

DOI <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2025-15-1-42>

УДК 664.87

Є. В. Чебаненко, аспірант

О. Ю. Мельник, канд. техн. наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

e-mail: evgeniachebanenko@gmail.com

ORCID: 0009-0005-3867-4187

ORCID: 0000-0002-9201-7955

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО НАГРІВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СМАКОВИХ ЯКОСТЕЙ БОБОВИХ

Анотація. У статті проведено огляд застосування інфрачервоного нагрівання на бобові культури, які є важливим джерелом рослинного білка, вітамінів і мікроелементів, однак їх споживання обмежується тривалим часом приготування, твердою текстурою та вмістом антипоживних речовин. Інфрачервоне нагрівання (ІЧН) розглядається як перспективна технологія, що забезпечує рівномірну термічну обробку, скорочує час приготування, покращує смак, текстуру та функціональні властивості бобових. Використання ІЧН сприяє збереженню білків, зниженню рівня антипоживних речовин і підвищенню засвоюваності поживних елементів. Крім того, ця технологія має значний промисловий потенціал завдяки енергоефективності та можливості масштабування. Подальші дослідження доцільно зосередити на оптимізації технологічних параметрів, оцінюванні впливу на різні сорти бобових і вивченні споживчих переваг.

Ключові слова: бобові, поживна цінність, біодоступність, інфрачервоне нагрівання, функціональні властивості, органолептичні властивості.

Постановка проблеми. Бобові культури, зокрема горох, квасоля, сочевиця та нут, займають важливе місце у світовому сільському господарстві та харчовій промисловості завдяки своєму багатому поживному складу. Вони є цінним джерелом рослинного білка, харчових волокон, вітамінів групи В, заліза, магнію та інших мікроелементів. Завдяки своїм поживним властивостям бобові відіграють ключову роль у раціонах людей, особливо в країнах, де споживання м'яса обмежене, або якщо люди з певних причин його не споживають.

Проте, незважаючи на їх високу харчову цінність, існує низка причин, які впливають на споживчі властивості бобових та знижують їх популярність серед споживачів. Серед них – тривалий час приготування, тверда текстура, специфічний смак і наявність антипоживних речовин, як-от фітати і таніни, які можуть перешкоджати засвоєнню деяких нутрієнтів. Традиційні методи термічної обробки бобових, хоча й знижують рівень цих небажаних властивостей, однак часто призводять до втрат поживних речовин та погіршення органолептичних характеристик.

В умовах сучасної харчової промисловості зростає інтерес до новітніх технологій оброблення, які дозволяють зберегти або покращити поживні та смакові властивості продуктів. Інфрачервоне нагрівання (ІЧН) є однією з таких інновацій, що демонструє значний потенціал у покращенні властивостей продуктів харчування. Цей метод оброблення, що базується на випромінюванні теплових хвиль, дозволяє досягати рівномірного нагріву продукту з мінімальними втратами тепла, що сприяє збереженню природних смакових і ароматичних властивостей.

Інфрачервоне нагрівання має численні переваги, як-от скорочення часу приготування, зменшення втрат поживних речовин та покращення текстури і смаку оброблених продуктів. Однак, попри ці переваги, технологія ще недостатньо вивчена щодо її впливу на якість бобових культур, зокрема на зміну їх смакових властивостей.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою роботи є всебічне вивчення сучасних досліджень про застосування інфрачервоного нагрівання для оброблення бобових, аналіз його впливу на смакові властивості цих продуктів, а також оцінювання можливостей і обмежень впровадження цієї технології в промисловому масштабі.

Аналіз досліджень. Застосування інфрачервоного нагрівання в харчовій промисловості, зокрема для оброблення бобових, набуває все більшої популярності завдяки своїй ефективності в покращенні якості продукції. В останні роки проведено значну кількість досліджень, серед яких розвідки науковців X. Wu et al. та S. Sansak et al. [1; 2], які встановили вплив інфрачервоного нагрівання на енергоспоживання та якість продукції та зазначили покращення органолептичних показників бобових і зниження енергетичних затрат.

