

ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ СИРНИХ СНЕКІВ

Шикура О., здобувач вищої освіти СВО «Магістр»

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Снеки зарекомендували себе як легкий, компактний і зручний перекус. Їх можна взяти з собою на роботу, в дорогу або в школу. Снеки допомагають підтримувати енергію та затримують голод до повного насичення.

На молочні продукти припадає 18% усіх снєків. Усі категорії молочних продуктів є джерелом інноваційних закусок, таких як хрусткий сир, рулонні закуски, функціональне молоко та кисломолочні напої [1]. У категорії снєків снєки набули популярності як швидкий перекус або як додаткова їжа до напоїв. Сир часто вживають як здорову закуску завдяки високому вмісту білка та поживній цінності.

Метою роботи є визначення потенціалу виробництва сирних снєків та вивчення інноваційних технологій у цій галузі.

Сирні снєки у вигляді сирних кульок і чіпсів дуже популярні у всьому світі. Найпоширенішими методами виробництва снєків є смаження, екструзія, пресування, сушіння та випікання в печі. З них сушіння подовжує термін придатності продукту, зменшує витрати на транспортування та зберігання за рахунок зменшення ваги та об'єму продукту, а також полегшує створення нових продуктів.

Серед інформаційних джерел є лише кілька досліджень, присвячених висушуванню сиру різними методами сушіння. У роботі [2] різні види турецького сиру сушили в лотковій сушарці за різних умов сушіння, і було виявлено, що сушіння гарячим повітрям при температурі 55°C має найкращу сенсорну якість.

В іншому дослідженні [3] сир сушили гарячим повітрям, мікрохвильовою піччю та сублімацією. Мікрохвильове сушіння виявилось найефективнішим методом з огляду на швидкість висихання вологи в сирі: шляхом попереднього висушування сиру в лотковій сушарці при 44°C до вмісту сухих речовин 72 г/100 г та мікрохвильового вакуумного сушіння при потужності мікрохвиль 1000 Вт, тиску 30 кПа та температурі 80°C було отримано пористу структуру сушеного сиру. У роботі [4] для отримання сирної закуски також використовував мікрохвильову вакуумну сушку для отримання висушеного сиру.

У роботі [5] вимірювали вплив частинок сироваткового білка, використаного як заміник жиру, на фізико-хімічні та сенсорні властивості сиру та сирних листів (снєків), отриманих методом вакуумного мікрохвильового сушіння. Також оцінювали фізико-хімічні властивості порошку сиру дрібного помелу. Низькожирний сир, доповнений частинками сироваткового білка, не вплинув на більшість властивостей сиру та сирного порошку. Це дослідження дозволяє припустити, що вакуумне мікрохвильове сушіння може бути перспективним рішенням для виробництва сирних снєків, а сирний порошок може бути використаний як потенційний інгредієнт у харчових рецептах.

У роботі [6] досліджували додавання молочних інгредієнтів (маслянки та/або казеїнату натрію) до сиру перед розпилювальною сушкою та поведінку відновлення сирного порошку без емульгуючих солей. Сирний порошок із 2% казеїнату натрію плюс 2% маслянки показав покращену змочуваність та поверхневу найменшу кількість жиру на поверхні, але диспергування відбувалося повільніше. Порошки, виготовлені лише з маслянки (4%), показали більш швидке диспергування, але знизили загальну регідратацію. Кількість поверхневого жиру, лактози і білка, що взаємодіють з водою в казеїновій мережі, була відзначена як основна причина спостережуваних відмінностей, оскільки вона впливає на розподіл частинок за розміром і здатність компонентів порошку взаємодіяти з водою.

При виробництві сирних снєків визначення оптимального методу в основному базується на необхідних якісних характеристиках кінцевого продукту, який повинен мати

високі текстурні властивості і низькі витрати на переробку, а також повинен змішуватися з іншими інгредієнтами.

В останні роки мікрохвильове сушіння набуло популярності як альтернативний процес сушіння різних харчових продуктів. Сушіння в мікрохвильовій печі відбувається за рахунок різниці тиску водяної пари між внутрішньою частиною і поверхнею, що є рушійною силою перенесення вологи. Процеси мікрохвильового сушіння мають суттєві недоліки, такі як нерівномірне нагрівання продукту, дефекти текстури продукту і мінімальне проникнення мікрохвиль в продукт. Щоб уникнути цих недоліків, такі методи, як сушіння у вакуумі та струменева сушка, комбінують з мікрохвильовим сушінням. З точки зору швидкості обробки, енергоефективності та вартості гібридні технології сушіння можуть замінити традиційні технології сушіння. Ряд експериментальних досліджень з використанням мікрохвильово-вакуумного або мікрохвильово-сублімаційного сушіння показали, що ці методи скорочують час сушіння на 50-75% порівняно з традиційним мікрохвильовим сушінням [7].

У дослідженні [8] розроблено сирні кульки з додаванням абрикосового порошку до згущеного молока та сирні чіпси з додаванням порошку шпинату. Показано, що додавання абрикосового порошку до сирових кульок значно підвищувало вміст вологи, золи та водорозчинних вітамінів (тіаміну, рибофлавіну та аскорбінової кислоти) та знижувало вміст білка, лактози та жиру. Аналогічна тенденція спостерігалася і в сирних чіпсах зі шпинатним порошком. Дослідження терміну зберігання показали, що всі поживні речовини, крім води, втрачаються при зберіганні понад 120 днів.

Таким чином, аналіз джерел показує, що використання методів сушіння, особливо мікрохвильового, вакуумного та сублімаційного, є перспективним у технології сирних снєків. При цьому отримані продукти характеризуються зниженим вмістом вологи, відмінними сенсорними властивостями та стабільним зберіганням без необхідності створення спеціальних умов (низькотемпературних режимів).

Список використаних джерел.

1. Chuck-Hernandez C., García-Cayuela T., Méndez-Merino E. Dairy-based snacks. In: *Snack Foods*. CRC Press, 2022. p. 417–448.
2. Kizilalp G., Polat I., Urgan M., Koca N. Evaluation of Izmir Tulum cheese pieces by drying with tray drier at different air flow rates and temperatures. *21st International Drying Symposium Proceedings*. IDS, 2018. pp. 1679–1685.
3. Chudy S., Makowska A., Piątek M., Krzywdzińska-Bartkowiak M. Application of microwave vacuum drying for snack production: Characteristics of pure cheese puffs. *International Journal of Dairy Technology*, 2019. №72(1). P. 82–88.
4. Anli E. A. Possibilities for using microwave-vacuum drying in Lor cheese production. *International Dairy Journal*, 2020. №102. 104618.
5. Chudy S., et al. The effect of microparticulated whey protein on the characteristics of reduced-fat cheese and of the corresponding microwave vacuum-dried cheese puffs and finely ground puffs. *International Journal of Dairy Technology*, 2021, №74(4). P. 747–758.
6. Da Silva D. F., et al. Reconstitution behavior of cheese powders: Effects of cheese age and dairy ingredients on wettability, dispersibility and total rehydration. *Journal of Food Engineering*, 2020. № 270. 109763.
7. Köprüalan Ö., et al. Impact of pre-drying on the textural, chemical, color, and sensory properties of explosive puffing dried white cheese snacks. *Lwt*, 2022. №154. 112665.
8. Hussain A., Kanwar M. S. Changes in nutritional behavior of Ladakhi churpe supplemented with apricot and spinach during storage. *Journal of Animal Research*, 2022. №12(1). P. 155–165.

Науковий керівник: Степанова Т.М., к.т.н., доц.