

УДК 664.682+664.858]:634.743
DOI: 10.31866/2616-7468.3.1.2020.205571

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПЮРЕ З ОБЛІПИХИ

Олександра Горобець,
кандидат технічних наук,
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,
Полтава, Україна,
g.kasandra87@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0001-6411-6676](http://orcid.org/0000-0001-6411-6676)
© Горобець О. М., 2020

Юлія Левченко,
кандидат технічних наук,
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,
Полтава, Україна,
yuliya_12@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0001-7087-3681](http://orcid.org/0000-0001-7087-3681)
© Левченко Ю. В., 2020

Анжела Бородай,
кандидат ветеринарних наук,
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,
Полтава, Україна,
boroday_angelina@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0002-7695-4236](http://orcid.org/0000-0002-7695-4236)
© Бородай А. Б., 2020

Актуальність. Удосконалення існуючих технологій виготовлення борошняних та цукристих кондитерських виробів є перспективним напрямком досліджень сьогодення. Використання місцевої рослинної сировини для підвищення біологічної цінності та покращення реологічних і органолептичних властивостей харчових продуктів без застосування штучних поліпшувачів є актуальним напрямком досліджень. Борошняні кондитерські вироби та мармеладні вироби належать до групи кондитерських, які користуються попитом, що постійно підвищується. **Мета і методи.** Метою статті є використання пюре з обліпихи при виробництві вівсяного печива та мармеладу, дослідження впливу рослинної сировини на фізико-хімічні та органолептичні показники готових виробів. При проведенні досліджень користувалися загальноприйнятими хімічними, фізико-хімічними методами досліджень якості сировини і готових продуктів із використанням сучасних приладів і обладнання, комп'ютерних технологій. **Результати.** Встановлено можливість використання пюре з обліпихи для покращення органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних показників готових виробів. Розроблені нові технології вівсяного печива та мармеладу на основі пюре з обліпихи. Готові вироби характеризуються високою якістю та рекомендовані до впровадження у закладах ресторанного господарства. **Висновки та обговорення.** На підставі отриманих результатів, стає очевидною доцільність використання продуктів переробки обліпихи в технології вівсяного печива та мармеладу з метою створення нових виробів із заданими властивостями, що дозволить використовувати їх для профілактики та нормалізації роботи організму людини. Перспективою подальших досліджень є вдосконалення технології харчових продуктів із комплексним використанням рослинної сировини для створення функціональних продуктів, збагачених природними біологічно активними речовинами.

Ключові слова: обліпіха, пюре з обліпіхи, мармелад, вівсяне печиво, фізико-хімічні показники.

Актуальність проблеми

Постановка проблеми. Інтенсивний розвиток ресторанного господарства та кондитерської галузі створює оптимальні умови для удосконалення технологій борошняних кондитерських та мармеладних виробів як найпоширенішого сегмента продовольчого ринку України. В таких умовах підвищення якості та конкурентоспроможності продукції реалізується шляхом використання нових видів сировини та підвищення рівня функціональності продукції, інтенсифікації виробництва за рахунок впровадження нових технологічних рішень. Постійне розширення асортименту та зростання попиту на кондитерські вироби свідчить про зростаючу зацікавленість споживача та є фактором заохочення для виробників. Печиво та мармелад – група харчових продуктів, що користується популярністю у населення різних вікових груп. Донедавна вони не розглядалися як перспективний об'єкт удосконалення в силу традиційних споживчих властивостей, що визначаються високим вмістом цукру та жиру і обумовлюються процесом структу-роутворення.

Для підвищення біологічної цінності виробів доцільним є пошук комплексних натуральних інгредієнтів, які можуть забезпечувати як технологічне підвищення якості продуктів, так і збільшення вмісту біологічно активних речовин (Edwards, 2015, с. 269; Jha, 2003, с. 168). Перспективною з огляду на це є рослинна сировина, яка є природним та безпечним джерелом усіх необхідних організму людини біологічно активних речовин, що є доступними і здатними засвоюватись організмом майже на 100 %.

Для збагачення харчової цінності печива та мармеладу проведено дослідження з використанням обліпіхи у вигляді пюре.

У ягодах обліпіхи міститься велика кількість органічних кислот і близько 100 біологічно активних компонентів: вітаміни – РР, Н, Е, С, В₆, В₉, В₂, В₅, В₁, бета-каротин і каротиноїди; мікро- і макроелементи – калій, кальцій, натрій, магній, фосфор, залізо; ненасичені жирні кислоти – олеїнова (омега-9), пальмітоолеїнова (омега-7), пальмітинова, лінолева (омега-6), ліноленова (омега-3); стерини; ди- і моносахариди; зола; органічні кислоти – фолієва, хінна, яблучна, винна, лимонна, олеанолова, урсолова; амінокислоти – серотонін; харчові волокна; клітковина; рутин; фенольні сполуки; дубильні речовини; пектини; фітонциди; ефірні олії. Ягоди на 83,5 % складаються з води. Лабораторні дослідження показали, що у 100 г обліпіхи міститься 97 % від добової дози всіх необхідних людині корисних речовин (Остапйовська, 2013, с. 265).

Стан вивчення проблеми. Вагомий внесок у розробку теоретичних і практичних засад застосування рослинних добавок при виробництві борошняних виробів внесли вітчизняні вчені.

