

УДК 679.653

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.1.22>

ЗБАГАЧЕННЯ ПАСТИЛИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Новікова Н. В. – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри харчових технологій
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-3324-965X

Фещук Ю. А. – асистент кафедри харчових технологій
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0003-0510-6325

Гожуловський Ю. О. – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-6594-5828

Ситуація, яка склалася в нашій країні, а саме воєнний стан, спонукає фахівців харчової промисловості до удосконалення існуючих або розробки нових корисних, зручних у застосуванні та зберіганні харчових продуктів. Особливий відбиток на погляд науковців і виробників харчової продукції відклала необхідність розробки харчових продуктів швидкого приготування з довгим терміном зберігання та корисним для здоров'я.

Стаття присвячена удосконаленню технології пастильних виробів за рахунок використання пюре хеномелесу. Пюре з хеномелесу характеризується високим вмістом фенольних речовин, органічних кислот, пектину та каротину. Наявність значної кількості пектинових речовин дозволяє використовувати пюре з хеномелесу в якості природного структуроутворювача. Встановлено, що раціональний відсоток пюре з хеномелесу в складі плодової суміші для отримання пастили становить 10% від рецептурної кількості плодового пюре.

Встановлено, що пюре ківі містить велику кількість вітамінів. Але його відмінність від інших фруктів полягає у тому, що більшість їх не руйнується у процесі обробки. Це обумовлено певною кислотністю м'якоті плоду, яка і сприяє збереженню корисних елементів.

Досліджено, що в складі пюре ківі виявлено титровану плодів хеномелесу титрована кислотність становить 4,95%, вміст пектинових речовин – 1,45%, а також міститься значний вміст вітаміну С – 135,20 мг/100 г і фенольних речовин – 560 мг/100 г, що свідчить про доцільність їх використання для отримання базових композиційних сумішей для отримання пастили.

Результати отримані в процесі сушіння показують, що температура сушіння впливає на інтенсивність видалення вологи з висушеного матеріалу. Найбільш інтенсивно процес видалення вологи відбувається при температурі сушіння 70 °С і становить 11,76%. При температурі сушіння 65 °С досягається вміст вологи 15,46%, а у випадку температури сушіння 55–21,36%. При всіх температурних рівнях найінтенсивніше процес сушіння відбувався протягом 270,0 хв (4,5 години), а останні 90,0 хв (1,5 години) процес сушіння сповільнювався і практично стабілізувався.

Ключові слова: пастила, пюре ківі, хеномелес, біологічно активні речовини, функціональні продукти.

Novikova N. V., Feshchuk Yu. A., Hozhulovskiy Yu. O. Enrichment of pastiles with biologically active substances

The situation that has developed in our country, namely the state of war, prompts food industry specialists to improve existing or develop new useful, convenient to use and store food products. The need to develop quick-cooking food products with a long shelf life and good for health left a special impression on the eyes of scientists and food manufacturers. The article is devoted to the improvement of the technology of pastille products due to the use of henomeles puree. Puree from henomeles is characterized by a high content of phenolic substances, organic acids, pectin

and carotene. The presence of a significant amount of pectin substances allows the use of puree from henomeles as a natural structure former. It was established that the rational percentage of puree from chenomeles in the composition of the fruit mixture for obtaining a pastille is 10% of the recipe amount of fruit puree. Kiwi puree has been found to contain a large amount of vitamins. But its difference from other fruits is that most of them are not destroyed in the processing process. This is due to a certain acidity of the fruit pulp, which contributes to the preservation of useful elements. It was investigated that the composition of kiwi puree contained titrated henomeles fruits, the titrated acidity is 4.95%, the content of pectin substances is 1.45%, and it also contains a significant content of vitamin C – 135.20 mg/100 g and phenolic substances – 560 mg/100 g, which indicates the expediency of their use for obtaining basic composite mixtures for obtaining pastilles. The results obtained in the drying process show that the drying temperature affects the intensity of moisture removal from the dried material. The most intensive moisture removal process occurs at a drying temperature of 70 °C and is 11.76%. At a drying temperature of 65 °C, the moisture content is 15.46%, and in the case of a drying temperature of 55–21.36%. At all temperature levels, the most intense drying process took place during 270.0 min (4.5 hours), and the last 90.0 min (1.5 hours) the drying process slowed down and practically stabilized.

