

УДК 664.664.9

Шелудько В.М.

*yse4ka@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5436-5035>,
Researcher ID D-5173-2016, к.т.н., доц., доцент кафедри технології харчових виробництв та ресторанного господарства, ВНЗ «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава*

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРАФФІНІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Анотація. У статті досліджуються актуальні питання використання рослинної сировини підвищеної харчової цінності в технології краффінів. Метою статті є обґрунтування технології краффінів підвищеної харчової цінності шляхом внесення до рецептури рослинної сировини: рисового борошна, чаю матча і обліпихового пюре, вивчення впливу зазначених добавок на формування технологічних показників тіста і готових виробів, і як результату – розширення асортименту краффінів підвищеної харчової цінності зі зниженою калорійністю. Для вивчення структурно-механічних та фізико-хімічних показників якості виробів використовуються стандартні методи. У статті наведений літературний огляд по темі дослідження. Показані напрями збагачення виробів із листкового тіста. Описано технологію краффінів. Показана відмінність технології краффінів від технології виробів із листкового дріжджового тіста. Досліджено показники якості вхідної сировини. Запропоновано модельні системи, згідно яких проведено два етапи досліджень. Встановлено, що зразок, який містить 15 % рисового борошна і 5 % чаю Матча на заміну пшеничного борошна має найкращі показники якості. Зразок відрізняється правильною формою, світло-коричневого кольору із зеленим відтінком, приємним смаком із присмаком чаю і трав'яним ароматом.

Показана можливість використання пюре обліпихи на заміну частини вершкового масла, яке використовується для прошаровування виробу. Для цього в рецептуру зразка, який містить оптимальну кількість рисового борошна і чаю Матча вносили суміш вершкового масла і обліпихового пюре у кількості від 2% до 10%. Встановлено, що вологість зразка з максимальною кількістю добавки зростає на 1,5 % порівняно із значенням контрольного зразка і склала 27,5 %. Кислотність зразків з обліпиховим пюре вища за показник контролю, так, кислотність зразка з 10 % обліпихового пюре на заміну масла вершкового складає 3,6 градус, що на 1,1 градус вище за показник контрольного зразка краффіна. Однак зменшення маси вершкового масла на шарування виробу зумовило зменшення питомого об'єму виробів на 9,4 %. За результатами органолептичного аналізу встановлено, що внесення обліпихового пюре на заміну вершкового масла дає змогу отримати вироби гарної якості: вироби мають правильну форму і шарувату структуру, світло-коричневого кольору із зеленим відтінком, приємним смаком із присмаком чаю і фруктовато-трав'яним ароматом. Одержані результати показали, що зразок, який містить 15 % рисового борошна і 5 % чаю Матча на заміну пшеничного борошна і 6% обліпихового пюре на заміну вершкового масла має найкращі показники якості.

Ключові слова: борошняні вироби, вироби із листкового дріжджового тіста, технологія, краффін, рисове борошно, чай Матча, обліпихове пюре.

V. Sheludko

yse4ka@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5436-5035>,
Researcher ID D-5173-2016, Ph.D., Associate Professor - Technology of Food Production and Restaurant Management Department, Institution of higher education "Poltava University of Economics and Trade, Poltava.

JUSTIFYING THE CRUFFINS TECHNOLOGY WITH HIGH NUTRITIONAL VALUE

Abstract. *The article explores topical issues of using raw plant materials with high nutritional value in a cruffin technology.*

The purposes of paper are to substantiate the technology of cruffin enhanced nutritional value through the addition of vegetable raw materials to the recipes: rice flour, matcha tea and sea buckthorn puree, to study the effect of these additives on the formation of technological indicators of dough and finished products, and as a result - to expand the range of cruffins with enhanced nutritional value and reduced calorie.

