

УДК 643.33:635.965.2

DOI: 10.15587/2312-8372.2020.202291

РОЗРОБКА СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ПАСТИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

Касабова К. Р., Загорулько О. Є., Загорулько А. М.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва плодово-ягідного напівфабрикату. Існуючі технології переробки плодово-ягідної сировини характеризуються втратами коштовних компонентів вихідної сировини, а саме бланшування за температурою 85–100 °С і довготривале уварювання, у результаті чого втрачаються вітаміни, можуть досягати 60 %. Апаратурне оформлення традиційних процесів переробки плодів і овочів, як правило, є недостатньо уніфікованим, незручним в експлуатації та розраховане на високу продуктивність. Одним з найбільш проблемних місць є значні енерго- та металовитрати традиційного обладнання та недостатньо висока якість готового продукту. Інтенсифікація процесів переробки плодово-ягідної сировини можлива шляхом впровадження нових технологій та обладнання, використання якого дозволяє зменшити витрати енергетичних і матеріальних ресурсів.

В ході дослідження використовувалися експериментальні результати розробленої пасти: яблуко – 60 %; абрикос – 30 %; кизил – 10 % з урахуванням органолептичних та фізико-хімічних показників. Для технологічного процесу виробництва пасти підібрано апаратурну лінію з використанням розробленого універсального багатофункціонального апарата (УБА) та роторного плівкового апарата (РПА). Це забезпечить гарантоване підвищення техніко-експлуатаційних показників з значним зниженням енерго- та металовитрат в порівнянні з існуючими аналогами. Встановлено, що для ефективного випарювання пюре в РПА від 11–14 % до 27–30 % сухих речовин необхідно після розварювання в УБА перетирати сировину до діаметру часток не більше 0,1–0,5 мм. Температура обробки пюре у РПА складає 62–67 °С, а тривалість концентрування 2–3 хв. Для скорочення терміну випарювання та більш раціонального використання РПА треба перед цією операцією застосовувати підігрівання пюре до 55–60 °С.

Впровадження розробленої апаратурно-технологічної лінії сприятиме виробництву конкурентоспроможного напівфабрикату підвищеної якості з широким спектром використання у харчових виробництвах та ресторанних господарствах.

Ключові слова: плодово-ягідна паста, технологічна лінія, концентрування пюре, універсальний багатофункціональний апарат, роторний плівковий апарат.

1. Вступ

Дефіцит плодово-ягідної сировини – найпоширеніша проблема харчування, що призводить до серйозних негативних наслідків [1]. Імунодефіцит, інфекційні хвороби, прояв негативу спадковості можливо запобігти або значною мірою послабити, якщо розуміти роль вітаміновмісних чинників, біологічно активних речовин взагалі, макро- і мікроелементів в харчуванні людини при його адаптації до реального середовища існування. Підвищене навантаження на сучасну людину диктує необхідність постійно підтримувати на необхідному рівні функціонування механізмів довготривалої, тобто досконалої адаптації, звідки впливає наступна важлива умова спрямованого впливу на ці системи: харчування має бути збалансованим і націленим одночасно на багато ланок обміну речовин і механізми захисту організму [2, 3]. Такий вплив надають багато компонентів харчових продуктів, перш за все рослинні, що знаходяться в концентрованому стані. Це вітаміни та мінеральні речовини, особливо їх комбінації, оскільки саме комбінації цих речовин є фізіологічними факторами здоров'я [4]. Особливе місце серед концентрованих напівфабрикатів займають фруктової пасти з нетрадиційної сировини – натуральні вітаміноносії з різними лікувально-профілактичними властивостями,

що сприяють структуроутворенню та поліпшенню кольору харчових продуктів [5, 6]. Більш широке їх використання у виготовленні різних харчових продуктів стримується недостатністю відомостей про їхній хімічний склад, технологічні властивості, а також відсутність технологій та обладнання для їх виробництва [7, 8]. Тому актуальним є розробка способу переробки плодово-ягідної сировини та його апаратурного оформлення для виробництва пасти високої біологічної цінності та необхідної якості. Таким чином, *об'єктом дослідження* є технологічний процес виробництва плодово-ягідного напівфабрикату. *Мета роботи* полягає у розробці прогресивної вискоєфективної технології та обладнання для переробки плодово-ягідної сировини у фруктової пасти.

