостями буде гальмувати його окиснення.

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники якості цукерок

Назва показника	Контроль	25% підвару	25% підвару і 2% ГА
Колір	Властивий виробу. Насиченого білого кольору, без крапель	Приємний фіолетовий	Приємний фіолетовий
Смак і запах	Смак солодкий, відчувається кислота від внесеної кислоти. Запах не виразний. Без сторонніх запахів	Смак солодкий, кислота приємно відчувається. Аромат виразний.	Смак солодкий, кислота приємно відчувається. Аромат виразний.
Форма	Рівна, відповідає формі відливу	Корпуси цукерок втрачають форму після формування	Корпуси цукерок зберігають форму після формування
Консистенція	Дрібнокристалічна, без крапель	Дрібнокристалічна, без крапель	Дрібнокристалічна, без крапель

Особливістю відформованих джгутів цукеркових мас на основі помадної маси є те, що вони не потребують охолодження перед технологічною операцією нарізання джгута на окремі корпуси, їм достатньо лише 5 – 10 хв. вистоювання для відновлення структури маси після формування. Це знижує енерговитрати виробництва, а отже й собівартість продукції.

Після формування екструзією помадних цукерок була проведена оцінка їх якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідно до вимог ДСТУ 4135:2014 [44]. Органолептичні показники досліджуваних зразків помадних корпусів відповідали вимогам стандарту.

Масова частка вологи у зразках цукерок становила 14,0 %, масова частка редукуючих речовин – 7,5%, що відповідає нормативним документам.

Плоди жимолості є джерелом вологоутримуючих речовин (пектинові речовини, геміцелюлоза), які гальмують явище десорбції помадних цукерок під час зберігання виробів. Під час зберігання непакованими зразки цукерок незначною мірою втрачали вологу та після одного місяця зберігання залишалися з достатньо високими органолептичними показниками, зберігалася дрібнокристалічна структура, тоді як в контрольному зразку цукрової помади значно погіршувалася консистенція виробів, за рахунок їх швидкого черствіння. Тому, можна прогнозувати, що використання продуктів переробки жимолості буде мати позитивний вплив на подовження термінів зберігання неглазурованих помадно-кремових цукерок, а отже зробить їх більш конкурентоздатними та популярними.

Загальні висновки

Була встановлена можливість використання продуктів переробки плодів жимолості при виробництві неглазурованих помадних цукерок, що надає готовим виробам кращих органолептичних властивостей, порівняно з контрольним зразком. За рахунок кольору поре та підвару, вироби мають більш привабливий відтінок без внесення синтетичних барвників та ароматизаторів. Також покращується харчова цінність виробів, зменшується їх калорійність.

Встановлено, що раціонально використовувати підвар з ягід жимолості. Вносити досліджуваний підвар доцільно на стадії приготування помадного сиропу і на стадії темперування цукрової маси та формувати вироби з додаванням підвару способом екструзії.

Визначено раціональне дозування підвару з плодів жимолості в рецептурі цукерок, що складає 35 % до маси цукру та позитивно впливає на подовження терміну їх зберігання.

Використання підвару з ягід жимолості при виробництві цукрової помади, дозволяє отримувати високодисперсну помадну масу, що довго не висихає під час зберігання. За рахунок наявності значної кількості вологозв'язуючих речовин в підварі можливо виготовляти помаду з більшою часткою вологи ніж традиційна, що дозволить отримувати помаду зниженої собівартості та калорійності.

Продукти переробки плодів жимолості є джерелом органічних кислот, флавоноїдів, антоціанів, а отже при їх застосуванні це виклю-

чає використання синтетичних барвників та ароматизаторів, а також дозволяє відмовитися від додаткового внесення в рецептури виробів лимонної кислоти. Це дозволить зменшити собівартість цукерок з підваром жимолості зі збереженням високих органолептичних показників якості виробів.

Зразки цукерок отримали диплом «Тріумф інновацій» професійного дегустаційного конкурсу «Солодкий тріумф-2017».

Список використаної літератури

1. Дорохин, А. Ф. Функциональное питание. / А. Ф. Дорохин, Б. В. Шендеров. – М.: Грань, 2002. – 294 с.
2. Воробьева, И. С. Обогащать кондитерские изделия витаминами и минеральными веществами / И. С. Воробьева, Л. Н. Шатнюк, А. В. Юдина, Т. В. Савенкова // Кондитерское производство. – 2004. – № 2. – С. 10-12.
3. Пашенко, Л. П. Биологически активные добавки в питании человека / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова, А. С. Прохорова, С. Л. Люблинский, С. И. Черняев // Пищевая промышленность. – 2002. № 8. – С. 72.
4. Капрельянц, Л. В. Функциональні продукти: монографія. / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
5. 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. – №4. – 2002. – С. 51-53.
6. Коркач, А. В. Структурно-механические свойства помадных конфет с синбиотической добавкой / А. В. Коркач, А. В. Егорова, В. Г. Муратов, И. О. Киртока // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – №42. – С. 197-202.
7. Коркач, А. В. Обоснование метода иммобилизации микроорганизмов и их применение в технологии кондитерских изделий / А. В. Коркач, Г. В. Крусир, А. В. Егорова // Харчова наука і технологія. – 2013. – №1. – С. 35
8. Разуваев, Н. И. Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия. / Разуваев Н. И. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 167 с.
9. Використання вторинних продуктів переробки винограду під час розробки інноваційних технологій кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, І. О. Крапивницька, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця //

Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. Донец. нац. Ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2013. – № 30. – С. 75-80.

10. Оболкіна, В. І. Підвищення харчової цінності цукерок додаванням виноградних вичавок / В. І. Оболкіна, Т. В. Каліновська, І. О. Крапивницька // Продовольча індустрія АПК. – 2014. – № 3 – С. 23-27.

11. Калиновская, Т. В. Технологическая оценка вторичных продуктов виноделия и перспективы их использования для создания кондитерских изделий нового ассортимента / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияница // Кондитерская промышленность, Москва. – 2014. – № 4. – С. 2-4.

12. Каліновська, Т. Використання вторинних сировинних ресурсів виноробства при виробництві кондитерських виробів / Т. Каліновська, В. Оболкіна, С. Кияница // Ukrainian Food Journal. – 2013. – Volume 2. Issue 1. – С. 14-18.

13. Оболкина, В. И., Перспективы использования продуктов переработки винограда при производстве кондитерских изделий / В. И. Оболкина, Т. В. Калиновская, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияница, Л. С. Букшина // Продукты & ингредиенты. – 2013. – №3 (100). – С. 30-31.

14. Яницький, В. Рослинні добавки в кондитерських виробках / Яницький В., Оболкіна В., Крапивницька І., Дзис А. // Харчова і переробна промисловість. – 1999. -№9. – С.14.

15. Оболкіна, В. І. Перспективи використання овочевих пектиновмісних паст у виробництві кондитерських виробів / Оболкіна В. І., Крапивницька І. О., Кияница С. Г., Залевська Н. О., Вайсеро О. О. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. № 6 (55).- 2009.-С.48-50.

16. Дорохович, А. М. Використання ягідного порошку в технології відливних цукерок / А. М. Дорохович, О. О. Гавва // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. - №06 (55). - С. 42 – 44.

17. Базарнова Ю. Г. Дикорастущие ягоды в кондитерском производстве / Ю.Г. Базарнова // Кондитерское производство. – 2007. – № 4. – С. 16-18.

18. Петрова, В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений./ В. П. Петрова.- Киев: Высш. шк., 1986. – 287 с.

19. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. - М.:Агропромиздат, 1985. – 255 с.
20. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. – М.: Профессия, 2004. – 640 с.
21. Сарычева, З. А. Дикорастущие лекарственные и пищевые растения Украины / З. А. Сарычева. - Киев.: Фитон, 2005. – 147 с.
22. Формазюк, В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: Культурные и дикорастущие растения в практической медицине / Под. ред. Н.П. Максютинной. – К.: Издательство А.С.К., 2003. – 792 с. – Библиогр.
23. Середя, П. И. Лекарственное растительное сырье и фитосредства: учеб. Пособие / П. И. Середя, Н. П. Максютинна, Е. Н. Струменская. – К.: ВСИ «Медицина», 2010. – 272 с.
24. Белосохов, Ф. Г. Некоторые биохимические и технологические показатели сортов жимолости в Тамбовской области / Ф. Г. Белосохов // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1990. – С. 72-75.
25. Бочарова, Т. Е. Оценка сортов жимолости из Подмосковья по химическому составу / Т. Е. Бочарова // Развитие наследия И. В. Мичурина и подготовка кадров: Междунар. науч.-практ. конф. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2005. – Том 2. – С. 53-54.
26. Гидзюк, И. К. Жимолость со съедобными плодами / И.К. Гидзюк – Томск: Изд. Том. ун-та, 1981. – 168 с.
27. Попова, И. Б. Биологические особенности формирования урожая у жимолости: авт. дис. канд. с.-х. наук / И.Б. Попова. – Мичуринск, 2000. – 21 с.
28. Жолобова, З. П. Основы промышленной культуры синей жимолости в Сибири // Садоводство и виноградарство. – 1990. – №8. – С.142-145.
29. Плеханова, М. Н. Жимолость (*Lonicera subsect. Caeruleae*): Систематика, биология, селекция: авт. дис. канд. биол. наук / М. Н. Плеханова. – Спб., 1994. – 22 с.
30. Савельев, Н. И. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н. И. Савельев, В.Г. Леонченко. – Мичуринск, 2004. – 124 с.
31. Фізіологія рослин: практикум / О. В. Войцехівська, А. В. Капустян, О. І. Косик та ін.; за ред. Т. В. Паршикової – Луцьк: Терен, 2010. – 420 с.