To study the structural-mechanical and physicochemical indicators of the products quality standard methods are used. The article presents a review of the literature on the topic of the study. The directions for enriching puff pastry products are shown. Cruffin technology is described. It shows how cruffins technology differs from puff pastry technology. The quality parameters of the incoming raw materials are investigated. Two research phases were implemented according to the proposed model systems. It was determined that a sample containing 15% rice flour and 5% Matcha tea as a substitute for wheat flour has the best quality indicators. The sample has the correct shape, light brown in color with a green tint, pleasant taste with a tea flavor and herbal aroma. The possibility of using sea buckthorn puree to replace part of the butter for lamination of the product is shown. A mixture of butter and sea buckthorn puree in an amount of 2% to 10% was added to the sample formulation containing the optimal amount of rice flour and Matcha tea. It was found that the moisture content of the sample with the maximum amount of additive increased by 1,5% compared to the value of the control sample and amounted to 27,5%. The acidity of the sample with 10% sea buckthorn puree is 3,6 degrees, which is 1,1 degrees higher than that of the control cruffin sample. However, a decrease in the mass of butter for lamination led to a decrease in the specific volume of products by 9,4%. According to the results of the organoleptic analysis, it was found that the

addition of sea buckthorn puree makes it possible to obtain products of high quality. The samples have a regular shape and layered structure, light brown in color with a green tint, pleasant taste with a tea flavor and a fruity-herbal aroma.

The results are shown that a sample containing 15% rice flour and 5% Matcha tea for a wheat flour substitute and 6% sea buckthorn puree for a butter substitute has the best quality indicators.

Key words: flour products, products from puff yeast dough, technology, cruffins, rice flour, Matcha tea, sea buckthorn puree.

JEL Classification: L 66

Постановка проблеми. Якісне харчування є важливою умовою для розвитку здорового людського організму. Питання здорового харчування є одним з найголовніших у реалізації соціальної політики держави. Кожна країна має свої історично сформовані звички у харчуванні. В умовах розвитку туризму відбувається господарський і культурний обмін між державами, що призводить до запозичення прийомів механічної і кулінарної обробки сировини, використанню і поєднанню нових непритаманних українській кухні інгредієнтів. Серед борошняних виробів в Україні великою популярністю серед молоді наразі користуються маффіни, біскотті, брауні, блонді, краффіни. Зазначені вироби мають високий рівень жиру і цукру в рецептурах і майже не містять корисних речовин: вітамінів, мікро- і макроелементів, харчових волокон. Систематичне споживання висококалорійних харчових продуктів і сидячий спосіб життя можуть призвести до надлишкової ваги, розвитку захворювань серця, передчасного старіння. Тому обґрунтування технології краффінів підвищеної харчової цінності за рахунок сумісного використання місцевої і закордонної рослинної сировини є актуальною задачею. До таких видів сировини відносять різні види борошна, борошняних сумішей, пюре із плодово-ягідної сировини і рослинних порошоків: рисове, кукурудзяне, гречане, льняне, соєве, амарантове борошно, борошно з насіння чіа, кіноа, тапіоки,

сорго, мигдальне, чай Матча, подрібнені ягоди годжі, пюре з обліпихи, калини, кабака.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз останніх досліджень показав, що на сьогодні є актуальним обґрунтування технології борошняних виробів підвищеної харчової цінності. Питаннями удосконалення і розробки технологій хлібобулочних і борошняних виробів займалися як вітчизняні та і зарубіжні вчені: Дробот В. І., Дорохович А. М., Дорохович В. В., Калакура М.М., Бондаренко Ю.В., Корячніна С.Я., Попов В.Г.

Борошняні вироби з листового тіста займають значний сегмент у виробництві хлібобулочних виробів. Основною сировиною для їх виготовлення є пшеничне борошно. З технологічної точки зору використання пшеничного борошна вищого ґатунку в технології виробів із листового тіста є найбільш бажаним, але з точки зору раціонального харчування – має ряд недоліків, таких як низький вміст біологічно активних речовин, незбалансований амінокислотний склад.