С. Я. Корячкіна та Т. В. Матвеева займались проблемою використання фруктових порошків у технології печива з метою коригування його реологічних властивостей (Корячкіна та ін., 2016, с. 120; Матвеева & Корячкіна, 2016, с. 260).

Протягом останніх років вагомий науковий та практичний внесок у технологію розробки мармеладів із використанням плодово-ягідної сировини внесли

вітчизняні науковці Є. В. Гончаренко, Т. В. Каліновська (Гончаренко, 2014, с. 162; Каліновська та ін., 2014, с. 83).

Невирішені питання. Проте питання перспективності використання напівфабрикатів з обліпихи залишається до кінця невивченим, що підтверджує доцільність подальших досліджень.

Мета і методи дослідження

Мета статті – обґрунтування доцільності використання пюре з обліпихи при виробництві вівсяного печива та мармеладу, а також дослідження впливу пюре на фізико-хімічні та органолептичні показники готових виробів.

Методологічною основою дослідження є визначення рівня споживання продукції даного виду, аналіз недоліків у харчовій та біологічній цінності продуктів і пошук шляхів вирішення даної проблеми.

Методи дослідження загальноприйнятні – хімічні, фізико-хімічні для визначення якості сировини і готових продуктів із використанням сучасних приладів і обладнання, комп'ютерних технологій. У сировині визначали вміст пектинових речовин – титрометричним методом (ГОСТ 29059-91), вміст каротинів – колориметричним методом (ДСТУ ISO 6558-2:2004), вміст L-аскорбінової кислоти – йодометричним методом (ГОСТ 245556-89), вміст сухих речовин – арбітражним методом (ГОСТ 5900-73).

Якість готових виробів контролювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками, серед яких особливу увагу приділили показникам крихкості, ламкості, намочуваності, лужності, кислотності, динамічної в'язкості.

Об'єкт досліджень – технологія виробництва вівсяного печива та мармеладу з використанням пюре з обліпихи.

Предмет досліджень – сортосуміш плодів обліпихи, вівсяне печиво (*Збірник рецептур*, 2000, с. 347), модельні зразки вівсяного печива з додаванням пюре з обліпихи в кількості 10, 20, 30 % від маси борошна, пюре з обліпихи, яблучний мармелад (ДСТУ 4333:2018), модельні зразки мармеладу з додаванням 20, 50, 75 та 100 % пюре з обліпихи від яблучного пюре.

Інформаційна база спирається на дослідження, висвітлені у наукових статтях та тезах доповідей провідних вчених України та закордону.

Результати дослідження

Для проведення досліджень використовували сортосуміш плодів обліпихи (Ароматний та Променистий), зібрані восени на території Полтавської області. Плоди мають овальну форму, насіння чорне, блискуче з рівчачком – щільно прилягає до м'якоті, в основному важко відділяється від неї. М'якоть має інтенсивне жовте забарвлення. Маса плоду становить приблизно 3...4 г.

В технології вівсяного печива та мармеладу обліпиху використовували у вигляді пюре. Пюре отримували шляхом протирання плодів через сито з діаметром отворів 0,5–1 мм, попередньо оброблених у мікрохвильовій печі (Vegas VMO-1920SL) при потужності 600 Вт протягом 2 хв. У готовому пюре визначали основні фізико-хімічні показники та зрівнювали зі свіжими плодами.

Отримані дані наведені в таблиці 1.

Табл. 1. Фізико-хімічні показники обліпихи та продуктів її переробки (n = 30)
 Tabl. 1. Physico-chemical characteristics of sea buckthorn and products of its processing (n = 30)

Назва сировини	рН	Масова частка, %				Вміст, мг/100 г		
		Загальних сухих речовин	Тигрованих кислот*	Пектинових речовин	Сухих розчинних речовин	Вітаміну С	Каротиноїдів	β-каротину
Обліпиха	2,7±0,02	27,1±0,01	3,7±0,02	1,8±0,01	12,8±0,02	88,4±0,03	90,2±0,04	80,8±0,02
Пюре з обліпихи	2,7±0,02	12,8±0,01	3,6±0,02	1,7±0,01	12,8±0,02	53,8±0,03	90,2±0,04	73,8±0,02

* – у перерахунку на яблучну кислоту.

Джерело: власна розробка

Source: own development

Дані, наведені у таблиці, свідчать, що пюре за харчовою цінністю не поступається сировині і містить значну кількість органічних кислот, пектинових речовин, вітамінів. Так, у пюре міститься на 4 % більше в порівнянні з сировиною пектинових речовин, що пояснюється переходом нерозчинного протопектину в розчинний пектин під час термічної обробки. Також відбувається зменшення на 40 % L-аскорбінової кислоти, що зумовлено руйнуванням вітаміну при гідротермічній обробці, проте і цієї кількості в пюре достатньо для використання його як добавки для підвищення біологічної цінності та покращення структурно-механічних властивостей кондитерських виробів. Незначне зниження β-каротину відбувається за рахунок механічних втрат під час отримання пюре. Використання його в технології вівсяного печива та мармеладу дозволить збагатити вироби вітамінами, а за рахунок вмісту пектинових речовин та речовин, що володіють антиоксидантними властивостями, подовжити терміни реалізації виробу.

