

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАСТИЛОК НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ ПЕРЕРОБКИ КАЛИНИ

Самілик М.М., к.т.н., доц.,

Ткаченко О.В., здобувач СВО «Магістр»

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна.

Постановка проблеми. Пастилки є однією з найпопулярніших та кращих інноваційних лікарських форм та кондитерських виробів для перорального застосування. Перевага лікувальних пастилок полягає в тому, що вони забезпечують більшу тривалість утримання лікарської форми в ротовій порожнині, що збільшує біодоступність, зменшує подразнення шлунку та обходить метаболізм першого проходження. Особливо пастилки використовуються для пацієнтів дитячого віку і є ефективним засобом введення препаратів, є ефективними для системного застосування. Вони містять лікарські діючі речовини, ароматизатори, барвники та підсолоджувачі, гліцерин, консерванти, інвертний цукор та інш.

Цукрова основа (густий сироп) готується за температури 95-125°C і переноситься у планетарний або сигма-змішувач. Після охолодження маси до 120°C, додається формуючий компонент та лікарські речовини за температури 95-105°C. Барвники диспергуються у зволожувачі і додаються до цукрової маси при температурі вище 90°C. Затравні кристали та ароматизатори додаються за температури нижче 85°C, з подальшим додаванням гліцерину при температурі вище 80°C. Формуються пастилки шляхом штампуванням.

Недоліком традиційної технології виробництва пастилок є використання великої кількості синтетичних допоміжних речовин. Для дитячого організму вживання барвників та ароматизаторів може спричиняти різноманітні алергічні реакції.

Тому, доцільно розробити технологію виготовлення пастилок на натуральній основі, які будуть безпечними для дітей.

Основні матеріали дослідження. Ефективною сировиною для виробництва пастилок є плоди калини. Калина (*Viburnum opulus*) є цінною лікарською та харчовою рослиною. Ягоди *Viburnum opulus* містять вітамін С, фенольні сполуки, каротиноїди та ефірні олії [1]. Для них характерна висока антиоксидантна активність. Загальна кількість фенольних сполук у ягодах калини становить 1168 мг/100г [2]. Вміст хлорогенової кислоти – 0,54–6,93мг/мл. Епікатехіни та катехіни (основні антиоксиданти) становлять 40% та 23% соку калини відповідно [3].

Колір плодів калини зумовлений барвними речовинами антоціанами, які показали найкращу стабільність при температурі 75°C

та рН – 7 [3]. Антоціани становлять 3–5 % загальної кількості фенольних речовин.

Свіжі ягоди калини мають неприємний аромат, гіркий смак, пов'язаний з вмістом сапоніну, глікозидів та вінбурніну. Для покращення органолептичних властивостей ягоди калини потребують попереднього заморожування [4]. У ягодах калини було виявлено 41 сполуку, 10 із яких формують запах плодів [5].

Також, в плодах калини міститься велика кількість органічних кислот: лимонна, винна, яблучна, хінна. Входять до складу калини і цукри: фруктоза, глюкоза та сахароза [6]. У ягодах калини виявлено 27 мінеральних речовин (Al, Mg, Na, Ba, Ca, Ni, Cd, P, Cr, Pb, S, Cu, Se, Fe, K, Sr, Li, Z, V, Ag, Bi, Co, Mn, B, Ga, In, Ti). Найбільше – K, P, Ca, S [7]. Основними жирними кислотами в калині є олеїнова, лінолева та пальмітинова [8].

Для застосування калини в харчовій промисловості важливим є спосіб її обробки. Досить часто із неї виготовляють екстракти, в які переходить більшість біологічно-активних компонентів, що містяться в клітинах [9].

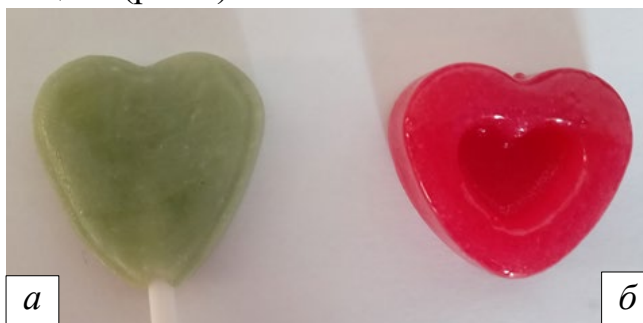
Розроблено спосіб переробки плодів калини, який передбачає обов'язкове попереднє заморожування, дефростацію, осмотичну дегідратацію. Заморожування дозволяє знизити гіркоту та забезпечує фазове перетворення води із рідкого стану в твердий. Під час дефростації частина вологи втрачається, що призводить до зниження енерговитрат на сушіння. Осмотична дегідратація виконує одразу дві функції: по-перше із клітин видаляється 10-15% вологи, як наслідок – знижується час сушіння; по-друге обробка цукровим розчином призупиняє ферментативні процеси окиснення, тому зберігаються органолептичні властивості ягід. Плоди *Viburnum opulus* ретельно відмивали, заморожували (-18°C), а безпосередньо перед переробкою дефростували для покращення смакових властивостей. Змішували у співвідношенні 1:1 із 70-% розчином сахарози, нагрітим до 65°C. Протягом 1 години проводили осмотичну дегідратацію розчину. При цьому суміш ретельно перемішували за постійної температури 50°C. Частково зневоднені ягоди відокремлювали від осмотичного розчину та направляли на висушування в лабораторній інфрачервоній сушарці при температурі 50°C. Варто зазначити, що разом з клітинним соком у осмотичний розчин переходять біологічно активні компоненти, що робить його цінною сировиною для збагачення продуктів [10].