Чай Матча є джерелом корисних речовин. Дослідження, опубліковані в «American Journal of Clinical Nutrition» показують, що зелений чай Матча покращує увагу і допомагає сконцентруватися на виконуваному завданні. [1, с. 1770S]. Зелений чай покращує креативне мислення завдяки своїй збуджуючій дії на нервову систему [2, с. 26]. Встановлено, що регулярне вживання зеленого чаю дозволяє спалити додатково 100 калорій на добу [3, с. 1682S].

Вченими [4, с. 168] визначено можливість внесення чаю Матча у рецептуру маршмеллоу. Для цього було проведено порівняння хімічного складу маршмеллоу, приготованого за класичною рецептурою і маршмеллоу з зеленим чаєм Матча. Встановлено, що 100 г виробу задовольняють добову потребу дорослої людини в наступних нутрієнтах: 33% Вітамін А (ретинол), 36% Вітамін А (бета-каротин), 12% Вітамін В1, 100% Вітамін К. Органолептична оцінка зразків показала, що маршмеллоу

з чаєм Матча має терпкий смак і зелений відтінок, при визначенні інших показників істотних відмінностей не виявлено.

Для підвищення харчової цінності борошняних виробів до складу їх рецептури доцільно включати зелений чай Матча. Вченими встановлено, що внесення у рецептурну суміш 2,5 % зеленого чаю Матча покращує мінеральний склад готового виробу, помітно збільшується вміст елементів кальцію, магнію, феруму [5, с 69].

Обґрунтовано використання зеленого і блакитного чаю Матча в технології маффінів. Встановлено, що органолептичні показники розроблених виробів відрізнялись від контрольного зразка. Так, вироби з внесенням зеленого і блакитного чаю Матча мали присмак зеленого чаю (зелена Матча) і квіткового чаю (блакитна Матча). Колір на зламі змінився від світло-коричневого до темно-зеленого і темно-синього [6, с 86].

Для розширення асортименту виробів із листового тіста підвищеної харчової цінності вченими [7, с 179] розглянуто можливість застосування подрібненого насіння льону золотого в рецептурі булочних виробів з листового дріжджового тіста. Встановлено, що в рецептуру листових виробів доцільно вносити до 15% подрібненого насіння льону. Використання у складі листових виробів подрібненого насіння льону дало змогу знизити рецептурну кількість маргарину на шарування тіста з 35% до маси тіста до 20% та збагатити вироби ненасиченими жирними кислотами насіння льону.

Резніченко І.Ю., Бородулін Д.М. і Пікуліна Н.С. розробили модельні зразки круассанів, випечених на основі рисової, гречаної, лляної, мигдальної муки і муки Теффи. На підставі оцінки органолептичних та фізико-хімічних показників вони довели, що круассани відповідають вимогам якості і високим смако-ароматичним характеристикам [8, с 82].

Експериментально показано, що найкращу якість листових виробів з використанням житнього борошна забезпечується при німецькому способі

шарування і 27 шарях жиру, що йде на шарування в кількості 25% до маси борошна в тісті [9, с 7].

Показано, що використання білкового інгредієнта на основі залишкових пивних дріжджів, отриманого за пропонованою технологією, в кількості 1% до маси борошна при виробництві листкових виробів «Слойка дитяча» дозволяє скоротити процес бродіння і вистоювання на 25% і 23,2% відповідно. При цьому збільшується об'єм виробу на 27% в порівнянні з контрольним зразком [10, с 79].

Авторами вивчено вплив дозування борошна з насіння гарбуза на якість виробів з листкового замороженого тіста. Встановлено, що при введенні в листкове тісто гарбузового борошна у вигляді суміші з пшеничним борошном готові вироби зберігають стандартні значення органолептичних показників. Однак при цьому відзначається зниження пористості і незначне підвищення кислотності м'якушки листкових виробів. За результатами досліджень, для виробів з листкового тіста рекомендовано використовувати гарбузове борошно в складі борошняних сумішей в кількості 5,0-7,5% [11, с 8].