Пюре обліпихи вносили до рецептури печива, виготовленого за рецептурою № 198 (*Збірник рецептур*, 2000, с. 347) у кількості 10 %, 20 % та 30 % від маси борошна, а до рецептури мармеладу (ДСТУ 4333:2018) – у кількості 25 %, 50 %, 75 % та 100 % від маси яблучного пюре.

За результатами експериментальних досліджень вівсяного печива з пюре обліпихи встановлено, що зі збільшенням масової частки пюре вміст вологи в тісті та готових виробах зростає, що пояснюється збільшенням вмісту харчових волокон (пектинів, клітковини), які утримують вологу в зв'язаному стані в тісті та у виробі в процесі випікання. В експериментальних зразках із додаванням пюре вологість готового виробу збільшується на 1,1–4,7 % порівняно з контрольним зразком.

Досліджено було також й інші показники якості вівсяного печива, результати яких наведені в таблиці 2.

Дані, наведені у таблиці 2, демонструють зниження показника розсипчастості зі збільшенням частки внесення рослинної добавки. При внесенні 10 % пюре до рецептури виробу показник знизився на 3 %, у випадку 20 % – на 4,5 %, а при додаванні 30 % – на 5 %.

Табл. 2. Дослідження фізико-хімічних показників вівсяного печива з використанням пюре з обліпихи (n = 30)

Tabl. 2. Research of physico-chemical parameters of oatmeal cookies using sea buckthorn puree (n = 30)

Дослідні зразки	Розсипчастість, %	Ламкість, 105Па	Намочуваність, %	Лужність
Контроль	48,70±0,02	7,89±0,03	150,10±0,02	2,00±0,01
Пюре 10 %	47,10±0,02	7,68±0,03	152,50±0,02	2,10±0,01
Пюре 20 %	46,50±0,02	7,80±0,03	165,00±0,02	2,00±0,01
Пюре 30 %	46,20±0,02	8,11±0,03	175,00±0,02	1,90±0,01

Джерело: власна розробка
Source: own development

Показник намочуваності, навпаки, зростає при збільшенні частки внесення пюре, що пояснюється значною кількістю харчових волокон у його складі, які мають високу водопоглинальну здатність.

Спостерігається також зниження показника ламкості, що обумовлено збільшенням вологості виробів і присутністю пектинових речовин у рослинній сировині. Показник лужності у дослідних зразках зменшується за рахунок значного вмісту органічних кислот у пюре.

За результатами органолептичної оцінки дослідних зразків встановлено, що внесення обліпихового пюре до рецептури виробів суттєво впливає лише на смак та аромат готових виробів, надаючи їм легкого кислуватого післясмаку та приємного фруктового аромату. За результатами проведених досліджень розроблено технологічну схему виготовлення вівсяного печива з пюре з обліпихи (рис. 1). Запропонована технологія виготовлення вівсяного печива відрізняється від традиційної вмістом обліпихового пюре, яке вводиться до рецептури печива на стадії замішування тіста в кількості 20 % від маси розрахункової борошна.

Згідно з нормативною документацією термін зберігання вівсяного печива становить 3 місяці за умови герметичного пакування. Негативним наслідком тривалого зберігання є небажані зміни жиру, а саме його окислення.

Значна кількість антиоксидантних речовин у складі обліпихового пюре, таких як токоферолі, аскорбінова кислота, каротиноїди та інші, впливає на зниження негативних процесів у жирах і підвищення якості печива протягом усього гарантованого терміну зберігання. Результати зміни властивостей жирового компонента наведено на рис. 2.

Відмічено, що через 3 місяці зберігання кислотне число зразка з додаванням обліпихового пюре має нижчий показник, ніж у контрольному зразку. Основні жирні кислоти жирів вівсяного печива (маргарину) та пюре з обліпихи містять не менше 14 атомів вуглецю, тому протікання гідролітичних процесів є незначним. Тобто і через 3 місяці зберігання, коли в дослідних зразках з'являються органолептичні ознаки прогірклого жиру, їх кислотне число не перевищує значення 2 мг КОН/г, яке встановлене нормативними документами.

Гальмування процесу окиснення жиру пояснюється високими антиоксидантними властивостями обліпихового пюре за рахунок органічних кислот, каротиноїдів, L-аскорбінової кислоти тощо.