Під час осмотичної дегідратації плодів калини до них додається цедра лимону (5% до маси плодів) та сушена меліса (2% до маси плодів). Кількість доданих компонентів встановлювали шляхом органолептичної оцінки осмотичного розчину.

Осмотичний розчин, утворений після переробки плодів калини згущували під розрідженням у лабораторному вакуум-апараті при

температурі 50°C до масової частки сухих речовин 96 – 97%, заливали у форми та вистоявали до затвердіння.

Результати. За органолептичними показниками пастилки із калини мали набагато привабливіший вигляд, ніж пастилки промислового виробництва (рис.1).



а – пастилки зі смаком яблука; *б* – пастилки зі смаком калини та лимону

Рис.1. Пастилки

Калинові пастилки мали колір, характерний кольору сировини. Смак кисло-солодкий, з ледь помітною гірчинкою. Запах лимонно-мелісовий.

Висновки. Враховуючи відомі результати досліджень [10, 11], щодо хімічного складу осмотичного розчину, утвореного після дегідратації калини, можна зробити висновки, що пастилки із калини мають не лише гарні споживчі властивості, а й певну функціональну дію. Вони містять глюкозу, фруктозу, вітамін С, флавоноїди та амінокислоти.

Запропонована технологія є безвідходною та дозволяє зберегти функціональні властивості пастилок. Пастилки можна використовувати як антисептичний допоміжний засіб при для лікування та профілактики кашлю у дітей та дорослих.

Список використаних джерел

1. Samilyk M., Korniienko D., Demidova E., Tymoshenko A., Bolgova N., Yeskova O. Substantiation of the efficiency of the method for processing viburnum by the method of osmotic dehydration. *EUREKA: Life Sciences*. 2022. Vol. 6. P. 60–68. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002693>

2. Kraujalyte V., Venskutonis P., Pukalskas A., Cesoniene L. Daubaras R. Antioxidant properties and polyphenolic compositions of fruits from different European cranberrybush (*Viburnum opulus L.*) genotypes. *Food Chemistry*. 2013. Vol. 141, no. 4. P. 3695–3702. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.054>.

3. Moldavan B., David L., Chisbora C., Cimpoiu C. Degradation Kinetics of Anthocyanins from European Cranberrybush (*Viburnum opulus L.*) Fruit Extracts. Effects of Temperature, pH and Storage Solven,

Molecules. 2012. Vol. 17, no. 10. P. 11655–11666. <https://doi.org/10.3390/molecules171011655>.

3. Česonienė L., Daubaras R., Viškelis P., Šarkinas A. Determination of the total phenolic and anthocyanin contents and antimicrobial activity of *Viburnum opulus* fruit juice. *Plant Foods Hum Nutr*. 2012. Vol. 67. P. 256–261. <https://doi.org/10.1007/s11130-012-0303-3>.

4. Lachowicz S., Oszmiański J. The influence of addition of cranberrybush juice to pear juice on chemical composition and antioxidant properties. *J Food Sci Technol*, 2018. Vol. 55. P. 3399–3407. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3233-8>.

5. Kraujalytė, V., Petras, E., & Venskutonis, V. Chemical and sensory characterisation of aroma of *Viburnum opulus* fruits by solid phase microextraction-gas chromatography–olfactometry. *Food Chemistry*. 2012. Vol. 132, no. 2. P. 717–723. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.007>.

6. Ersoy N., Ercisli S., Gundogdu M. Evaluation of European Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) genotypes for agro-morphological, biochemical and bioactive characteristics in Turkey. *Folia Hort*. 2017. Vol. 29, no. 2. P. 181–188. DOI: 10.1515/fhort-2017-0017.

7. Kalyoncu I., Ersoy N., Elidemir A., Karalı M. Some Physico-Chemical Characteristics and Mineral Contents of Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Fruits in Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*. 2013. Vol. 7, no. 6. P. 424–426. doi.org/10.5281/zenodo.1079484.

8. Zarifikhosroshahi M., Murathan Z., Kafkas E., Okatan O. Variation in volatile and fatty acid contents among *Viburnum opulus* L. Fruits growing different locations. *Scientia Horticulturae*. 2020. Vol. 264. P. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109160>.

9. Dienaitė L., Pukalskienė M., Pereira K., Matias A. Valorization of European Cranberry Bush (*Viburnum opulus* L.) Berry Pomace Extracts Isolated with Pressurized Ethanol and Water by Assessing Their Phytochemical Composition, Antioxidant, and Antiproliferative Activities. *Foods*. 2020. Vol. 9, no. 10. P. 1–19. <https://doi.org/10.3390/foods9101413>.

10. Samilyk M., Korniienko D., Bolgova N., Sokolenko V., Boqomol N. Using derivative products from processing wild berries to enrich pressed sugar. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 3 no.11 (117). P. 39–44. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258127>.

11. Samilyk M. M. Sustainable food chain and safety through science, knowledge and business: Scientific monograph / Samilyk M. M., Korniienko D. A. – Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2023. 724 p. ISBN 978-9934-26-328-6.