Обліпихове пюре, що містить у своєму складі підвищену кількість незамінних амінокислот, мінеральних речовин і вітамінів В₁, В₂, С, Е, К, є перспективною сировиною для збагачення борошняних виробів. Досліджено вплив обліпихового пюре на зміну структурно-механічних показників м'яких вафель. Отримано патент на корисну модель «Склад м'яких вафель» [12, с. 16; 13 с.4].

Серед листкових виробів особливою популярністю користуються краффіни. Краффіни – це дрібноштучні вироби із дріжджового листкового тіста. Технологічна схема приготування краффінів включає наступні операції: підготовка сировини до виробництва, замішування тіста, вилежування, формування, вистоювання, випікання, охолодження, транспортування. Основною відмінністю технології краффінів є спосіб формування і випікання виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій щодо розширення асортименту виробів з листового тіста підвищеної харчової цінності корисними нутрієнтами показав, що цей напрям є актуальним. Водночас в літературі немає даних щодо обґрунтування сумісного використання рисового борошна, чаю матча і обліпихового пюре з метою розширення асортименту краффінів підвищеної харчової цінності.

Постановка завдання. Метою роботи є обґрунтування технології краффінів підвищеної харчової цінності шляхом внесення до рецептури рослинної сировини: рисового борошна, чаю матча і обліпихового пюре, вивчення впливу зазначених добавок на формування технологічних показників тіста і готових виробів, і як результату – розширення асортименту краффінів підвищеної харчової цінності зі зниженою калорійністю. Внесення добавок зі специфічними технологічними властивостями приводить до зміни структурно-механічних, фізико-хімічних, органолептичних показників готових виробів, що потребує ряду досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом дослідження є технологія краффінів з додаванням сировини підвищеної харчової цінності та основні показники якості тіста і готових виробів. Предметом дослідження – рисове борошно, чай Матча, обліпихове пюре, краффіни. Під час проведення дослідження використовували стандартні методи дослідження структурно-механічних і фізико-хімічних показників якості виробів.

На першому етапі досліджень визначили як впливає суміш рисового борошна і чаю матча на основні показники якості краффінів. Дослідження провели згідно модельної системи №1, представленої в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика модельної системи № 1

Найменування сировини	Зразки					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6

Борошно пшеничне (БП),%	100,0	90,0	85,0	80,0	75,0	70,0
Борошно рисове (БР),%	-	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0
Чай Матча (ЧМ),%	-	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Визначили фізико-хімічні показники вхідної сировини. Результати представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники сировини (n = 3, p ≤ 0,05)

Найменування показників	Борошно пшеничне	Борошно рисове	Чай Матча	Пюре з обліпихи
Вміст сухих речовин, %	85,00	92,0	92,0	10,0
Титрована кислотність, град (г/дм ³)	2,40	1,80	2,0	3,5
Масова частка металодомішок, %	Відсутні	Відсутні	Відсутні	-
Сторонні домішки, %	Відсутні	Відсутні	Відсутні	-
Вміст вітаміну С, мг %	-	-	-	95,8
Вміст β-каротину, мг %	-	-	-	19,3

За визначеними показниками пшеничне борошно відповідає ДСТУ 46.004 – 99, борошно рисове – ТУ 15.6-00952737-006-2002, пюре з обліпихи – ДСТУ 6029:2008.

Для дослідних зразків краффінів тісто готували із суміші борошна пшеничного вищого гатунку, рисового борошна і чаю Матча у кількості

відповідно до модельної системи №1, дріжджів сухих, цукру, солі вершкового масла, води питної. Контрольним разком був виріб без добавок. Тісто готували безопарним способом. Тісто виброджувало протягом 40-50 хв в умовах лабораторії. Далі тісто ділили на рівні шматки, які вистоювались ще 10 хв. Для прошаровування тісто розкачували до товщини 1-2 мм, змащували пластифікованим вершковим маслом, цукром і корицею. Формували рулет, який розрізали повздовж і формували вироби. Сформовані тістові заготовки укладались у форми для кексів і вистоювались ще 20 хв. за температури 34-36 °С і відносній вологості 75...80%. Випікали при температурі 180-200 °С 20-25 хв.