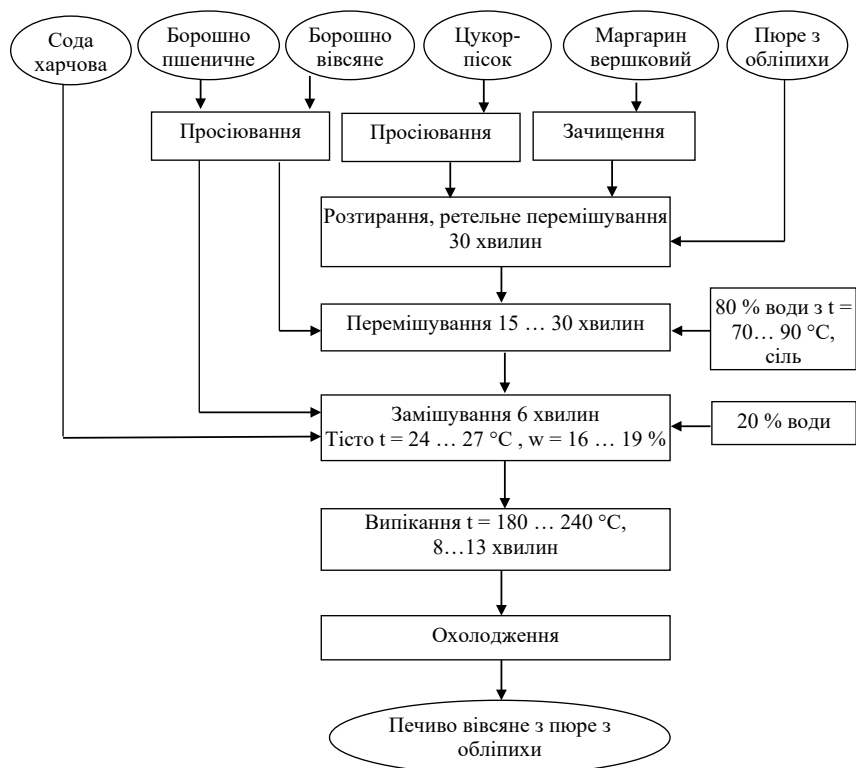


Рис. 1. Технологічна схема виробництва вівсяного печива з додаванням поре з обліпихи
 Джерело: власна розробка

Fig. 1. Technological scheme of oatmeal cookies production with the addition of sea buckthorn puree
 Source: own design

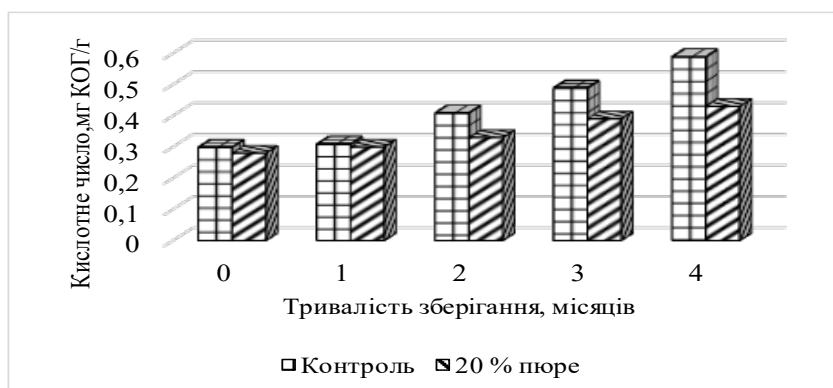


Рис. 2. Зміни кислотних чисел жиру контрольного і дослідного зразків вівсяного печива протягом зберігання
 Джерело: власна розробка

Fig. 2. Changes in the acid numbers of fat control and test samples of oatmeal cookies during storage
 Source: own development

Для підтвердження безпечності подовженого терміну зберігання з огляду на мікробіологічні показники були проведені мікробіологічні дослідження.

Проведеними дослідженнями встановлена пригнічувана дія обліпихового пюре на життєдіяльність мікроорганізмів у дослідному зразку (на фоні значного росту колоній мікроорганізмів у контрольному), що дає можливість збільшувати термін зберігання печива з огляду біологічного фактора.

У технології виготовлення мармеладів безперервно ведеться пошук нових вітчизняних сировинних ресурсів, проводяться дослідження щодо зменшення у виробі масової частки цукру, желуючих речовин та інших видів основної сировини. Основний шлях вирішення даного завдання полягає у використанні пюре з ягід і фруктів (Overchuk et al, 2016).

На процес утворення драглів і якість кінцевого продукту впливають вид та вміст пектинових речовин, наявність різних компонентів рецептури, температура желювання, значення рН, час відсаджування.

Пастило-мармеладні вироби характеризуються своєю специфічною структурою, яка утворюється за рахунок драглеутворювачів у рецептурах, зокрема пектину різного походження, агару, агароїдів, карагінану, а також пюре з рослинної сировини з підвищеним вмістом пектинових речовин та органічних кислот.

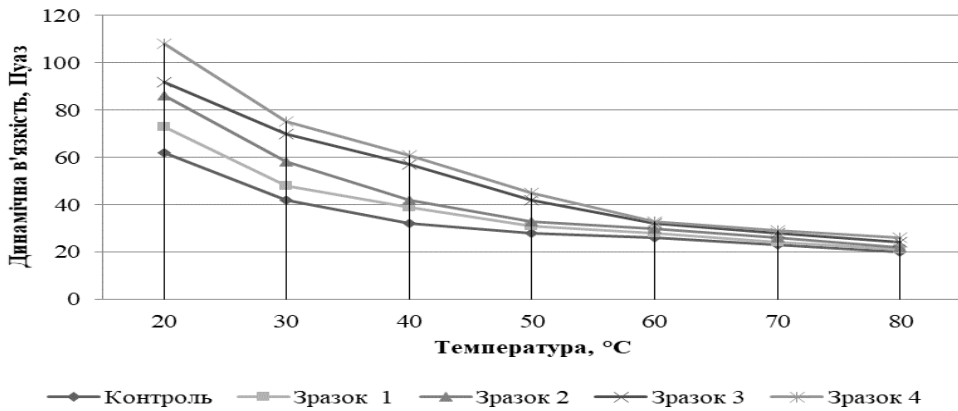
Якісні показники пастило-мармеладних кондитерських напівфабрикатів, виготовлених на основі фруктово-ягідної сировини, залежать від в'язкості перероблюваного пюре, різке зниження якої уповільнює процеси драглеутворення, це призводить до збільшення часу на виробництво, а різке підвищення – до зниження видалення вологи та до погіршення органолептичних і фізико-хімічних показників готових напівфабрикатів.

