

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНОЇ ФРУКТОВОЇ ПАСТИЛИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ

Ю. В. Камбулова, д-р техн. наук

О. О. Кохан, канд. техн. наук

Н. В. Олексієнко, канд. техн. наук

Д. В. Ворочек

О. С. Щирська

Національний університет харчових технологій

У статті проаналізовано можливість отримання органічної фруктової пастили — кондитерського виробу з високим вмістом біологічно-активних речовин. Як основу для її виробництва використано пюре з органічних слив (ТОВ Дунайський аграрій), органічний білий цукор (ТМ Добрик) і органічне насіння чіа (ТМ Матта Chia), що додатково збагачує поживну і біологічну цінність пастили.

Оптимізовано рецептурний склад пастили, удосконалено технологічну схему її виробництва. Встановлені технологічні режими сушіння — 6 год за температури 65—70°C.

З'ясовано, що споживання пастили «Сливова з чіа» забезпечує організм людини високим вмістом харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, калієм, фосфором, марганцем, міддю, вітаміном С, кальцієм, залізом, вітаміном РР. Органічна сливова пастила має низьку енергетичну цінність, характеризується як продукт з низьким глікемічним показником, що дозволяє споживати її всім верствам населення.

Ключові слова: органічні вироби, фруктова пастила, насіння чіа, функціональні харчові продукти.

Постановка проблеми. Серед широкого асортименту цукристих кондитерських виробів поживною і біологічною цінністю вирізняється фруктова пастила, яка характеризується різноманіттям смаків і знайшла прихильність у всіх категорій споживачів.

Фруктова пастила виробляється з фруктового або ягідного пюре з додаванням (або без) цукру білого з подальшим сушінням маси за невисоких температур. Застосування саме шадного впливу термооброблення дає змогу зберегти всі цінні компоненти хімічного складу фруктового або ягідного пюре і забезпечити високу частку добової потреби у вітамінах, мінеральних речовинах, харчових волокнах без негативного впливу на організм. У той же час пюре, що використовується для фруктової пастили, є сезонним продуктом і, як правило, переробляється в період збору фруктово-ягідної сировини з подальшим консервуванням. Незважаючи на дотримання всіх умов і режимів технологічного процесу виробництва пастили, залишкові частини консервуючих реагентів пюре потенційно можуть передаватись готовій продукції, чим викликати негативні реакції при її споживанні. Тому актуальним є використання сировини, яка абсолютно не має негативного впливу на організм людини і є лише цінним джерелом поживних і біологічних речовин. До такої сировини належить лише органічна.

Сьогодні на ринку України найвідомішими виробниками фруктової пастили є: ТМ «Bob Snail», ТМ «Sergio», ТМ «ФруТім», ТМ «Фрукфетта». Склад такої пастили включає фруктове, в основному яблучне пюре, ягідне (або овочеве) пюре та цукор (в деяких виробках цукор відсутній).

У літературних джерелах знайдено рецептури нетрадиційних видів пастили, розробленої українськими вченими. Наприклад, рецептуру пастили, до складу якої входить пюре агрусу та інжиру у співвідношенні 1:1 на заміну 20% яблучного пюре [1], або пастили фруктової із гарбузового, цитрусового (апельсинового і лимонного) пюре, додатково збагаченої насінням льону, чіа, кіноа [2].

Проте, як сказано вище, у багатьох видах пастили основою є яблучне пюре, яке завдяки високому вмісту водорозчинного пектину надає необхідну структуру пастильній масі. Деякі виробники запатентували широкий спектр фруктової і ягідної пастили [3], в якій ягідно-фруктову сировину сортують на групи за кількістю яблучного пюре: а) яблучне пюре 1...10%, решта — пюре полуниці або абрикос, або персиків, або грушеве, або сливове, або аличі; б) пюре яблучне 30...50%, решта — пюре мандаринове або апельсинове, або малинове, або вишневе, або ожинове, або порічкове, або смородинове, або чорничне, або морквяне, або гарбузове; в) пюре яблучне — понад 60%, а пюре лимонне, або пюре калини, або обліпихи, або терну, або журавлини, або брусниці — 1...40%. Використання у всіх видах пастили яблучного пюре зменшує собівартість виробництва, але вимагає введення додаткових видів пюре для урізноманітнення смаку і аромату.