Органолептична характеристика контрольного зразка і розроблених зразків краффінів наведені на рис. 1

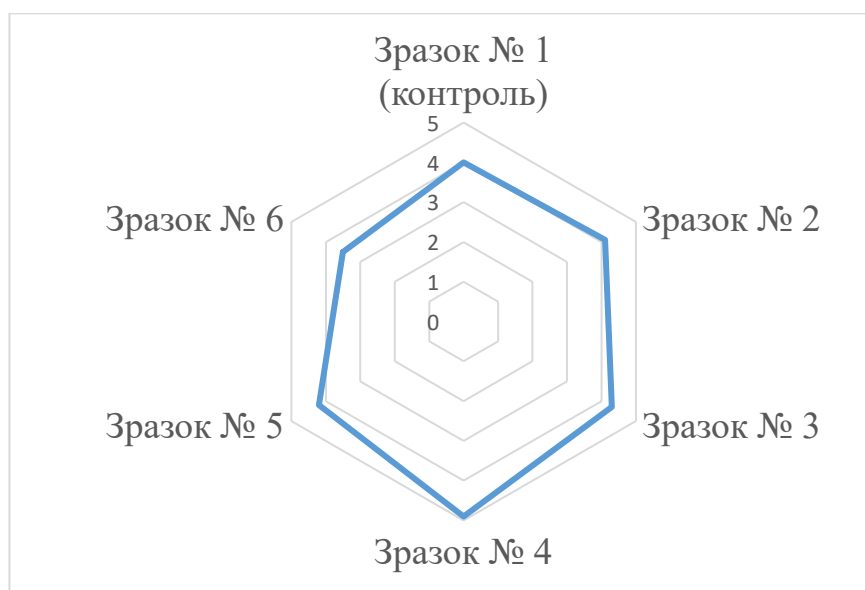


Рис. 1. Профілограма органолептичних характеристик краффінів контрольного зразка і зразків з добавками.

Зразок 1 – Співвідношення БП:БР:ЧМ – 90:5:5, %;

Зразок 2 – Співвідношення БП:БР:ЧМ – 85:10:5, %;

Зразок 3 – Співвідношення БП:БР:ЧМ – 80:15:5, %;

Зразок 4 – Співвідношення БП:БР:ЧМ – 75:20:5, %;

Зразок 5 – Співвідношення БП:БР:ЧМ – 70:25:5, %

Отримані результати показали, що зразок, який містить 15 % рисового борошна і 5 % чаю Матча на заміну пшеничного борошна має найкращі

показники якості. Зразок відрізнявся правильною формою, яка відповідає формі виробу, світло-коричневого кольору із зеленим відтінком, приємним смаком із присмаком чаю і трав'яним ароматом.

Кількість вершкового масла для прошаровування виробу складає майже 40 % відносно маси борошна і 16 % відносно маси всієї сировини. На другому етапі досліджень для обґрунтування технології краффінів підвищеної харчової цінності було запропоновано внести пюре обліпихи на заміну вершкового масла, яке використовується для прошаровування виробу. Дослідження провели згідно модельної системи №2, представленої в табл. 3.

Таблиця 3

Характеристика модельної системи № 2

Найменування сировини	Зразки					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Масло вершкове (МВ),%	100,0	98,0	96,0	94,0	92,0	90,0
Пюре з обліпихи (ПО),%	-	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

Краффіни готували за аналогічною технологічною схемою, що і попередні зразки краффінів. Контрольним зразком був зразок, який містить 15 % рисового борошна і 5 % чаю Матча. Відмінність полягала в тому, що на етапі прошаровування додавали суміш вершкового масла і обліпихового пюре в кількості відповідно до модельної системи 2. Результати досліджень фізико-хімічних і структурно-механічних показників якості тіста і готових виробів наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Результати досліджень зразків краффінів (n = 3, p ≤ 0,05)

Показники	№1	Зразки з добавкою				
		№2	№3	№4	№5	№6

Масова частка вологи, %	26,0	26,1	26,6	27,0	27,2	27,5
Кислотність, град	2,50	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6
Питомий об'єм, см ³ /г	2,90	2,90	2,85	2,80	2,76	2,72