Встановлено, що в'язкість пюре з обліпихи вища від в'язкості яблучного пюре, даний показник вимірювали при різних температурах та через певний проміжок часу у різних співвідношеннях (рис. 3 а, б).

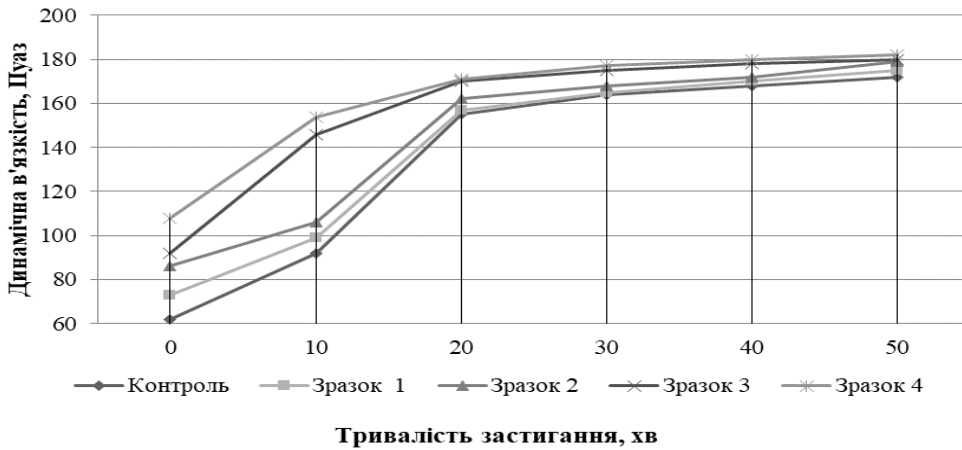
Отриманий графік показує, що в'язкість яблучного пюре при додаванні до нього пюре з обліпихи збільшується, але при додаванні пюре обліпихи в кількості понад 50 % динамічна в'язкість пюре різко зростає, що призведе до зниження видалення вологи з виробів і до можливого погіршення їх органолептичних показників. Оптимальним співвідношенням яблучного пюре та пюре з обліпихи є 50:50.

Динамічна в'язкість пюре з часом значно зростає і в кінцевому результаті призводить до його застигання, це показує нам графік (рис. 3б), але з часом в'язкість кожного зі зразків збільшується майже до однакової кількості. При додаванні пюре обліпихи в кількості понад 50 % динамічна в'язкість пюре з часом різко зростає. Оптимальним співвідношенням яблучного пюре та пюре з обліпихи є 50 : 50.

При виготовленні мармеладної маси визначили основні фізико-хімічні показники, які нормуються згідно з нормативною документацією на основних ділянках виробництва та безпосередньо впливають на якість готового виробу і його фізико-хімічні показники, результати яких наведені в таблиці 3.



а)



б)

Рис. 3. Вплив температури (а) та тривалості (б) на динамічну в'язкість фруктового пюре: (контроль – пюре яблучне; зразок 1 – 75 % яблучного пюре і 25 % пюре з обліпихи; зразок 2 – 50 % яблучного пюре і 50 % пюре з обліпихи; зразок 3 – 75 % яблучного пюре і 25 % пюре з обліпихи; зразок 4 – пюре з обліпихи)

Джерело: власна розробка

Fig. 3. Temperature influence (a) and duration (b) on the dynamic viscosity of fruit puree: (control - apple puree; sample 1 - 75% apple puree and 25% sea buckthorn puree; sample 2 - 50% apple puree and 50% puree with sea buckthorn, sample 3 - 75% apple puree and 25% sea buckthorn puree, sample 4 - sea buckthorn puree)

Source: own development

Табл. 3. Фізико-хімічні показники мармеладної маси (n = 30)
Tabl. 3. Physical and chemical parameters of marmalade mass (n = 30)

Дослідні зразки	Масова частка, %		
	сухих речовин	титрованих кислот	редукувальних речовин
Контроль	72,3±0,02	5,6±0,02	18,0±0,01
25 % пюре з обліпихи	73,1±0,02	6,1±0,02	24,6±0,01
50 % пюре з обліпихи	72,5±0,02	6,9±0,02	28,4±0,01
75 % пюре з обліпихи	72,8±0,02	7,3±0,02	32,6±0,01
100 % пюре з обліпихи	71,9±0,02	7,9±0,02	36,7±0,01

Джерело: власна розробка

Source: own development

Після проведення аналізу отриманих результатів фізико-хімічних показників (табл. 3) встановлено, що в пюре обліпихи міститься велика кількість органічних кислот, і під час уварювання мармеладної маси в ній проходить кислотний гідроліз сахарози з утворенням великої кількості редукуючих речовин. Потрібно відмітити, що високе значення даного показника негативно впливає на якість готового виробу, призводить до зтягнутої структури мармеладного студня, високої гігроскопічності виробу, і, як наслідок, у процесі зберігання цукор на поверхні мармеладу зволожується, що приводить до втрати його первинної форми. А низький вміст редукуючих речовин спричиняє утворення кристалів сахарози, які в процесі зберігання викликають зацукровування мармеладу.