На нашу думку, на заміну яблучного пюре може бути використано пюре сливове, — унікальний за своєю корисністю, вмістом вітамінів і мінеральних солей продукт. Його широко застосовують при приготуванні десертів, випечених виробів, соусів, в харчуванні дітей. Згідно з літературними джерелами [4] відомо про багатство сливового пюре харчовими волокнами, мікро- і мікроелементами, вітамінами тощо. Сливове пюре надає користь травній та імунній системам організму людини, здійснює позитивний вплив на серцево-судинні органи, очищує кров, нормалізує артеріальний тиск і роботу щитовидної залози. Також можливо доповнити біологічну цінність сливового пюре мікро- і мікроелементами, есенціальними жирними кислотами, які містяться в насінні чіа, що набуло високої популярності серед людей, які дотримуються здорового харчування.

Чіа біле або Шавлія іспанська культивується у багатьох країнах Південної Америки та в Австралії. Рослина багате поліненасиченими жирними кислотами (у тому числі вирізняються значним вмістом ПНЖК омега-3 і омега-6), клітковину, білок, харчові волокна, кальцій [5]. Корисні елементи насіння сприяють профілактиці серцево-судинних, онкологічних хвороб, нормалізують роботу нервової системи, зменшують запальні процеси, підвищують активність роботи мозку. Чіа корисне хворим на діабет, оскільки сприяє нормалізації кількості глюкози в крові.

У літературних джерелах надаються узагальнені режими технологічних операцій з виробництва фруктової пастили. Так, технологія листової фруктової пастили включає сортування і калібрування плодів або ягід, видалення механічних домішок, промивання, їх термообробку (як правило, запікання при температурі 100...140°C), охолодження і протирання, приготування пастильної маси змішуванням пюре з цукром і різними смаковими добавками, формування пластів пастильної маси, сушіння за температур 70...105°C, охолодження [8, 9]. При цьому режими сушіння пастили відрізняються між собою і залежать від компонентного складу пастили. Тому при створенні нового продукту обов'язково виникає необхідність у вивченні режимів проведення стадії сушіння пастили і надання рекомендацій щодо удосконалення технологічного процесу.

Метою статті є дослідження можливості отримання фруктової пастили з органічної сировини — сливового пюре, цукру білого, чіа, підбір оптимальних умов

сушіння та надання рекомендацій щодо удосконалення технології виробництва. В рамках поставленої мети визначено такі *експериментальні завдання*:

1. Визначити фізико-хімічні показники сировини, яка використовується в дослідженнях: пюре сливове, цукор, насіння чіа.
2. Дослідити процес сушіння і підібрати оптимальні температуру і тривалість сушіння для забезпечення сталої вологості продукту і тривалого зберігання.
3. Визначити показники якості фруктової пастили.
4. Визначити енергетичну, харчову цінність готового продукту, показник глікемічності.

Матеріали і методи. При проведенні досліджень використовувалися такі види сировини: цукор органічний (ТМ Добрик), слива органічна (Дунайський аграрій), насіння чіа (ТМ Мamma Chia, США). Для виробництва пюре сливу ретельно промивали, звільняли від кісточок, бланшували (за температури 100...105°C) до розм'якшення. Бланшовану сливу подрібнювали блендером і перетирали через сито з діаметром вічок 1—1,5 мм. Показники якості сировини наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Показники якості сировини

Показник	Сливове пюре	Цукор білий	Насіннячіа
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна маса, без включень грудочок/плодів, плодоніжок, кісточок, насіння і шкірочки	Однорідний кристалічний, без сторонніх домішок	Насіння, без сміттєвих домішок
Колір	Темно-червоний	Білий	Чорний
Смак і запах	Властивий сливі, добре виражений, без стороннього смаку та запаху	Солодкий, без стороннього смаку та запаху	Властивий насінню чіа
Вміст СР, %	13,0	99,85	93,0
Загальна кислотність, град	16,0	—	—

Для приготування фруктової маси пастили до сливового пюре додавали цукор, насіння чіа, ретельно перемішували і рівномірним шаром розкладали на пергамент для сушіння. Під час сушіння здійснювали вимірювання маси зразків через кожні 45 хв. Сушіння проводили за допомоги сушильної шафи МКУ 04Е «Борисфен» за температури 65...70°C.