Key words: *lozenge, kiwi puree, henomeles, biologically active substances, functional products.*

Вступ. Пастила – це корисний продукт, що містить у своєму складі велику кількість вітамінів, мінералів та харчових волокон з фруктів та ягід. Вона має низький вміст жиру та є низькокалорійною, тому є дієтичним продуктом та підходить у якості десерту для тих, хто прагне схуднути чи просто слідкує за фігурою.

Пастила – це натуральний продукт, який готується без додавання хімічних консервантів, ароматизаторів, барвників та цукрів. Це робить її натуральним продуктом та приваблює багатьох людей. Вона виготовляється з різних фруктів та ягід, що дає можливість насолоджуватися різноманітними смаками на будь-який смак та сезон. Зважаючи на такий натуральний склад, пастила (особливо її такі прості смаки як яблуко, яблуко-банан, яблуко-гарбуз) підходить навіть малюкам з 6 місяців після першого прикорму [1].

Постановка проблеми. На сьогоднішній день проблема раціонального харчування для людей похилого віку надзвичайно актуальна, оскільки кожен четвертий українець – пенсіонер за віком. Раціонально побудоване харчування для таких людей сприяє кращій роботі всіх важливих органів та систем, підвищує рівень захисної реакції організму на несприятливі фактори навколишнього середовища [2].

В Україні у 2022 році були зареєстровані понад 1 млн. хворих на цукровий діабет. Близько 200 тис. пацієнтів змушені постійно приймати інсулін.

Хвороба діабет пов'язана з тим, що організм не може переробити весь цукор (глюкозу) у крові. Ускладнення діабету можуть призвести до інфаркту, інсульту, сліпоти, ниркової недостатності та ампутації нижніх кінцівок.

Кількість хворих на діабет щороку зростає. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), приблизно 422 мільйони людей у всьому світі живуть з діабетом – у чотири рази більше, ніж 40 років тому.

Вуглеводи повинні становити не більше 50–60% від добового раціону, а також мати низький глікемічний індекс. Для діабетиків можуть бути небезпечні продукти, насичені «швидкими» вуглеводами, – у їхньому щоденному меню не повинно бути борошняних виробів, цукерок, інших солодоців. Також краще уникати продуктів із цукрозамінниками, наприклад, фруктозою, бо вони також здатні збільшувати вміст глюкози у крові.

Крім цього, людям з діабетом потрібно з обережністю пити соки і їсти фрукти, оскільки вони багаті на вуглеводи і можуть викликати небажані коливання цукру в крові. Діабетикам можна їсти гіркий шоколад, зефір, пастилу, мармелад (уживані виключно помірно).

Мета дослідження. Збагачення пастили біологічно активними речовинами природного походження задля надання йому оздоровчих властивостей.

Аналіз останніх досліджень. Важливим аспектом використання фруктових інгредієнтів є їх природність та натуральність, що дозволяє відмовитись від синтетичних барвників та ароматизаторів [3]. У роботі [4] розглянуто виробництво кондитерських виробів з ароматом *Vacillus coagulans* GBI-30 6086 з подальшим оцінюванням їх придатності впродовж певного терміну зберігання. Авторами визначено, що отримувані цукерки з фруктів є прекрасним носієм *V. Coagulans* (замінником штучних барвників), в тому числі виконують роль джерела біоактивних сполук *For reading only* необхідних для здорового харчування. Невирішеним питанням залишається доля вмісту фруктового наповнювача на отримувані кінцеві структурно-механічні властивості, якість та споживчі властивості, зумовлюючи доцільність досліджень в цьому напрямі.

