

УДК 664.854

ВИКОРИСТАННЯ ПРЯНИХ КОРЕНЕНЛОДІВ ІМБИРУ В ТЕХНОЛОГІЇ ФРУКТОВИХ СНЕКІВ

Бандуренко Г.М. Левківська Т.М.,

Бондаренко К.І., Зварич Т.В.

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

e-mail: gbandurenko@yandex. su

Вступ. Снекова продукція набуває все більшого попиту серед споживачів України. Вона має багато переваг, основною з яких є можливість швидкого харчування чи перекусів в дорозі, в туристичних походах, при відпочинку на природі і т.д. То ж об'єм реалізації цієї групи росте з року в рік. Асортимент снєків дуже різноманітний і представлений продуктами, виготовленими на основі м'ясної, рибної, зернової сировини та хлібо-булочних виробів. Більшість асортименту снєкової продукції містять хімічні харчові добавки, що робить його обмеженим для споживання [1-2].

Найближчими до групи снєків є звичайні сухофрукти, які на думку споживача, є не дуже смачними, непривабливими, тому великою популярністю не користуються. Вживання цукатів також обмежене, бо українські продукти містять велику кількість швидко засвоюваних цукрів, а імпортні відрізняються наявністю штучних барвників, ароматизаторів та синтетичних харчових добавок. Отже, існує нагальна потреба виробництва вітчизняних снєків з високою харчовою цінністю на основі фруктової чи овочевої сировини для широких верств населення.

Постановка проблеми. Серед фруктів нашого регіону найбільшою популярністю користуються яблука. Сушені яблука використовують, як основний компонент, в компотах із сухофруктів. Безпосереднє споживання сушених яблук, як самостійного продукту, обмежено не досить вираженим і не досить солодким смаком, жорсткою консистенцією, труднощами при розжовуванні, що обмежує попит споживачів. Цього можна уникнути, виробляючи з очищених яблук снєки - продукти швидкого харчування, які позбавлені перерахованих вище недоліків й відрізняються високими органолептичними показниками, покращеним хімічним складом та високою харчовою цінністю [3-4].

Різні автори досліджували процес одержання яблучних снєків. Використовували традиційне конвективне [5], мікрохвильове [6], вакуумне [7], сублімаційне [8], комбіноване вакуумне [9] сушіння та поєднання цих методів між собою [10]. Але такі методи сушіння є досить коштовні та енергоємні. Таких недоліків можна уникнути при застосуванні комбінованого способу сушіння [11]. Оскільки важливою проблемою у виробництві сушених продуктів з яблук є тривалий технологічний процес, зокрема стадія сушіння, автори даної статті присвятили свої пошуки можливостям прискорення процесу сушіння за рахунок комбінування різних способів. Незважаючи на те, що інші вчені досліджували можливість отримання яблучних снєків різними способами, лишалось багато невирішених проблем, які перешкоджають впровадженню цих технологій у виробництво. Актуальним лишається пошук нових впливів на сировину з гарантованим отриманням високоякісного сушеного продукту. Тому, враховуючи економічні фактори, та технопарк обладнання України, зусилля були спрямовані на вивчення й дослідження можливості комбінованого сушіння яблучної сировини шляхом поєднання впливу НВЧ з конвективним способом сушіння, встановлення оптимальних режимів та параметрів процесу.

Мета. Мета роботи полягала в розширенні асортименту та інтенсифікації процесу сушіння яблучних снєків.

Для досягнення поставленої мети були поставлені завдання:

- визначити оптимальний спосіб попередньої підготовки яблук;

- встановити оптимальні параметри сушіння снєків шляхом поєднання впливу НВЧ з конвективним способом сушіння.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили в 2016-2017 р.р. на базі лабораторії кафедри технології консервування Національного університету харчових технологій (м Київ, Україна). У дослідженнях використовували сучасні сорти яблук, які вирощують в Україні, зокрема яблука сортів Чемпіон та Голден.

Детально опис рослинних матеріалів, що використовувались у дослідженні, їх попередня обробка та сушіння, а також методика визначення активності пероксидази та методики визначення фізико-хімічних показників снєків наведені в роботі [12].

Результати досліджень. Наведені дослідження є продовженням попередніх наукових робіт (розробок), по сушінню плодо-овочевої сировини різними способами з отриманням простих сушених

продуктів. Наведені дослідження пов'язані з необхідністю впровадження передових технологій фруктових снєків, розробленню оптимальних енергоощадних режимів та встановлення параметрів їх сушіння. В подальшому ці дослідження можуть бути продовжені та удосконалені шляхом застосування інших видів вітамінормісної рослинної сировини та різних біологічно активних добавок натурального походження [13].