32. Корячкина, С. Я. Минеральный состав дикорастущих и культивируемых ягод Сибири / С. Я. Корячкина, И. В. Сандракова, О. М. Фаттахова // Пищевая промышленность. – 1992. - №6. – С. 25.

33. Колисниченко, М. Н., Химический состав и применение плодов жимолости / М. Н. Колисниченко, Л. А. Козубаева. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул – 1984 г.

34. Калиновская, Т. Гуммиарабик: перспективы использования в производстве кондитерских изделий / Т. Калиновская, Л. Букшина, А. Скрипко, Ю. Кепканов, Н. Якименко // Продукты & ингредиенты. – 2013. – № 6 (103). – С. 16-17.

35. Гуміарабiк – Електронний ресурс [Режим доступу]: <http://noilluk.bitballoon.com/xarchovi-dobavki5/gumiarabik-opis-vlas4799>

36. Лурье, И. С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / И. С. Лурье, Л. Е. Скокан, А. П. Цитович. // М.: КолосС. – 2003. – 416 с.

37. Методы анализа витаминов: Практикум / Г. Н. Чупахина, П. В. Масленников. – Калининград: КГУ, 2004. – 36 с.

38. Визначення вітаміну С в ягодах – Електронний ресурс [Режим доступу]: <https://www.school-science.ru/2017/13/27530>

39. Горальчук, А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: навч. посібник / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О. Грінченко та ін. – Х.: Харківський держ. ун-тет харчування і торгівлі, 2006. – 63 с.

40. Цукерки. Загальні технічні умови : ДСТУ 4135-2014 . – [Чинний від 2014–01–01]. – К. : Держстандарт України, 2003. – 21 с. – (Національний стандарт України).

THE USING OF PRODUCTS OF PROCESSING HONEYSUCKLE IN THE TECHNOLOGY OF FONDANT-CREAM SWEETS Author – Denysenko I., Supervisor – Kokhan O.	208
2. ECONOMICS AND ADMINISTRATION.....	229
CONSOLIDATION OF TRANSPORTATION AND WAREHOUSING PROCESSES ON THE INTERNATIONAL MARKET AS A COMPROMISE BETWEEN EXPENSES AND QUALITY OF LOGISTICS SERVICES Author – Pavelchuk M., Supervisor – Pokhylchenko O.	229
THE MANAGEMENT STRUCTURES’ ORGANIZATION AND ITS FORMATION AT THE CONFECTIONARY INDUSTRY ENTERPRISES BASED ON THE LOGISTICS PRINCIPLES Author – Paschyna A., Supervisor – Sedikova I.	252
STYLES AND METHODS OF LEADERSHIP AND THEIR IMPACT ON ORGANIZATIONAL BEHAVIOR OF EMPLOYEES (ON THE EXAMPLE OF JSC "GLZ" CENTROLIT ") Author – Garelenko A., Supervisor – Drahun M.	275
DEVELOPMENT OF YOUTH ENTREPRENEURSHIP BY THE WAY STARTUP-MOVEMENT SUPPORT IN UKRAINE Author – Semenov A., Supervisor – Kushnir T.	293
THE STRATEGY OF PROVIDING COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE IN THE IT INDUSTRY Author – Moroz A., Sharaenko O., Supervisor – Pizhuk O.	312
ASSESSMENT OF THE OPTIMAL CAPITAL STRUCTURE OF UKRAINIAN AGRICULTURAL HOLDINGS (KERNEL HOLDING S.A., MHP S.A.) Author – Fedorova T., Minina V., Supervisor – Kulakovsky T.	337
BASIS OF INTELLECTUAL SECURITY MANAGEMENT OF THE ENTERPRISE Author – Kemska V., Supervisor – Maznyk L.	356
ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL FORMS OF IMPLEMENTATION OF INNOVATIONS IN MEDIUM-SIZED ENTERPRISES OF FOOD INDUSTRY Author – Paliichuk V., Supervisor – Pasichnyk Y.	385
POTENTIAL OF THE AUTO BUSINESS: THE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF USE Author – Yaroshenko O., Zinchenko V., Supervisor – Riepina I.	395

Наукове видання

Міжнародний конкурс студентських наукових робіт

BLACK SEA SCIENCE 2018

Матеріали

Верстка – Н.М. Ковальчук

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.
Умовно-друк. арк. 48,07. Тираж 300. Замовлення № 0518-105.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а, офіс 105
Телефон +38 (0552) 39 95 80
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4392 від 20.08.2012 р.