Розширення та вдосконалення ринку натуральних харчових продуктів є перспективним. Щодня випускають та впроваджують нові категорії товарів на ринку солодощів натуральних: сухофрукти, снеки, батончики, пастила з цукром та без, цукерки, мармелад, рисові вафлі, тощо. Якщо спиратися на висновки *Global Health and Ingredient Insights*, майже третя частина українців контролює свою вагу, свідомо складають свій раціон харчування, особливо звертаючи увагу на продукти зі зниженим вмістом цукру.

Останніми роками на ринку кондитерських виробів з'явився значний попит на «здорові», функціональні продукти з покращеною рецептурою та хімічним складом [5]. Пошук нових джерел та фізіологічних ефектів різних функціональних інгредієнтів: пробіотиків, джерел харчових волокон, пектинових речовин, поліфенолів, вітамінів тощо обумовлює актуальність напряму досліджень. Одночасно виникають питання щодо реалізації на виробництві та в формі продукції, що надходять до споживача.

Пастила має безліч корисних властивостей для нашого здоров'я. Справжня пастила взагалі не містить штучних консервантів та барвників, які часто знаходяться в інших типах швидких снеків. Вона також багата на вітаміни та мінерали фруктів та ягід, які зберігаються під час процесу сушіння, що робить їх ідеальним перекусом для тих, хто хоче бути здоровим та енергійним протягом дня.

Якщо говорити про допустимі солодощі при цукровому діабеті, то слід вибрати продукти з низьким глікемічним індексом, які поступово збільшують рівень глюкози в крові.

При індивідуальному підборі дієти враховується вік пацієнта, його вага, рівень глюкози в крові, наявність або відсутність хронічних захворювань. Рекомендації по складанню дієтичного раціону для діабетиків:

- Продукти підбирати з урахуванням наявності вітамінів і мінеральних елементів.
- Враховувати смакові переваги літньої людини та наявність непереносимості певних продуктів.
- Меню розробляється на кожен день, відхилитися від нього не можна.
- Страви повинні бути різноманітними та смачно приготованими.

Вживають пастилу люди з діабетом: смородинову, полуничну, грушеву, абрикосову, малинову, сливову.

Виклад основного матеріалу досліджень. Результати проведеного аналітичного огляду інформаційних джерел свідчать, що використання пектиновмісної сировини в технології виробництва харчових продуктів є досить перспективним

напрямок, позитивно впливає і на харчову, і на біологічну цінність кондитерських виробів, на їх структурно-механічні властивості, які передбачають використання структуроутворювачів, а також формує лікувально-профілактичні особливості готового продукту [6].

З метою доцільності використання сировини для виробництва пастили ми дослідили фізико – хімічні показники ківі та хеномелесу.

Показники якості обраних для експериментальних досліджень сортах фруктової сировини наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Показники якості досліджуваної фруктової сировини

Показники	Найменування фруктової сировини	
	Ківі	Хеномелес цитринувий
Масова частка, %		
сухих речовин	18,50	15,00
титрована кислотність	0,7	5,36
пектинових речовин	1,4	1,6
Вміст, мг/100 г:		
вітаміну С	92,15	151,21
β-каротину	0,05	1,74
поліфенольних речовин	125,00	420,00

За результатами досліджень встановлено, що ківі містить велику кількість вітамінів. Але його відмінність від інших фруктів полягає у тому, що більшість їх не руйнується у процесі обробки. Це обумовлено певною кислотністю м'якоти плоду, яка і сприяє збереженню корисних елементів.

Ківі багатий на вітамін С (92 мг на 100 грамів продукту), його в ньому на порядок більше, ніж у цитрусових чи болгарському перці.

