

УДК 664.14

## IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF ORGANIC FRUIT FUNCTIONAL PASTE

Yu. Kambulova, O. Kokhan, N. Oleksiienko, D. Vorochek, O. Shchyrska

*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

organic products,  
fruit paste,  
chia seeds,  
functional foods

---

**Article history:**

Received 02.12.2021  
Received in revised form  
05.12.2021  
Accepted 10.12.2021

---

**Corresponding author:**

Kambulova.julya@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The article analyzes the possibility of obtaining an organic fruit paste with a high content of biologically active substances. Organic plum puree, organic white sugar and organic chia seeds were used as a basis for its production, which further increases the nutritional and biological value of paste.

The prescription composition of the paste was optimized, the technological scheme of its production was improved. Rational concentration of chia seeds in the mass for pastewas 3% to the mass of puree. They had a favorable effect on the organoleptic characteristics of the finished paste, particularly pleasant taste and aroma, the taste of the seeds was felt, which harmonizes with the taste of plums.

Technological modes of drying paste “Plum with chia” was established to be 6 hours at a temperature of 65—70°C. During drying, the products reached mass fraction of dry matter — 74.0%, had total acidity — 16.0 degrees, the mass fraction of reducing substances — 11.3%.

It was found that the consumption of pastes “Plum with chia” provided the human body with a high content of dietary fiber, polyunsaturated fatty acids (5.6% of daily requirement), potassium (23.5%), phosphorus (16.2%), manganese (23%), copper (26%), vitamin C (29%), calcium, iron, vitamin PP.

Organic plum paste has a low energy value (288 kcal (1205 kJ)), it is characterized as a product with a low glycemic index (36.87 units), which allows it to be consumed by all segments of the population.

---

DOI: 10.24263/2225-2916-2021-30-8

---

## 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/дм<sup>3</sup> розчином гідроксиду натрію, масової частки води 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 більшій 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, притаманий 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 чаї»
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 чаї»

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 чаї 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 чаї здійснюється періодичним способом. Пастильну масу готують у змішувачі, до якого подається сливове пюре, цукор, насіння чаї. 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 чаї»

Функціональний інгредієнт	Добова потреба (ДП)	Слизова з чаї	
		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.