2. Методика проведення досліджень

В ході розробки способу виробництва плодово-ягідної пасти використовувалася свіжо зібрана спіла сировина (яблуко, абрикос, кизил), які готувалися згідно розробленої технологічної схеми. Для обґрунтування рецептури отримуваної пасти готували 3 проби дослідних зразків з різним рецептурним співвідношенням компонентів та подальшим змішуванням в однорідну пюреподібну масу. Під час досліджень змінювався вміст компонентів в багатокомпонентній композиції: для яблука – 55–65 г; абрикосу – 25–35 г та кизилу 5–15 г, відповідно. Аналізування дослідних зразків за структурно-механічних, фізико-хімічних та органолептичних показників дозволило обрати оптимальну композицію з вмістом: яблуко – 60 %; абрикос – 30 %; кизил – 10 %. Для статичної вірогідності всі експерименти в лабораторних умовах проводили в п'ятикратному повторенні. Для отримання режимних параметрів бланшування та концентрування використовували класичні методи досліджень тепломасообмінних процесів.

3. Результати досліджень та обговорення

За основу фруктової пасти під час їх виготовлення в багатьох випадках використовують яблуко культурних сортів, що містять велику кількість пектинових речовин (до 1,5 %), вуглеводів, переважно фруктозу. Однак у яблуках порівняно мало вітамінів, органічних кислот, кольорова гама харчових виробів з яблук досить бідна та естетично несприятлива. Саме ці недоліки можна усунути шляхом купажування яблук з різною рослинною сировиною. Використання різноманітної плодово-ягідної сировини дозволить збагатити отримвані пасти біологічно активними речовинами, зокрема вітамінами, поліфенолами, пектинами, дубильними речовинами, розширити їх ароматичну та смакову гаму, покращити зовнішній вигляд.

Купажовані плодово-ягідні пасти характеризуються різноманітною кількістю компонентів, зокрема пропонуємо розглянути композицію на основі яблука з додаванням абрикос та кизилу у співвідношенні: яблуко – 60 %; абрикос – 30 %; кизил – 10 %. Такий компонентний склад створювався із урахуванням органолептичних та фізико-хімічних показників сировини та забезпеченням отримуваної активної кислотності рН пасти на рівні 3,3–3,5.

Виробництво запропонованої пасти пропонується здійснювати за вдосконаленим способом на попередньо підібраному апаратурно-технологічному комплексі (рис. 1). Первинна ділянка підготовки сировини для виробництва багатокомпонентної плодово-ягідної пасти складається з інспектування, миття, попередньої теплової обробки та протирання в умовах послідовного надходження переробляємої сировини. Найбільш тривалою операцією є попередня тепла обробка сировини для реалізації якої попередньо був розроблений універсальний багатофункціональний апарат (УБА) [9], який дозволяє здійснювати основні тепломасообмінні процеси: витримання, підсушування, бланшування, уварювання, розварювання, настоювання, перемішування, розчинення та частково екстрагування.