Ківі належить до тієї нечисленної категорії продуктів, що містять вітамін В9 (фоліева кислота) і В6 (піридоксин). За вмістом фолієвої кислоти ківі поступається лише броколі – найбагатшому рослинному джерелу цього вітаміну.

Що стосується вітаміну В₆, якого особливо потребують люди похилого віку, то його кількість в одному ківі дорівнює 4% добової норми. Цей вітамін допомагає засвоєнню і перетравленню їжі, насичуючи організм ферментами.

Плоди ківі містять нікотинову кислоту, рибофлавін, пантотенову кислоту, вітаміни А, С і Е містяться в «хорошій» пропорції, забезпечуючи цьому фрукту антиоксидантні властивості (табл. 2).

Таблиця 2

Хімічний склад ківі

<i>Вітамінний склад ківі</i>	
Найменування вітаміну	Зміст поживної речовини на 100 грамів продукту, міліграм:
Аскорбінова кислота (С)	180
Піридоксин (В6)	0,65
Ніацин (ІІІ)	0,34
Рибофлавін (В2)	0,04

Продовження таблиці 2

Фолієва кислота (B9)	0,025
Тіамін (B1)	0,02
<i>Мінеральний склад ківи</i>	
Найменування мінералу	Зміст поживної речовини на 100 грамів продукту, міліграм:
Калій	315
Хлор	42
Кальцій	40
Фосфор	34
Магній	25
Сірка	16
Натрій	2
Залізо	0,7
Цинк	0,14
Марганець	0,096

Користь ківи у тому, що він є джерелом сили і молодості. Вітаміни, А і Е для організму людини – запорука здоров'я та довголіття. А фолієва кислота стимулює оновлення кровоносних клітин.

Крім вітамінів, до складу ківи входять мікроелементи, залізо, цинк, йод, марганець, і макроелементи у максимальній кількості, представлені калієм, кальцієм і фосфором.

Також у ківи виявлено такий фермент, як актинідин. Він розщеплює білки, нормалізує рівень згортання крові, знижує ризик виникнення атеросклерозу й тромбозу в судинах і стимулює травну систему людини.

Насіння ківи багате на лінолеву олію з омега-3 жирними кислотами. Це не тільки антиоксидант і чудове джерело вітаміну Е, а й засіб, який ефективно знижує рівень холестерину у крові, що, своєю чергою, зменшує ризик серцевих захворювань [8].

На відміну від хімічного ківи в плодах хеномелесу попри високий вміст пектинових речовин виявлено значний вміст вітаміну С, поліфенольних речовин і навіть каротину. Однак, плоди хеномелесу мають надміру кислий смак і не можуть споживатися у чистому вигляді, хоча можуть слугувати цінним купажним компонентом і збагачувати готовий виріб фенольними сполуками, вітамінами, а також формувати гарні структуроутворюючі властивості [6; 8; 9].

Цитриновий хеномелес містить значний вміст біологічно активних речовин вміст вітаміну С (151,221 мг/100 г), фенольних сполук (420 мг/100 г), вміст пектинових речовин (1,60%) і кислотність (5,36%) [9; 10]

У технології виготовлення пастили використовували пюре ківи. Ківи мили, сортували, запікали в духовій шафі при температурі 180 °С протягом 30 хв., охолоджували до температури 30 °С і протирали. Для отримання пюре з хеномелесу плоди мили, відокремлювали насінневу камеру, подрібнювали, бланшували у воді при температурі 100 °С впродовж 5 хв. і протирали [6]. Досліджено, що в складі пюре ківи виявлено титровану плодів хеномелесу титрована кислотність становить 4,95%, вміст пектинових речовин – 1,45%, а також міститься значний вміст вітаміну С – 135,20 мг/100 г і фенольних речовин – 560 мг/100 г, що свідчить про

доцільність їх використання для отримання базових композиційних сумішей для отримання пастили.

