

Корисна модель належить до харчової галузі, зокрема до виробництва харчових продуктів із морських водоростей, та може бути використана у харчовій промисловості при виготовленні снєкових продуктів з підвищеною харчовою цінністю.

Український ринок снєків демонструє стабільне зростання, досить великою популярністю серед населення користуються рибні снєки та снєки на основі інших гідробіонтів (кальмарів, креветок та ін.) [1]. Однак, більшість існуючих технологій виготовлення рибних снєків передбачають тривалий процес та використання найбільш цінних частин тіла риби (та інших гідробіонтів), що призводить до збільшення вартості готового продукту. Також у низці технологій використовують велику кількість хімічних добавок, що може негативно впливати на корисні властивості готового продукту та його безпеку [2]. У той же час, водорості виступають перспективним джерелом сировини для виготовлення нових харчових продуктів, у тому числі снєків. Останніми роками їх популярність ще більше зросла у багатьох країнах світу, особливо серед вегетаріанців. Морські водорості містять велику кількість полісахаридів, білків, мінералів, вітамінів та низький вміст жирів [3, 4]. Однією із найпоширеніших морських видів водоростей є ламінарія (*Saccharina latissima* та споріднені бурі водорості), яка використовується у харчовій промисловості завдяки її високій поживній цінності. Однак, зазвичай її споживають у їжу у вигляді готових салатів чи закусок. Важливо й те, що дана водорість має зависокий вміст йоду (до 2000-6000 мг/кг) у сухій масі, що значно перевищує безпечну добову норму для дорослих (0,6 мг). Тому, існує необхідність у розробці та створенні нової продукції на основі ламінарії, яка б мала високу поживність та безпечність за вмістом йоду.

Існує спосіб обробки та виготовлення чипсів з ламінарії, який включає: обробку солоної ламінарії сухою парою, замочування у воді з рисовим вином, харчовою содою, промивання, нарізання, сушіння при температурі 170-190 °C; охолодження та розділення [5]. Однак, у даному способі використовується занадто висока температура сушіння, при якій знижується вміст термочутливих вітамінів та не приділено уваги контролю вмісту йоду.

Також відомий спосіб виготовлення чипсів із морських водоростей [6] у якому використано поєднання водоростей з крохмалистими компонентами (рисом), процес включає замочування та подальше тушкування з крохмальним сиропом, соєвим соусом та оливковою олією, термічну обробку в реторт-пакеті та сублімаційне сушіння. Однак, даний спосіб є довготривалим, а отриманий продукт має зависоку калорійність, оскільки тушиться в олії.

Як найближчий аналог вибраний спосіб виробництва снєків із ламінарії, що включає замочування у деіонізованій воді, подрібнення до пюре, сушіння, охолодження та розділення [7]. Однак, недоліками цього способу є використання додаткових підсилювачів смаку і те, що в ньому не приділено уваги контролю вмісту йоду.

В основу корисної моделі поставлена задача розробка способу виготовлення інноваційного, нового продукту - снєків із ламінарії, що мають знижений вміст йоду та високий вміст вітамінів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення снєків із ламінарії, який включає замочування у деіонізованій воді, подрібнення до пюре, сушіння, охолодження та розділення, згідно з корисною моделлю, після процесу замочування для зниження вмісту йоду ламінарію піддають термічній обробці при температурі від 85 до 90 °C протягом 15 хв, подрібнюють та сушать при температурі від 58 до 60 °C протягом 10 годин.

Приклад виконання способу.

Спосіб виготовлення снєків на основі ламінарії реалізується за алгоритмом описаним нижче. При органолептичній оцінці акцентували увагу на консистенцію та щільність продукту, присутність специфічних присмаків (солоного та гіркого), зміну смакових властивостей.