М. Heydari et al. [3] дослідили зміни структури крохмалю і білка в сочевиці під впливом інфрачервоного нагрівання, виявивши поліпшення функціональних властивостей оброблених продуктів. В. Guldiken et al. [4] вивчили вплив інфрачервоного нагрівання на хімічний склад і морфологічні властивості борошна з квасолі та нуту. Дослідження S.B. Pawar et al. та M.H. Riadh et al. [5; 6] зазначають вплив інфрачервоного нагрівання для підвищення функціональних властивостей бобових продуктів, підкреслюючи їх покращення.

У монографії «*Lentils: Production, processing technologies, products, and nutritional profile*» [7] наведено широкий огляд сучасних технологій оброблення сочевиці, включаючи інфрачервоний нагрів. T.S. Manyatsi et al. [8] зазначили, що інфрачервоний нагрів сприяє поліпшенню фізико-хімічних властивостей продуктів, що підвищує їх привабливість для споживачів. S. Deerika et al. [9] акцентували увагу на важливості підбору оптичних характеристик для ефективного інфрачервоного нагрівання продуктів.

S. Liu et al. [10] зазначили, що оброблення сочевиці інфрачервоним нагріванням підвищує її харчову цінність, а F.A. Mendoza et al. [11] використали видиму інфрачервону спектроскопію для надання оцінки якості консервованої чорної квасолі. О. Fasina et al. [12] досліджували вплив інфрачервоного нагрівання на властивості насіння бобових, демонструючи покращення знежирення сировини та зменшення антипоживних факторів.

P. Sakare et al. [13] розглянули останні досягнення у використанні інфрачервоного висушування харчових матеріалів та вказують на зменшення часу оброблення та поліпшення смакових характеристик. С.А. Patterson et al. [14] дослідили вплив оброблення на антипоживні сполуки в бобових, виявивши зниження їх вмісту після інфрачервоної обробки.

С. Acquah et al. [15] розглянули вплив оброблення на стан біоактивних сполук та харчові властивості бобових, акцентуючи увагу на стратегіях досягнення сталого розвитку. R. López-Calabozo et al. [16] використали ближню інфрачервону спектроскопію для визначення вуглеводного складу сочевиці, що відкриває нові можливості для оцінювання якості продуктів.

S. Liu et al. [17] показали, як інфрачервоне нагрівання впливає на функціональні властивості обробленої сочевиці, підкреслюючи важливість темперування. А. Maria Medeiros Theóphilo Galvão et al. [18] дослідили білкові ізоляти сочевиці після ультразвукової обробки, підтверджуючи її здатність стабілізувати емульсії.

S.D. Daba et al. [19] використали ближню інфрачервону спектроскопію для передбачення концентрації білка в горохові, тоді як Y. Mizutani et al. [20] вивчили ефекти низьковологового теплового оброблення на білки та олії в соєвих зернах. D. Pathiraje et al. [21] оцінювали мультифункціональні інгредієнти з бобових для оброблених м'ясних продуктів після інфрачервоного нагрівання.

T. Bai et al. [22] дослідили вплив темперування та інфрачервоного нагрівання на харчові властивості нуту та ячмінного борошна, показуючи позитивні зміни. R. Campos-Vega et al. [23]

та B.D. Oomah et al. [24] розглянули вплив різних обробок на харчову цінність і біоактивні речовини в бобах.

J. Rivera et al. [25] надають огляд процесів фракціонування білків із бобових, підкреслюючи роль інфрачервоного нагрівання в покращенні функціональних характеристик. I. Amoah et al. [26] розглянули стратегії збільшення споживання бобових через кулінарні та освітні підходи, тоді як A. Badjona et al. [27] досліджували термічні й нетермічні методи оброблення.

M. Plans et al. [28] використали ближню інфрачервону спектроскопію для оцінювання сенсорних властивостей бобових, підкреслюючи її ефективність у прогнозуванні смакових якостей. M.M. Rahman et al. [29] застосовували інфрачервону мікроспектроскопію для дослідження білкових метаболічних характеристик у нових сортах *Vicia faba*. Своєю чергою L.M. а Lara et al. [30] дослідили вплив інфрачервоного оброблення на фізико-хімічні характеристики сої.