Для приготування базової композиційної суміші частину пюре ківі замінювали на пюре хеномелесу, яке вводили в кількості 5, 10 і 15% від рецептурного вмісту пюре ківі. Визначено, що за органолептичною оцінкою найкращою виявилася модельна композиційна суміш, до складу якої входило 90% пюре ківі і 10% пюре хеномелесу і її рекомендовано було використати в якості базової для виготовлення пастильних виробів. Заміна частини пюре ківі на пюре хеномелесу виявляє певний вплив на вміст органічних кислот в складі модельних композиційних сумішей і показник титрованої кислотності зростає від 0,29% до 0,69%, вміст L-аскорбінової кислоти – в 2...3 рази в порівнянні з контрольним зразком в залежності від частки внесеного пюре з хеномелесу.

Отриманий десерт за органолептичними показниками мав темно-коричневий колір, ніжну, м'яку консистенцію, приємний аромат ківі з ноткою хеномелесу і приємний кисло-солодкий смак. В десерті визначили фізико-хімічні показники якості: масову частку води – 13,27%; титровану кислотність – 1,37% і вміст вітаміну С – 14,67 мг/100 г. Найбільшим недоліком десерту був його колір, що вказувало на доцільність проведення процесу сушіння при більш низькій температурі. Для визначення раціональної температури для проведення процесу сушіння проводили процес сушіння при наступних температурних рівнях: 55 °С, 65 °С і 70 °С. Тривалість процесу сушіння пласта відбувалася впродовж 6,0 годин, охолодження і витримка впродовж 12 год і досушування перемазаного десерту протягом 2,0 годин.

Сушіння пастили в найбільшій мірі впливає на процес зберігання десерту. Динаміку зміни вологості визначали впродовж всього процесу сушіння з інтервалами через кожні 1,5 години. Отримані результати наведені на рис. 1.

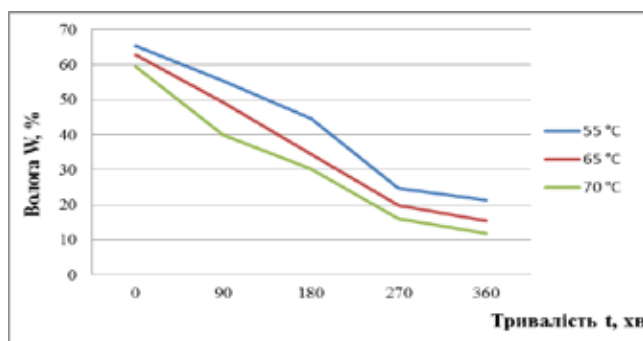


Рис. 1. Результати сушіння пастили в залежності від температури сушіння

Результати отримані в процесі сушіння показують, що температура сушіння впливає на інтенсивність видалення води з висушуваного матеріалу. Найбільш інтенсивно процес видалення води відбувається при температурі сушіння 70 °С і становить 11,76%. При температурі сушіння 65 °С досягається вміст води 15,46%, а у випадку температури сушіння 55–21,36%. При всіх температурних рівнях найінтенсивніше процес сушіння відбувався протягом 270,0 хв. (4,5 години), а останні 90,0 хв. (1,5 години) процес сушіння сповільнювався і практично стабілізувався. Однак, при використанні температури 55 °С масова частка води

в зразку була досить значною і становила 21,36%, що могло негативно вплинути на тривалість зберігання десерту і викликати його мікробіологічне псування.