Як сировину використовували харчову ламінарію - *Saccharina latissima*, яку спочатку промивають від сторонніх домішок у воді. Далі гідратовану ламінарію поміщали у ємність з деіонізованою водою (у співвідношенні 2:1) і доводили до кипіння. Проварювання (бланшування) здійснювали при слабкому кипінні протягом 15 хвилин, це дозволяє вилучити значну частину розчинного йоду. Адже відомо, що вміст йоду в морських водоростях зменшується при кип'ятінні [8]. Після проварювання ламінарію відціджували та охолоджували. За потреби можна повторювати цикл бланшування у свіжій воді при температурі від 85 до 90 °C (до 3 разів) для максимального зменшення запаху. Відварену ламінарію подрібнювали до пюреподібного стану. До пюре з ламінарії додавали смакові та функціональні компоненти а саме: сіль (1-5 % від маси пюре), а за потреби - спеції (наприклад мелений перець, часниковий порошок - до 5 %). Усі інгредієнти ретельно перемішували до однорідності. Далі пасту з ламінарії наносили тонким шаром (2-3 мм) на плоскі піддони, які вистелені антипригарним матеріалом та сушили до отримання твердого хрусткого стану. Висушування здійснювали у сушильній шафі протягом 10 годин при температурі від 58 до 60 °C. Така температура дозволяє зберегти більшість біологічно активних речовин. Після завершення сушіння пласти охолоджували при кімнатній температурі, після чого обережно знімають з піддона. Сухий сформований лист нарізали на порційні шматочки розміром 3-5 см. Готові снєки із ламінарії доцільно пакувати у герметичну упаковку для запобігання зволоження продукту.

Таким чином, спосіб є технологічно нескладним і придатним для впровадження в умовах

промислового підприємства.

Запропонований спосіб забезпечує отримання нового харчового продукту - снєків із ламінарії - з покращеними споживчими та оздоровчими властивостями. Досягається значне зниження вмісту йоду в морській капусті (до 65 % лише при вимочуванні [8]), завдяки чому усувається ризик йодного перенасичення при вживанні продукту. Одночасно спосіб дозволяє зберегти цінні поживні речовини ламінарії (полісахариди, мікроелементи та ін.), оскільки обробка є щадною - не використовуються агресивні хімічні реактиви, лише водне бланшування і помірна температура сушіння. Готовий продукт має хрустку текстуру та приємний смак без вираженого запаху морських водоростей, що досягається за рахунок видалення летких сполук при бланшуванні та використання легких приправ. Снеки із ламінарії, виготовлені за даним способом, є безпечними (не містять штучних добавок, надлишку солі чи йоду), довго зберігаються завдяки низькій вологості та можуть слугувати джерелом природних мікронутрієнтів.

Джерела інформації:

1. Menchynska, A., Ivanyuta, A., Manoli, T., & Nikitchina, T. (2020). Застосування біотехнологічного способу видалення жиру в технології рибних снєків. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології, 22(94), 50-54.
2. Jaroshevich, T., & Paholjuk, O. (2020). Ukraïns'kyj rynek ryby ta moreproduktiv: problemy ta perspektyvy. *Tovaroznachyj visnyk*, 1(13), 40-51. (in Ukrainian).
3. Gomez-Ordenez, E., Jimenez-Escrig, A., & Ruperez, P. (2010). Dietary fibre and physicochemical properties of several edible seaweeds from the northwestern Spanish coast. *Food Research International*, 43(9), 2289-2294.
4. Hafezieh, M., Abkenar, A.M., Jadgal, S. and Azhdari, A. (2021). Biochemical composition and investigation on the economic feasibility of sodium alginate production of brown seaweed *Sargassum illicifolium* (Turner) C. Agardh, 1820 from Chabahar Bay (Gulf of Oman, Iran). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 20(1), 1-12.
5. Patent of China № CN110236145 A. A kind of processing method of instant kelp chips. Sun Peilong, Wang Yuying, Jiang Jiaping, Feng Jicai, Xiang Quan, Zhang Kaihang, Feng Simin. IPC A23L17/60, published 2019.17.
6. Patent of Republic of Korea № WO2017010635A1. Method for manufacturing kelp chips. Kim, Chul-Woo. IPC A23L 17/60, A23G 3/36, published 2017.19.01.
7. Patent of China № CN104026657A. Instant kelp paper snack food. Chen Juan. IPC A23L 1/337, A23L 1/015, A23L 17/60, A23L 5/20, published 2015.15.12.
8. Nitschke, U., Stengel, D.B. (2016). Quantification of iodine loss in edible Irish seaweeds during processing. *Journal of Applied Phycology*, 28, 3527-3533.