У результаті попередніх досліджень встановлено оптимальний попередній режим підготовки яблук для інактивації пероксидази та підготовки тканин яблук до сушіння. Встановлено, що бланшування протягом 1,5 хвилин при температурі 95-98° С знижує активність ферментного комплексу майже вдвічі. Крім того, для надання плодам приємних смакових характеристик було запропоновано процес бланшування проводити в цукровому сиропі з концентрацією цукру 40 % з додатковим застосуванням лимонної й аскорбінової кислот [13].

Нами запропоновано знизити концентрацію цукру в розчині до 30 % і додатково застосовувати порошок з коренеплодів імбиру у кількості 5 %. Імбир садовий (*Zingiber officinale*) - вічнозелена рослина родини імбирних. Компоненти кореня імбиру мають антиоксидантну, протизапальну, протимікробну, спазмолітичну дію, знижують рівень холестерину і цукру в крові. Імбир ефективний при морській хворобі, допомагає при гострих респіраторних захворюваннях і грипі, чинить сприятливу дію на серцево-судинну систему (перешкоджає згущенню крові), підвищує загальний тонус. Імбир є простим і ефективним засобом для зняття головного болю.

Хімічний склад коренеплодів імбиру: сухих речовин - 10-20 %; цукрів - 1,7-2,8 і білка - 1,7-2,8 %. У ньому також міститься 5,9 % жиру, 2,0-3,1 % - клітковини, 0,8-5,6 % золи, цінні для організму амінокислоти і пектинові речовини. У сухих кореневищах імбиру міститься ефірна олія в кількості 1,5-3 %, що додає йому гострий і пряний смак. Головний компонент його - цингіберен (активна летюча речовина з характерним пряним запахом), якого в коренеплоді міститься близько 70 %. Ефірна олія містить фенолоподібні речовини: гінгерол - 1,5 % і шогаол, що додають імбиру пряний і пекучий смак.

Провівши попередню підготовку яблук, яка полягала у митті, інспектуванні, очищенні від неїстівних частин, нарізанні і бланшуванні у пропонованому розчині, їх сушили комбінованим способом, поєднуючи НВЧ та конвективний спосіб при температурі

повітря 70 °С та швидкості руху повітря 3 м/с. При цьому основне сушіння відбувалося протягом однієї години. Оскільки, якість продукту істотно знижується вкінці сушіння, досушування проводили конвективним способом протягом 0,5-1 години, знизивши температуру повітря до 50°С. Інший спосіб досушування полягав у тому, що після сушіння зразки снеків залишають на 2-4 години для вистоювання, видалення липкого шару з поверхні, та досушування на повітрі.

Оскільки органолептичні властивості лишаються головним критерієм виробництва та реалізації харчових продуктів, було проведено дослідження органолептичних показників отриманих зразків снеків та зроблена їх дегустаційна оцінка. При цьому враховували такі показники як притаманність кольору, вираженість смаку, аромату, легкість розжовування та післясмак. Найвищі бали отримали зразки снеків, які виготовили із застосуванням цукрового сирому концентрацією 30 % з додаванням 5% сухого порошку імбиру та глазурування їх порошком, який також складається з цукрової пудри та порошку імбиру у співвідношенні 1:1. Загальна оцінка цих зразків була високою, а різниця у балах між ними - неістотна. Також було проведено аналіз харчової цінності отриманих зразків за їх хімічним складом. Як контроль для порівняння був обраний зразок сушених яблук (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад яблук та снеків, отриманих різними способами

Найменування показника	Яблука (їстівна частина)		Снеки оброблені сироп 30 %
	свіжі	сушені	
Сухі речовини яблук, %	14	80	85
Моно та дицукри, %	10	61	64
Органічні кислоти, %	0,6	2,4	2,2
Пектинові речовини, %	1,0	4,8	4,0
Клітковина, %	0,9	4,3	4,0
Мінеральні речовини, %	0,7	3,3	3,1
Вітамін С, мг %	3,5	2,7	4,0

Як видно з табл. 1, зі збільшенням концентрації цукрового сиропу при попередній підготовці яблук харчова цінність знижується за рахунок зростання вмісту моно- та дицукрів у готовому продукті та зниження інших речовин, які визначають харчову цінність продукту.

При комплексному підході до оцінювання якості отриманих продуктів, враховуючи результати дегустаційної оцінки, харчової цінності, можливості зменшення часу на процес сушіння та зниження енерговитрат, можна рекомендувати до впровадження у виробництво яблучні сніки з обробленням яблук сортів Чемпіон та Голден у цукровому сиропі концентрацією 30 %.

Висновки.