Експериментальні дослідження виконувалися на базі лабораторій кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ.

Органолептичні показники якості сировини визначали за методиками вхідного контролю сировини і напівфабрикатів [7], визначення масової частки сухих речовин у пюре проводили рефрактометричним методом на рефрактометрі РПЛ — 3, загальної кислотності пюре — титруванням 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію, масової частки вологи в напівфабрикаті і готовій продукції — методом прискореного висушування в СЕШ-3 [7]. Масову частку редукуючих речовин у пастилі визначали прискореним мідно-лужним методом, що ґрунтується на взаємодії редукуючих цукрів дослідного розчину продукту з іоном міді (II), комплексно зв'язаним із сіллю винної кислоти.

Визначення харчової цінності пастили проводили за відсотком забезпечення добової потреби людини в харчових елементах відповідно до Додатків № 9, 10 до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [10]. Розрахунок проводили для осіб віком 18 років.

Математико-статистичну обробку результатів отриманих досліджень здійснювали за допомоги програмного забезпечення Microsoft Office 2016.

Результати досліджень. На першому етапі досліджень було визначено оптимальну кількість насіння чіа в рецептурі сливової пастили. Підбір кількості насіння було здійснено за органолептичними показниками готової пастили, тобто таким чином, щоб забезпечити приємні, ненав'язливі смакові відчуття у споживача. Обов'язково враховували, що готова пастила внаслідок зменшення вологовмісту є концентратом, і кількість добавок, що додаються, набагато підвищується щодо сухих речовин продукту. Для експериментальних досліджень були використані такі зразки: а) контроль — сливове пюре + цукор (15%); б) сливове пюре + цукор (15%) + насіння чіа (10%).

Було з'ясовано, що в процесі сушіння суттєво змінюється маса виробів та органолептичні показники. Маса зменшилась у 3 рази — для контрольного зразка сливової пастили з цукром, у 2,4 рази — для пастили сливової з насінням чіа. Тобто зразок пастили з насінням чіа має більший вихід готової продукції, що пояснюється утриманням вологи полісахаридами насіння під час висушування. Це надає більшої пластичності готовому продукту і він не кришиться під час подальшого фігурного формування, нарізання і пакування. Колір змінюється з фіолетового на темно-бордовий. Також відмічено, що при додаванні 10% насіння пастила має дуже виражений смак насіння, який превалює над ароматом сливового пюре. Згідно з отриманими результатами дослідження було прийнято рішення зменшити дозування насіння і в подальших дослідженнях кількість доданого насіння складала 3% до маси пюре. Зміну маси досліджуваних зразків у процесі сушіння наведено в табл. 2, органолептичні показники готової пастили — в табл. 3.

Таблиця 2. Зміна маси пастили під час сушіння

Зразок	Час висушування, хв								
	0	45	90	135	180	225	270	315	360
	Маса зразка, г								
Контроль	84,21	72,34	64,23	54,37	45,68	37,12	32,12	29,45	28,21
Слива з чіа	82,78	75,35	66,26	58,23	49,84	41,72	35,92	32,11	29,18

Таблиця 3. Органолептичні показники сливової пастили з насінням чіа

Зразок	Показники		
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах
Слива	Рівномірно рівна поверхня пастили, липка на дотик	Фіолетовий, характерний сливі	Відчувається смак сливи, помірний кисло-солодкий
Слива з чіа	Щільна, липка поверхня, рівномірно покрита чіа	Фіолетовий, притаманний сливі з чорним насінням	Відчутний смак сливи, приємний присмак чіа

Згідно з результатами табл. 2 та 3 можна зробити висновок, що в процесі сушіння контрольний зразок швидше втрачає вологу порівняно з дослідними зразками пастили з насінням чіа. Постійної маси зразки набувають після 6 год сушіння.

Кількість насіння чіа в пастильній масі — 3% до маси пюре, сприяла покращенню органолептичних показників готового продукту. Пастилі притаманні приємні аромат та смак, відчувається насіння, яке гармонізує із смаком сливи.