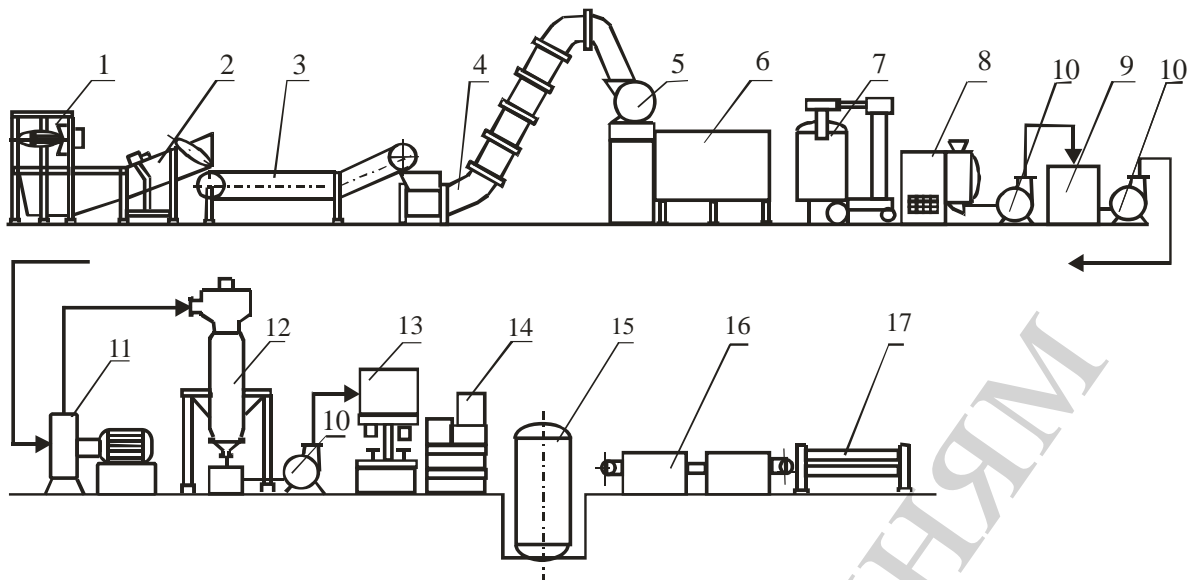


Рис. 1. Технологічна схема виробництва фруктової пасти:

- 1 – контейнероперекидач; 2 – машина мийна; 3 – конвеєр інспекційний роликівий; 4 – елеватор; 5 – дробарка; 6 – ємність для накопичення вкладишів; 7 – універсальний багатофункціональний апарат; 8 – машина протиральна;
 9 – збірник мірник; 10 – насос шестеренний; 11 – роторно-пульсаційний апарат; 12 – роторний плівковий апарат; 13 – наповнювач; 14 – закатувальна машина; 15 – автоклав; 16 – мийно-сушильна машина; 17 – етикетувальна машина

Доцільність використання УБА в лінії обумовлена специфічними особливостями плодово-ягідної сировини, яка має крім високої харчової та біологічної цінності певні негативні властивості – тверду шкірку, надмірну гіркість та терпкість смаку, кислотність. Саме для зменшення впливу властивостей сировини, її додатково бланшують в 1–2 % розчині лимонної кислоти за температури 55–65 °С протягом 3–4 хв. для стабілізації поліфенольного комплексу та пом'якшення тканин.

Абрикос та кизил протирають, відділяючи шкірки й кісточки на здвоєній протиральній машині з діаметрами сит: 1,2–1,5 та 0,5–0,8 мм. Вилучені після протирання шкірку та кісточку із залишками м'якоті відварюють протягом 5–8 хв., при цьому співвідношення маси шкірки й кісточок м'якоттю до маси води складає 1:0,5–1:0,7. Отриману масу протирають на здвоєній протиральній машині для підвищення виходу готової продукції та одержання мало-відхідної (ресурсоефективної) технології. Яблучне пюре готують за чинною технологічною інструкцією для виробництва плодових і ягідних пюре. Потім здійснюють змішування з одночасним перемішуванням яблучного пюре з пюреподібними масами (абрикос, кизил) та протертої маси відвару зі шкірки й кісточок цих ягід. Отриману багатокомпонентну масу подають до роторно-пульсаційного апарата для руйнування міжклітинної структури, а отже вивільнення усіх поживних клітинних речовин з частковим додатковим підігріванням фруктової маси внаслідок сил в'язкого тертя. Далі отриману дрібнодисперсну пюреподібну суміш (діаметр часток не більше 0,1–0,5 мм) негайно подають на уварювання до удосконаленого роторного плівкового апарата (РПА) [10]. Уварювання пюре від 11–14 % до 27–30 % сухих речовин за температури 62–67 °С тиску 1,3–2,7 кПа відбувається протягом – 2–3 хв. Для скорочення терміну випарювання та більш раціонального використання РПА треба перед цією операцією застосовувати підігрівання пюре до 55–60 °С. Після чого отриману масу розфасовують за температури 85–90 °С, закупорюють, стерилізують, маркують. Застосування невеликих температур під час уварювання (62–67 °С) запобігає значним втратам біологічно цінних речовин. Відмічено підвищення в'язкості в порівнянні з контролем (яблучна паста СР 30 % – 124 Па·с), дослідна паста – 274 Па·с, а також покращення органолептичних показників.