Встановлено, що вологість зразка з максимальною кількістю добавки зросла на 1,5 % порівняно із значенням контрольного зразка і склала 27,5 %. Кислотність зразків з обліпиховим пюре вища за показник контролю, так, кислотність зразка з 10 % обліпихового пюре на заміну масла вершкового складає 3,6 град, що на 1,1 град вище за показник контрольного зразка краффіна. Однак зменшення маси вершкового масла на шарування виробу зумовило зменшення питомого об'єму виробів на 9,4 %. За результатами органолептичного аналізу встановлено, що внесення обліпихового пюре на заміну вершкового масла на шарування виробу дає змогу отримати вироби належної якості: вироби мають правильну форму і шарувату структуру, яка відповідає формі виробу, світло-коричневого кольору із зеленим відтінком, приємним смаком із присмаком чаю і фруктовато-трав'яним ароматом. Одержані результати показали, що зразок, який містить 15 % рисового борошна і 5 % чаю Матча на заміну пшеничного борошна і 6% обліпихового пюре на заміну вершкового масла має найкращі показники якості.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.

Обґрунтовано використання суміші рисового борошна і чаю Матча на заміну борошна пшеничного в технології краффінів. Визначено оптимальне співвідношення добавок в рецептурі виробів. Встановлено, що зразок, який містить 15 % рисового борошна і 5 % чаю матча має найкращі структурно-механічні і органолептичні показники якості. Обґрунтовано внесення обліпихового пюре на заміну частини вершкового масла, яке використовується для шарування виробу. Встановлено, що оптимальним є внесення 6 % обліпихового пюре.

Перспективою подальших досліджень є вивчення можливості поєднання різних видів рослинної сировини, вторинної сировини в технологіях сучасних борошняних виробів з метою розширення асортименту виробів підвищеної харчової цінності.

Література

1. Suzanne J Einöther, Vanessa E Martens, Acute effects of tea consumption on attention and mood, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 98, Issue 6, December 2013, Pages 1700S–1708S.
2. Mancini E, Beglinger C, Drewe J, Zanchi D, Lang UE, Borgwardt S. Green tea effects on cognition, mood and human brain function: A systematic review. *Phytomedicine*. 2017 Oct 15;34:26-37.
3. Rick Hursel, Margriet S Westerterp-Plantenga, Catechin- and caffeine-rich teas for control of body weight in humans, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 98, Issue 6, December 2013, Pages 1682S–1693S.
4. Новикова Ж.В., Сергеева С.М., Захарова А.Д., Семисажонова Ю.А. Обоснование применения зеленого чая «Матча» в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения. *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2019. Т. 81. № 1. С. 168–172.
5. Челябієва В.М., Симко А.О. Використання чаю матча в технології безглютенових кексів *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія «Технічні науки»*. Львів. 2019. № 22. С. 69-73.
6. Петрова Я.С., Летьго Ю.А. Использование матчи в мучных кондитерских изделиях. *Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: материалы ЛШ Международной студенческой научно-практической конференции (29 марта 2019 г) Тюмень, 2019. С. 86-91.*
7. Бондаренко Ю.В., Білик О.А., Кочубей-Литвиненко О.В., Андронович Г.М. Насіння льону як рецептурний компонент хлібобулочних виробів. *Наукові праці НУХТ*, Київ, 2020, том 26, №4, с. 179-189