Отже, аналізуючи дані проведеного експерименту, можна зробити висновок, що при використанні пюре обліпихи при виготовленні мармеладу оптимальним співвідношенням яблучного пюре та пюре з обліпихи є 50 : 50.

Використання в рецептурі мармеладу пюре з обліпихи дає можливість виключити з неї молочну кислоту, замінивши її на органічні кислоти, які містить обліпиха, зменшити рецептурну кількість патоки на 50 % , що також позитивно вплине на економічні показники. Технологічна схема виготовлення мармеладу з використанням пюре з обліпихи наведена на рис. 4.

Розроблена технологія виготовлення мармеладу від класичної рецептури відрізняється наявністю пюре обліпихи в кількості 50 % від маси яблучного пюре, яке передбачено рецептурою.

Додавання до рецептури мармеладу пюре з обліпихи дозволяє отримати виріб із покращеними органолептичними властивостями, а також, за рахунок вмісту органічних кислот та пектинових речовин, із підвищеною біологічною цінністю. Проведеними мікробіологічними дослідженнями доведено безпечність використання нової рослинної добавки, оскільки загальна кількість мікробіологічного забруднення перебуває у межах допустимих норм і становить $1,2 \cdot 10^5$ КОУ.

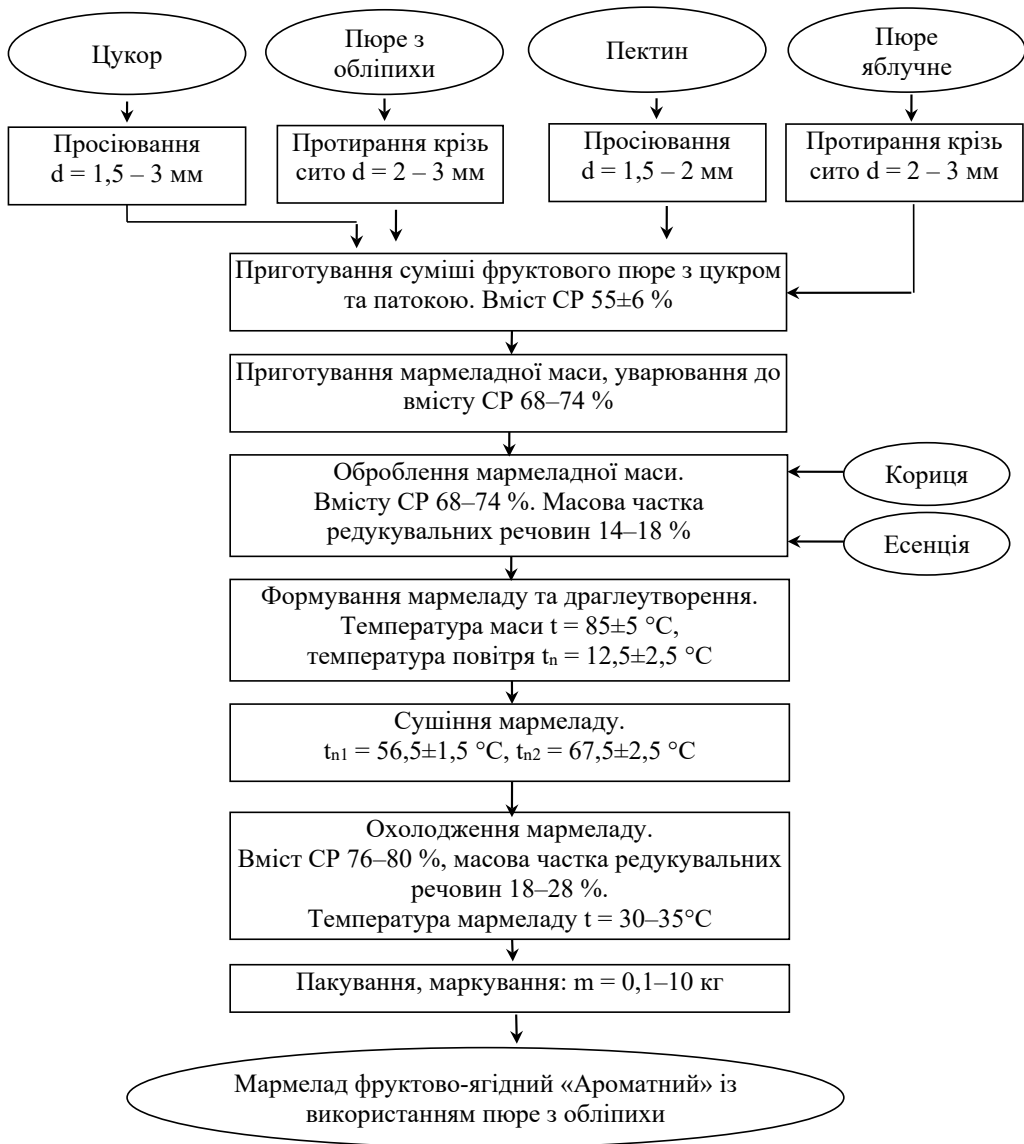


Рис. 4. Технологічна схема виготовлення мармеладу з використанням пюре з обліпихи
Джерело: власна розробка

Fig. 4. Technological scheme of making marmalade using sea buckthorn puree
Source: own development

Висновки та обговорення результатів

Таким чином, доведена доцільність використання пюре з обліпихи в технології вівсяного печива та мармеладу з метою створення нових виробів із заданими властивостями, що дозволить використовувати їх для загального зміцнення ор-