Зрештою, N.K. Rastogi [31] зазначив, що інфрачервоний нагрів є перспективним напрямом в обробленні харчових продуктів, забезпечуючи швидке і рівномірне оброблення з мінімальними втратами поживних речовин.

Ці дослідження показують, що інфрачервоний нагрів є ефективним методом для підвищення смакових якостей та харчової цінності бобових, що робить його важливим інструментом для харчової промисловості.

Основна частина. У ході дослідження було виявлено, що інфрачервоний нагрів суттєво впливає на покращення смакових і функціональних характеристик бобових. Одним із ключових аспектів є покращення функціональних властивостей бобових після оброблення. Дослідження M. Heydari et al. та B. Guldiken et al. [3; 4] показали, що обробка інфрачервоним нагріванням змінює структуру білків і крохмалю, що своєю чергою покращує гідратаційні властивості, розчинність і емульгуючу здатність борошна з бобових. Це відкриває нові можливості для використання бобових у різних харчових продуктах, підвищуючи їх функціональність. Значним досягненням стало зниження рівня антипоживних речовин після інфрачервоного нагрівання, як було зазначено в дослідженнях. C.A. Patterson et al. та A. Badjona et al. [14; 27] зазначили, що антипоживні речовини, як-от фітати і таніни, обмежують засвоєння корисних елементів з бобових, а їх зменшення суттєво покращує харчову цінність продукту, роблячи його більш корисним для споживачів.

Смакові якості оброблених бобових також зазнають значного покращення. Дослідження P. Sakare et al. [13] виявило, що після інфрачервоного нагрівання продукти набувають привабливіших смакових характеристик, що сприяє їх більшому сприйняттю серед споживачів. Це особливо важливо для продуктів із бобових, які часто мають специфічний смак і запах.

Підвищення харчової цінності бобових після інфрачервоного нагрівання було підтверджено у дослідженнях S. Liu et al. та T. Bai et al. [10; 22]. Оброблення дозволяє зберегти та навіть підвищити рівень білків й інших важливих поживних речовин, що робить бобові ще ціннішими для споживання, особливо в дієтах з високим вмістом рослинних білків.

Також відзначено покращення структурних властивостей білкових ізолятів із бобових, що є важливим для їх використання в різних харчових продуктах. Дослідження A. Maria Medeiros Theóphilo Galvão et al. [18] продемонструвало, що поєднання інфрачервоного нагрівання з ультразвуковим обробленням сприяє стабільності емульсій, що відкриває нові перспективи для застосування бобових у функціональних продуктах харчування.

Ефективність інфрачервоного нагрівання як технології оброблення підтверджено N.K. Rastogi [31], який підкреслив швидкість і рівномірність оброблення, що дозволяє знизити втрати поживних речовин і зменшити енергоспоживання. Це робить інфрачервоний нагрів привабливим методом оброблення з точки зору економічної ефективності та збереження ресурсів.

Також оцінювання якості оброблених бобових за допомогою ближньої інфрачервоної спектроскопії було підтверджено дослідженнями F.A. Mendoza et al. та R. López-Calabozo et al. [11; 16], що дозволяє точно визначити хімічний склад і якість продукції після оброблення.

Значним досягненням стало створення мультифункціональних інгредієнтів з бобових за допомогою інфрачервоного нагрівання. D. Pathiraje et al. [21] продемонстрували, що оброблення дозволяє отримати інгредієнти, які можуть використовуватися у виробництві оброблених харчових продуктів з поліпшеними властивостями, що розширює спектр їх використання в харчовій промисловості.

Таким чином, результати дослідження свідчать про значний потенціал інфрачервоного нагрівання як інноваційного методу оброблення бобових, що дозволяє суттєво покращити їх смакові, функціональні та харчові характеристики, а також забезпечити економічну ефективність і зменшення екологічного впливу виробництва.

Обговорення. Отримані результати свідчать про значний потенціал інфрачервоного нагрівання як ефективного методу покращення якості бобових. Важливо відзначити, що покращення функціональних властивостей, як-от водопоглинання та емульгуюча здатність, що було продемонстровано в дослідженнях M. Heydari et al. та B. Guldiken et al. [3; 4], може сприяти підвищенню використання бобових у різних харчових продуктах. Це важливо в контексті зростання попиту на альтернативні джерела білка та функціональні інгредієнти.