8. Резниченко И.Ю., Бородулин Д.М., Пикулина Н.С. Разработка рецептуры и оценка качества безглютенового мучного изделия. *Ползуновский вестник*, №. 2, 2020, С. 82-86.
9. Иванова Е.С., Кузнецова Л.И. Способ слоения дрожжевого теста при использовании ржаной муки. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств»*. 2013. №2. с. 7.
10. Павлова Е.А., Куцакова В.Е., Шкотова Т.В., Ефимова С.В. Технология применения белкового ингредиента из остаточных пивных дрожжей при производстве слоеных изделий. *Евразийский Союз Ученых*. 2015. № 4-11 (13). С. 79-85.
11. Егорова Е.Ю., Кузьмина С.С., Захарова А.С. Повышение пищевой ценности слоеных изделий и замороженного теста. *Ползуновский вестник*. 2020. №1. с. 8-12.
12. Шелудько В.М. Використання обліпихи в технології сучасних борошняних вирів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*. Полтава. 2020. С. 16-21.
13. Состав м'яких вафель: пат. 123163 Україна, МПК А21D13/36. № u201709485 заявл. 28.09.2017; опубл. 12.02.2018, Бюл. № 3. – 4 с.

References

1. Suzanne J Einöther, Vanessa E Martens, Acute effects of tea consumption on attention and mood, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 98, Issue 6, December 2013, Pages 1700S–1708S.
2. Mancini E, Beglinger C, Drewe J, Zanchi D, Lang UE, Borgwardt S. Green tea effects on cognition, mood and human brain function: A systematic review. *Phytomedicine*. 2017 Oct 15;34:26-37.
3. Rick Hursel, Margriet S Westerterp-Plantenga, Catechin- and caffeine-rich teas for control of body weight in humans, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 98, Issue 6, December 2013, Pages 1682S–1693S.

4. Novikova Zh.V., Sergeeva S.M., Zaharova A.D., Semisazhonova Ju.A. Obosnovanie primenenija zelenogo chaja «Matcha» v proizvodstve sbivnyh konditerskih izdelij funkcional'nogo naznachenija. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tehnologij*. 2019. T. 81. № 1. S. 168–172.
5. Cheliabiieva V.M., Symko A.O. Vykorystannia chaju matcha v tekhnolohii bezghliutenovykh keksiv *Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu. Serii «Tekhnichni nauky»*. Lviv. 2019. № 22. S. 69-73.
6. Petrova Ja.S., Letjago Ju.A. Ispol'zovanie matchi v muchnih konditerskih izdelijah. *Aktual'nye voprosy nauki i hozjajstva: novye vyzovy i reshenija: materialy LIII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoi konferencii (29 marta 2019 g) Tjumen'*, 2019. S. 86-91.
7. Bondarenko Ju.V., Bilik O.A., Kochubej-Litvinenko O.V., Andronovich G.M. Nasinnja l'onu jak recepturnij komponent hlibobulochnih virobiv. *Naukovi praci NUHT*, Kii'v, 2020, tom 26, №4, s. 179-189
8. Reznichenko I.Ju., Borodulin D.M., Pikulina N.S. Razrabotka receptury i oценка kachestva bezgljutenovogo muchnogo izdelija. *Polzunovskij vestnik*, № 2, 2020, S. 82-86.
9. Ivanova E.S., Kuznecova L.I. Sposob sloenija drozhzhevogo testa pri ispol'zovanii rzhanoy muki. *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija «Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv»*. 2013. №2. s. 7.
10. Pavlova E.A., Kucakova V.E., Shkotova T.V., Efimova S.V. Tehnologija primenenija belkovogo ingredienta iz ostatochnykh pivnyh drozhzhej pri proizvodstve sloenykh izdelij. *EvrAzijskij Sojuz Uchenyh*. 2015. № 4-11 (13). S. 79-85.
11. Egorova E.Ju., Kuz'mina S.S., Zaharova A.S. Povyshenie pishhevoj cennosti sloenykh izdelij i zamorozhennogo testa. *Polzunovskij vestnik*. 2020. №1. s. 8-12.
12. Sheludko V.M. Vykorystannia oblipykhy v tekhnolohii suchasnykh boroshnianykh vyroiv. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Serii «Tekhnichni nauky»*. Poltava. 2020. S. 16-21.

13. Sklad miakych vafel: pat. 123163 Ukraina, MPK A21D13/36. № u201709485
zaiavl. 28.09.2017; opubl. 12.02.2018, Biul. № 3. – 4 s.