ганізму, а за рахунок наявності пектинових речовин покращити моторику шлунково-кишкового тракту. Аналіз фізико-хімічних та органолептичних показників якості вівсяного печива та мармеладу з різним вмістом пюре з обліпихи дозволяє рекомендувати використання його в технології печива в кількості 20 % до маси борошна, а в технології мармеладу – 50 % від маси яблучного пюре.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше визначено закономірність процесів впливу пюре з обліпихи на якість вівсяного печива і підтверджена його ефективність у підвищенні біологічної цінності готового продукту, що зумовлено високою біологічною цінністю рослинної добавки (пектинові речовини, органічні кислоти, макро- та мікроелементи). Вперше досліджено закономірність процесів впливу пюре з обліпихи на процес драглеутворення мармеладів на основі пюре з обліпихи, а саме взаємодії органічних кислот та пектинових речовин рослинної добавки як комплексу, що впливає на структурні властивості драглів.

Практичне значення одержаних результатів виявляється в удосконаленні технології переробки обліпихи з отриманням пюре, розробленні рецептур і технологій виробництва вівсяного печива та мармеладів із пюре з обліпихи,

Перспективи подальших наукових розробок полягають у проведенні досліджень з удосконалення технології кондитерських виробів із комплексним використанням рослинної сировини для створення функціональних продуктів, збагачених природними біологічно активними речовинами.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Гончаренко, Є. В. (2014). Пастило-мармеладні вироби функціонального призначення. В *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів* (с. 162–163). Одеська національна академія харчових технологій.
- Збірник рецептур на печиво та галети*. (2000). ЗАТ “Укркондитер”.
- Каліновська, Т. В., Оболкіна, В. І., Кияниця, С. Г., & Онофрійчук, Т. В. (2014). Використання пюре з виноградних вичавок в технології фруктово-желейних цукерок. В *Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості*, Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій (с. 83). Національний університет харчових технологій.
- Корячкина, С. Я., Холодова, Е. Н., & Корячкин, В. П. (2016). Исследование влияния композиции тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков на качество зятого печеня. *Современная наука и инновации*, 3(15), 120–126.
- Матвеева, Т. В., & Корячкина, С. Я. (2016). *Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технология, рецептуры*. Гиорд.
- Остапівська, М. (2013). Обліпиха – джерело біологічно-активних речовин і сировина для виготовлення консервів. В *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання*, Матеріали VI Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції (Т. 1, с. 265). Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.
- Edwards, W. P. (2015). *The Science of Sugar Confectionery*. Royal Society of Chemistry.
- Іша, М. (2003). *Modern Technology of Confectionery Industries with Formulae & Processes* (2nd ed.). National Institute of Industrial Research.

Overchuk, N. O., Zharuk, T., & Kambulova, Yu. (2016). Using the varieties of sugars in the technology of fruit and berry marmalade mass production. *GISAP: Technical Sciences, Construction and Architecture*, 10. <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i10.1511>.

REFERENCES

- Edwards, W. P. (2015). *The Science of Sugar Confectionery*. Royal Society of Chemistry [in English].
- Honcharenko, Ye. V. (2014). Pastilo-marmeladni virobi funkcionalnogo priznachennia [Pastil-marmalade products of functional purpose]. In *Zbirnyk naukovykh prats molodykh uchenykh, aspirantiv ta studentiv [Collection of Scientific Works of Young Scientists, Graduate Students and Students]*(pp. 162–163). Odessa National Academy of Food Technologies [in Ukrainian].
- Jha, M. (2003). *Modern Technology of Confectionery Industries with Formulae & Processes* (2nd ed.). National Institute of Industrial Research [in English].
- Kalinovska, T. V., Obolkina, V. I., Kyianytsia, S. H., & Onofriichuk, T. V. (2014). Vykorystannia piure z vynohradnykh vychavok v tekhnolohii fruktovo-zheleinykh tsukerok [Use of grape puree puree in fruit and jelly candy technology]. In *New Ideas in Food Science – New Products of Food Industry*, On the occasion of 130-th anniversary of the National University of Food Technologies International Scientific Conference (p. 83). National University of Food Technologies [in Ukrainian].
- Koriachkina, S. Ia., Kholodova, E. N., & Koriachkin, V. P. (2016). Issledovanie vliianiia kompozitcii tonkodispersnykh ovoshchnykh i fruktovykh poroshkov na kachestvo ziatiazhnogo pechenia [Study of the effect of the composition of finely dispersed vegetable and fruit powders on the quality of winter cookies]. *Sovremennaiia nauka i innovatsii*, 3(15), 120–126 [in Russian].
- Matveeva, T. V., & Koriachkina, S. Ia. (2016). *Muchnye konditerskie izdeliia funkcionalnogo naznacheniiia. Nauchnye osnovy, tekhnologiiia, retseptury [Functional Flour Confectionery. Scientific Fundamentals, Technology, Recipes]*. Giord [in Russian].
- Ostapiovska, M. (2013). Oblipykha – dzherelo biolohichno-aktyvnykh rehovyn i syrovyna dlia vyhotovlennia konserviv [Sea buckthorn is a source of biologically active substances and raw materials for the manufacture of canned food]. In *Pryrodnychi ta humanitarni nauky. Aktualni pytannia [Natural and Human Sciences. Current Issues]*, Proceedings of the VI All-Ukrainian Student Scientific and Technical Conference (Vol. 1, p. 265). Ternopil Ivan Puluj National Technical University [in Ukrainian].
- Overchuk, N. O., Zharuk, T., & Kambulova, Yu. (2016). Using the varieties of sugars in the technology of fruit and berry marmalade mass production. *GISAP: Technical Sciences, Construction and Architecture*, 10. <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i10.1511> [in English].
- Zbirnyk receptur na pechivo ta ghalety [Collection of Recipes for Cookies and Biscuits]*. (2000). ZAT "Ukrkondyter" [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 02.04.2020 р.