Усі вироби набувають масової частки СР 74,0%, загальна кислотність — 16,0 град, масова частка РР в готовій пастилі «Слива з чіа» — 11,3%, табл. 4.

Зважаючи на отримані результати, запропоновано рецептуру пастили фруктовій «Слива з чіа», табл. 5.

Таблиця 4. Фізико-хімічні показники готової продукції

Назва показника	«Слизова з чаїа»
Загальна кислотність, град	16,0±0,3
Масова частка СР, %	74,0±0,5
Масова частка редукуючих речовин, %	11,3

Таблиця 5. Уніфікована рецептура «Слизова з чаїа»

Найменування сировини	М.ч. СР,%	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в СР
Пюре сливове органічне	13,00	2410,06	313,31
Цукор білий органічний	99,85	361,44	360,90
Насіння чаїа органічне	93,00	72,23	67,17
Всього	—	2843,73	741,38
Вихід	74,00	1000,00	740,00

Виробництво сливової пастили з додаванням насіння чаїа здійснюється періодичним способом. Пастильну масу готують у змішувачі, до якого подається сливове пюре, цукор, насіння чаїа. Суміш перемішується 2 хв і за допомогою шестеренчастого насоса перекачується в проміжну ємкість. Далі пастильну масу плунжерним насосом-дозатором подають на відливальну машину і формують на лотки у вигляді пласта. Лотки поміщають на стелажні візки і направляють у сушильну камеру для сушіння при температурі 65—70°C 6 год. Після висушування пастилу скручують на столах, нарізають і пакують. Для зберігання пастили в складських приміщеннях підтримують температуру не більше 20°C за відносної вологості повітря 70...75%.

У готовій пастилі визначили енергетичну цінність, яка складає 288 ккал 1205 кДж, визначили харчову цінність (табл. 5) і розрахували показник глікемічності.

Таблиця 6. Харчова цінність пастили «Слизова з чаїа»

Функціональний інгредієнт	Добова потреба (ДП)	Слизова з чаїа	
		Фактичний вміст	Задоволення ДП, %
1	2	3	4
Білки, г	76	3,0	3,9
Жири, г	77	2,9	3,8
Вуглеводи, г	350	65,7	18,8
Харчові волокна, г	20	7,04	35,2
ПНЖК, г	12	1,87	15,6
Макроелементи:			
Калій, мг	2500	586,32	23,5
Кальцій, мг	1000	104,08	10,4
Магній, мг	400	24,12	6,0
Фосфор, мг	800	129,44	16,2
Мікроелементи:			
Залізо, мг	18	1,34	7,4
Марганець, мг	2	0,46	23,0
Мідь, мг	1	0,26	26,0
Цинк, мг	12	0,60	5,0

Продовження таблиці 6

1	2	3	4
Вітаміни:			
вітамін Е, мг	15	1,61	10,7
вітамін В2, мг	1,8	0,11	6,1
вітамін В5, мг	5	0,40	8,0
вітамін С, мг	90	26,8	29,8
вітамін РР, мг	20	1,88	9,4

Як свідчать дані таблиці, пастила «Слива з ча́», відрізняється високим вмістом харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, — 15,6% від добової потреби; калієм — на 23,5%, фосфором — на 16,2%, марганцем — на 23%, міддю — на 26%, вітаміном С — на 29%, кальцієм, залізом, вітаміном РР. Отже, органічна сливова пастила з додаванням насіння ча́ забезпечує організм людини високим вмістом БАР.

Знаючи показник глікемічності, можна об'єктивно оцінити глікемічність виробів. Харчові продукти за глікемічним індексом поділяються на три групи: $ГІ < 55$ — з низьким глікемічним індексом; $55 < ГІ < 75$ — із середнім глікемічним індексом; $ГІ > 75$ — з високим глікемічним індексом. Авторами [6] розроблено методику визначення показника глікемічності, згідно з якою визначають показник глікемічності шляхом математичного розрахунку з урахуванням поїменної кількості вуглеводів у 100 г готового продукту та їх глікемічного індексу. Зроблений відповідно до вищевказаної методики розрахунок показав, що пастила «Слива з ча́» має показник глікемічності 36,87 од і вважається продуктом з низьким глікемічним індексом. Отже, її можна вживати всім групам населення.