Висновки. Пастила – це натуральні ласощі, які виготовлені з пюре ягід, фруктів та навіть овочів. Виготовляється методом дегідратії (сушки) за низьких температур, яка дозволяє зберегти всі корисні властивості інгредієнтів, харчову цінність та вітаміни. Пастила з використанням пюре ківі та хеномелесу дозволяє збагатити десерт біологічно активними компонентами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Антипкін Ю. Г., Горбань Н. Є., Луценко О. Г. *Фактори ризику розвитку хвороб цивілізації*. Здоров'я України. 2021. Т. 1, № 42. С. 8–10.
2. Хомич Г. П., Горобець О. М., Гончаренко В. Ф., Подойник Ю. В. *Удосконалення технології групи цукристих виробів*. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Випуск 1, 2022. 63–68 с.
3. Жемела Г.П., Шемавн'в Г.П. *Технологія зберігання і переробки продукції ролінніцтва*: Підручник. Полтава. 2003. 420 с.
4. Іванова П.Х., Міхова Т.М. *Розробка інноваційного висококонцентрованого продукту «Пастила із синіх сортів сливи домашньої та обліпихи*. *Здоров'я людини, теорія та методика фізичної культури та спорту*. 2019. №4. т. 15. С. 204–211
5. 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.
6. Кириченко Л.С. *Крохмаль, цукор, мед та кондитерські вироби* : Підручник. К. : Київ.нац.торг.- екон.ун-т, 2006. 360 с.
7. Михайленко Л. Обґрунтування та розроблення способу отримання пастилки оздоровчої дії з використанням пюре інжиру. 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.
8. Сирохман І.В., Лозова Т.М. *Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів*. К. : Центр учбової літератури, 2008. 609 с.
9. Хомич Г. П., Васюта В. М., Левченко Ю. В. *Комплексна переробка плодів хеномелесу*. *Наукові праці ОНАХТ*. 2014. 2(46).
10. Чигвінцева О.П., Токар А.В. *Ч 58 Харчова хімія: Навчальний посібник*. Дніпропетровськ : ТОВ «Принтхаус Римм», 2014. 256 с.

REFERENCES:

1. Antipkin Yu. G., Gorban N. E., & Lutsenko O. G. (2021) Factors responsible for the development of diseases of civilization. Health of Ukraine. T. 1, No. 42. P. 8–10.
2. Khomich G. P., Gorobets O. M., Goncharenko V. F., & Podoynik Yu. V. (2022) Improved technology of a group of sucrose viruses. Scientific newsletter of the Poltava University of Economics and Trade. Issue 1, 63–68 p.
3. Zhemela G.P., & Shemavn'v G.P. (2003) Technology of saving and processing of Rolinnitsa products: Pidruchnik. Poltava. 2003. 420 p.
4. Ivanova P.Kh., & Mikhova T.M. (2019) Development of the innovative highly concentrated product “Pastel from blue varieties of domestic plums and buckthorn. Human health, theory and methodology of physical culture and sports. No. 4. vol. 15. pp. 204–211
5. Kambulova Yu. V., Kokhan O. O., & Ligach D. (2021) Organic confectionery ingredients. Collection of participants of the IX International Scientific and Practical Conference “Organic Production and Food Safety” (27–28 May 2021). Zhytomyr : Polish National University. P. 239–245.

6. Kirichenko L.S. (2006) Starch, zucker, honey and confectionery sprouts: Pidruchnik. K.: Kiev.nat.torg.-ekon.un-t. 360 p.
 7. Mikhailenko L. (2018) Priming and disintegration of the method of extracting pasta for health with vikoristan fig puree. Materials of the International Scientific and Practical Conference “Healthy food products and dietary supplements: technologies, nutrition and safety”, November 14–15, 2018, Kiev. K. : NUHT, 2018. pp. 36–37.
 8. Sirokhman I.V., & Lozova T.M. (2008) Commodity knowledge of cucumber, honey, confectionery sprouts K.: Center for Educational Literature, 609 p.
 9. Khomich G. P., Vasyuta V. M., & Levchenko Yu. V. (2014) Complex processing of Chaenomeles fruits. Sciences of ONAKhT. 2(46).
 10. Chigvintseva O.P., & Tokar A.V. (2014) Part 58 Kharchova chemistry: Basic handbook. Dnipropetrovsk: TOV Printhouse Rimm. 256 p.
-