УДК 664.682+664.858]:634.743

Александра Горобець,
кандидат технических наук,
Высшее учебное заведение Укоопсоюза
«Полтавский университет экономики и
торговли»,
Полтава, Украина,
g.kasandra87@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0001-6411-6676](http://orcid.org/0000-0001-6411-6676)

Юлия Левченко,
кандидат технических наук,
Высшее учебное заведение Укоопсоюза
«Полтавский университет экономики и
торговли»,
Полтава, Украина,
yuliya_12@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0001-7087-3681](http://orcid.org/0000-0001-7087-3681)

Анжела Бородай,
кандидат ветеринарных наук,
Высшее учебное заведение Укоопсоюза
«Полтавский университет экономики и
торговли»,
Полтава, Украина,
boroday_angelina@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0002-7695-4236](http://orcid.org/0000-0002-7695-4236)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛЕПИХОВОГО ПЮРЕ

Актуальность. Создание новых изделий и усовершенствование существующих технологий является перспективным направлением исследований современности. Использование местного растительного сырья для повышения биологической ценности и улучшения реологических и органолептических свойств пищевых продуктов без применения искусственных улучшителей является актуальным направлением исследований. Мучные кондитерские изделия и сладкие блюда относятся к категории продукции повседневного потребления, спрос на которую постоянно повышается. **Цель и методы.** Целью статьи является использование пюре из облепихи при производстве овсяного печенья и мармелада, исследование влияния растительного сырья на физико-химические и органолептические показатели готовых изделий. При проведении исследований пользовались общепринятыми химическими, физико-химическими методами исследований качества сырья и готовых продуктов с использованием современных приборов и оборудования, компьютерных технологий. **Результаты.** Установлена возможность улучшения органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей готовых изделий за счет использования пюре из облепихи. Разработаны новые технологии овсяного печенья и мармелада. Готовые изделия характеризуются высоким качеством и рекомендованы к внедрению в учреждениях ресторанного хозяйства. **Выводы и обсуждение.** На основании полученных результатов становится очевидной целесообразность использования продуктов переработки облепихи в технологии овсяного печенья и мармелада с целью создания новых изделий с заданными свойствами, что позволит использовать их для профилактики и нормализации работы организма человека. Перспективной дальнейших исследований является совершенствование технологии пищевых продуктов с комплексным использова-

нием растительного сырья для создания функциональных продуктов, обогащенных природными биологически активными веществами.

Ключевые слова: облепиха, пюре из облепихи, мармелад, овсяное печенье, физико-химические показатели.

UDC 664.682+664.858]:634.743

Oleksandra Horobets,

*PhD in Technical Sciences,
Poltava University of Economics and Trade,
Poltava, Ukraine,
g.kasandra87@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0001-6411-6676](http://orcid.org/0000-0001-6411-6676)*

Yulia Levchenko,

*PhD in Technical Sciences,
Poltava University of Economics and Trade,
Poltava, Ukraine,
yuliya_12@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0001-7087-3681](http://orcid.org/0000-0001-7087-3681)*

Anzhela Boroday,

*PhD in Veterinary Sciences,
Poltava University of Economics and Trade,
Poltava, Ukraine,
boroday_angelina@ukr.net
[http:// orcid.org/0000-0002-7695-4236](http://orcid.org/0000-0002-7695-4236)*

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF CONFECTIONERY USING SEA BUCKTHORN PUREE

Topicality. The creation of new products and improvement of existing technologies is a perspective direction of the research now. The use of the regional plant materials to increase biological value and improve the rheological and organoleptic properties of food products without the use of artificial improvers is a topical area of research. The pastry and the sweet dishes belong to the category of the daily consumption's products. Their demand is constantly increased.

The purpose and methods. The aim of the article was the use of mashed sea-buckthorn in the production of oatmeal cookies and marmalade. The effect of plant materials on the physico-chemical and organoleptic indicators of finished products was researched. The chemical, physico-chemical methods of research were used to study the quality of the raw materials and the finished products with using of modern instruments and equipment, computer technology.

Results. The use of mashed sea-buckthorn gives possibility to improve the organoleptic, physico-chemical and structural-mechanical properties of the finished products. The new technology of oatmeal cookies and marmalade was developed. The finished products were characterized by high quality and recommended to implementation for the restaurant business. **Conclusions and discussion.** The feasibility of use the sea buckthorn processing products in oatmeal and marmalade technology has been confirmed by research. The new products with desirable properties allow them to be used to prevent and normalize the functioning of the human body. The prospects of further studies are to improve food technology with an integrated use of the raw materials to create functional products enriched with natural biologically active substances.

Key words: sea-buckthorn, sea-buckthorn puree, marmalade, oatmeal cookies, physical and chemical parameters.