Висновки. Обґрунтовано, що оптимальна кількість насіння ча́ для пастили сливової становить 3% до маси пюре. Встановлені технологічні режими сушіння — 6 год за температури 65—70°C. З'ясовано, що споживання пастили «Слива з ча́» забезпечує організм людини високим вмістом харчових волокон, поліненасиченими жирними кислотами, калієм, фосфором, марганцем, міддю, вітаміном С, кальцієм, залізом, вітаміном РР. Органічна сливова пастила відноситься до продуктів з низьким глікемічним показником, що дозволяє її споживати всім верствам населення, має низьку енергетичну цінність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Михайленко Л. Обґрунтування та розроблення способу отримання пастили оздоровчої дії з використанням пюре інжиру та агрусу /Л. Михайленко, А. Башта // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека», 14-15 листопада 2018 р., м. Київ. — К.: НУХТ, 2018 р. — С. 36—37.
2. Камбулова Ю. В., Кохан О. О., Лигач Д. Органічні кондитерські вироби. Збірник праць учасників ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека» (27—28 травня 2021 року). Житомир: Поліський національний університет, 2021. — С. 239—245.
3. Патент на корисну модель № 99387 України, МПК А23G 3/00 А23G 3/50. Спосіб виробництва листкових солодощів на ягідно-фруктовій основі. / О. М. Большакова, заявник і патентовласник О. М. Большакова. — № u 2015 02401; заяв. 17.03.2015. — опубл. 25.05.2015.
4. Сливи: користь та шкода? Режим доступу: <https://medfond.com/korysni-produkty/slivi-korista-shkoda.html>.
5. Насіння ча́ — користь чи шкода? Режим доступу: <https://medfond.com/korysni-produkty/nasinnya-chia-korist-chi-shkoda.html>.
6. Дорохович, А. М., Ковбаса, В. М., Гуліч, М. П., Дорохович, В. В., Яременко, О. М. (2009). Патент України 40623 «Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту», Київ: Державне патентне відомство України.

7. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.

8. Патент на корисну модель № 120447 України, МПК А23G 3/34 А23L 21/00. Спосіб виробництва листової фруктової пастили. / Г. Ю. Оліфіренко, заявник і патентовласник Г. Ю. Оліфіренко. — № u 2017 08761; заяв. 31.08.2017. — опубл. 25.10.2017.

9. Патент на корисну модель № 61598 України, МПК А23G 3/24 А23G 3/48. Склад пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності. / Г. Б. Рудавська, Н. П. Шаповалова, заявник і патентовласник Г. Б. Рудавська, Н. П. Шаповалова. — № u 2010 15473; заяв. 21.12.2010. — опубл. 25.07.2011. — Бюл. № 14.

10. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів [закон України: [закон України: // Відомості Верховної Ради України . — 2019. — № 7. — 41 ст.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФРУКТОВОЙ ПАСТИЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ю. В. Камбулова, О. А. Кохан, Н. В. Алексеенко, Д. В. Ворочек, О. С. Щирская
Национальный университет пищевых технологий

В статье проанализирована возможность получения органической фруктовой пастилы — кондитерского изделия с высоким содержанием биологически активных веществ. В качестве основы для ее производства использовано пюре из органических слив (ООО Дунайский аграрий), органический белый сахар (ТМ Добрик) и органические семена чиа (ТМ Матта Chia), что дополнительно обогащает питательную и биологическую ценность пастилы.

Оптимизирован рецептурный состав пастилы, усовершенствована технологическая схема ее производства. Установлены технологические режимы сушки — 6 часов при температуре 65—70°C.

Рассчитано, что потребление пастилы «Сливовая с чиа» обеспечивает организм человека высоким содержанием пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, калием, фосфором, марганцем, медью, витамином С, кальцием, железом, витамином РР. Органическая сливовая пастила имеет низкую энергетическую ценность, характеризуется как продукт с низким гликемическим показателем, позволяющим ее употреблять всем категориям населения.

Ключевые слова: органические изделия, фруктовая пастила, семена чиа, функциональные пищевые продукты.