1. На основі проведених досліджень для розширення асортименту рекомендовано проводити попередню підготовку яблук включає використання цукрового сиропу з концентрацією цукру 30 % та додаткове застосування порошку імбиру у кількості 5 %. Ці заходи істотно покращують органолептичні показники продукту.

4. Інтенсифікацію процесу сушіння запропоновано проводити застосовуючи комбінований спосіб сушіння яблучних сніків застосовуючи вплив НВЧ та конвективний спосіб, а саме: перший період - при підтримуванні температури 70°C, другий (досушування) - конвективним способом при температурі 50 °C. Перевагами способу є швидкий розігрів сировини, але без її перегрівання. Це сприяє збереженню вихідного хімічного складу яблук, прискорює процес сушіння.

Список використаних джерел

1. Стрельников, А. Инновационные подходы к переработке плодово-ягодной продукции [Текст] / Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания // А. Стрельников. - 2015. - Выпуск 1 (5) , - с.95-101.

2. Калинина, И. В. Современные подходы в технологии безопасной снековой продукции [Текст] // И. В. Калинина, А.А. Руськина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2014. - Выпуск 3, том 2, с.29-36.

3. Yao, Z., le Maguer, M. Mathematical modelling and simulation of mass transfer in osmotic dehydration processes. Part I: Conceptual and mathematical models. [Text] / Z. Yao, M. le Maguer // Journal of Food Engineering, 1996 vol.29(3-4): Page 349.

4. Margarita H. Ahmad-Qasem. Influence of Drying on the Retention of Olive Leaf Polyphenols Infused into Dried Apple [Text] / Margarita H. Ahmad-Qasem, Juan V. Santacatalina, Enrique Barrajon-Catalán, Vicente Micol, Juan A. Cárcel, José V. García-Pérez // Food and Bioprocess Technology, January 2015, Volume 8, Issue 1, p.120-133.

5. Velickova, Elena. Physical and sensory properties of ready to eat apple chips produced by osmo-convective drying [Text] / Elena Velickova, Eleonora Winkelhausen, Slobodanka Kuzmanova // Journal of Food Science and Technology, - December 2014, Volume 51, Issue 12, p. 3691-3701

6. Reihaneh, Noorbakhsh Radiant energy under vacuum (REV) technology: A novel approach for producing probiotic enriched apple snacks [Text] / Noorbakhsh Reihaneh, Yaghmaee Parastoo, Tim Durance // Journal of Functional Foods, July 2013, Volume 5, Issue 3, Pages 1049–1056.

7. Joshi A.P.K., Sensory and nutritional quality of the apple snacks prepared by vacuum impregnation process [Text] / A.P.K. Joshi, H.P.V. Rupasinghe*and N.L. Pitts // Journal of Food Quality, December 2010, Volume 33, Issue 6, pages 758-767.

8. Hawkes, J., Flink, J.M. Osmotic concentration of fruit slices prior to freeze dehydration [Text] / J. Hawkes, J.M. Flink // Journal of Food Processing and Preservation, vol. 19782(4): Page 265.

9. Jinfeng, Bi. Effects of pretreatments on explosion puffing drying kinetics of apple chips [Text] / Jinfeng Bi, Aijin Yang, Xuan Liu, Xinye Wu, Qinqin Chen, Qiang Wang, Jian Lv, Xuan Wang // Food Science and Technology, - March 2015 - Volume 60, Issue 2, Part 2, Pages 1136-1142.

10. Joshi, A.P.K. Impact of drying processes on bioactive phenolics, vitamin C and antioxidant capacity of red-fleshed apple slices [Text] / A.P.K. Joshi, H.P.V. Rupasinghe, S. Khanizadeh // Journal of Food Processing and Preservation, - August 2011. - Volume 35, Issue 4, p.453-457.

11. Гришин, М.О. Модель процесу сушіння змішаним теплопідводом [Текст] // Гришин М.О., Погожих М.І., Потапов В.О. / Наукові праці: Зб.наук.пр.- Одеса: ОДАХТ, 2001.- Вип.22.- С. 17-20 .

12. Malezhyk, I The study of features of control of technological process for receiving the apple snacks [Tekst] / I. Malezhik, I. Dubkovetskiy, H. Bandurenko, T. Levkivska, L. Strelchenko // EUREKA: Life Sciences - NO 6 (2016) - P. 17-23.

13. Malezhik, I. Use of convective-thermoradiative fashion energy conclusion of the technology apple snack [Tekst] / I. Malezhik, I. Dubkovetskiy, H. Bandurenko, L. Strelchenko, T. Levkivska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies - Vol 6, № 11 (84) - 2016, p. 47-52.