4. Висновки

Розроблено технологічно-апаратурну лінію виробництва плодово-ягідних паст із значним збереженням початкових властивостей сировини завдяки застосуванню вискоєфективного теплового обладнання. Розроблена фруктові паста може бути використана як вітамінна добавка, наповнювач, згущувач у різних галузях харчової промисловості, таких, як кондитерська, молочна, хлібопекарська, а також для приготування їжі та напоїв на підприємствах харчування та в домашніх умовах.

References

1. Del Río-Celestino, M., Font, R. (2020). The Health Benefits of Fruits and Vegetables. *Foods*, 9 (3), 369. doi:10.3390/foods9030369
2. Bogatyrev, A. N., Prianichnikova, N. S., Makeeva, I. A. (2017). Naturalnye produkty pitaniia – zdorove natsii. *Pishchevaia promyshlennost*, 8, 26–29. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/naturalnye-produkty-pitaniya-zdorovie-natsii>
3. Percival, S. S. (2011). Nutrition and Immunity. *Nutrition Today*, 46 (1), 12–17. doi: <http://doi.org/10.1097/nt.0b013e3182076fc8>
4. Golubtsova, Y. V., Prosekov, A. Y., Moskvina, N. A. (2019). Identification of fruits and berries raw materials in multi-component food systems. *Dairy Industry*, 3, 28–29. doi: <http://doi.org/10.31515/1019-8946-2019-3-28-29>
5. Kupin, G. A., Pershakova, T. V., Gorlov, S. M., Viktorova, E. P., Matvienko, A. N., Velikanova, E. V. (2017). Issledovanie vliianiia obrabotki fruktov elektromagnitnymi poliami kraine nizkikh chastot i biopreparatami na poteri biologicheski aktivnykh veshchestv v protsesse khraneniia. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 132, 1111–1121.
6. Cherevko, O. I., Yefremov, Yu. I., Mykhailov, V. M. (2007). *Pererobka dykorosloi priano-aromatychnoi roslynnoi syrovyny*. Kharkiv: KhDUKhT, 230.
7. Gaiazova, A. O., Prokhasko, L. S., Popova, M. A., Lukinykh, S. V., Asenova, B. K. (2014). Ispolzovanie vtorichnogo i rastitelnogo syria v produktakh funktsionalnogo naznacheniiia. *Molodoi uchenyi*, 19, 189–191.
8. Derevitskaia, O. K., Dydykin, A. S., Ustinova, A. V., Aslanova, M. A. (2016). Novye standarty na konservy dlia detskogo pitaniia. *Pishchevaia promyshlennost*, 1, 22–25.
9. Zagorulko, A., Zahorulko, A., Kasabova, K., Chervonyi, V., Omelchenko, O., Sabadash, S. et. al. (2018). Universal multifunctional device for heat and mass exchange processes during organic raw material processing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (1 (96)), 47–54. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.148443>
10. Cherevko, O., Mykhaylov, V., Zagorulko, A., Zahorulko, A. (2018). Improvement of a rotor film device for the production of highquality multicomponent natural pastes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (92)), 11–17. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126400>