Суттєвим аспектом є зниження рівня антипоживних речовин, які обмежують засвоєння поживних елементів. Зменшення фітатів і танінів після оброблення, як це продемонстровано у C.A. Patterson et al. та A. Badjona et al. [14; 27], відкриває можливості для підвищення біодоступності мінералів і білків. Це робить бобові більш привабливими для споживачів, які прагнуть здорового харчування.

Однак важливим викликом залишається забезпечення однорідності оброблення в разі масштабування виробництва. Дослідження N.K. Rastogi [31] підкреслює, що інфрачервоний нагрів має переваги у швидкості та рівномірності нагрівання, але необхідно дослідити ефективність цієї технології в промислових умовах для забезпечення стабільної якості продукції.

Водночас підвищення смакових якостей оброблених бобових, як це було показано в дослідженні P. Sakare et al. [13], є значним досягненням, особливо в контексті популяризації рослинної їжі. Однак слід урахувати, що смакові переваги можуть варіюватися серед різних груп споживачів, тому необхідно продовжувати дослідження щодо оптимізації параметрів оброблення для досягнення оптимальних смакових характеристик.

Щодо економічних аспектів застосування інфрачервоного нагрівання може зменшити енергоспоживання та знизити витрати на виробництво, що робить цей метод привабливим для промислового впровадження. Проте необхідно провести подальші дослідження для оцінювання довгострокових економічних переваг і впливу на стійкість виробництва.

Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що інфрачервоний нагрів є перспективною технологією для оброблення бобових, яка може підвищити їх харчову цінність та привабливість для споживачів. Подальші дослідження мають бути зосереджені на оптимізації технологічних параметрів і вивченні впливу цього виду оброблення на різні сорти бобових, а також встановленні споживчих переваг у разі впровадження цієї технології в промислові процеси.

Висновки. Використання інфрачервоного нагрівання для оброблення бобових демонструє значний потенціал у покращенні їх смакових, функціональних та споживчих властивостей. Дослідження показали, що цей метод сприяє зниженню вмісту антипоживних речовин, як-от фітати і таніни, підвищує біодоступність білків і мінералів, а також покращує текстуру і смакові характеристики продуктів. Крім того, технологія інфрачервоного нагрівання дозволяє підвищити ефективність оброблення, зменшуючи енерговитрати і час приготування, що є важливими перевагами для промислового впровадження.

Результати аналізу підтверджують, що інфрачервоний нагрів може стати ключовим інструментом для покращення якості бобових, що сприятиме зростанню їх споживання і включення в раціон більш широкого кола споживачів. Однак для повного впровадження цієї технології необхідні подальші дослідження щодо оптимізації технологічних параметрів і встановлення довгострокового впливу на харчову цінність і якість продуктів.

Таким чином, інфрачервоний нагрів відкриває нові можливості для харчової промисловості, сприяючи виробництву більш корисних і смачних продуктів з бобових, що може мати позитивний вплив на здоров'я споживачів і стійкість харчових систем.

Список використаних джерел

1. Wu X., Zhang M., Bhandari B. A novel infrared freeze drying (IRFD) technology to lower the energy consumption and keep the quality of *Cordyceps militaris* // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2019. Vol. 54. P. 34–42. DOI: 10.1016/j.ifset.2019.03.003
2. Sansak S., Jongyingcharoen J. S. Effect of hot air assisted infrared drying on drying characteristics and quality of rice bran pellets // *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 192. P. 03040. DOI: 10.1051/mateconf/201819203040
3. Heydari M. M., Najib T., Meda V. Investigating starch and protein structure alterations of the processed lentil by microwave-assisted infrared thermal treatment and their correlation with the modified properties // *Food Chemistry Advances*. 2022. Vol. 1. P. 100091. DOI: 10.1016/j.focha.2022.100091
4. Guldiken B., Konieczny D., Franczyk A., Satiro V., Pickard M., Wang N., House J., Nickerson M. T. Impacts of infrared heating and tempering on the chemical composition, morphological, functional properties of navy bean and chickpea flours // *European Food Research and Technology*. 2022. Vol. 248, No. 3. P. 767–781. DOI: 10.1007/s00217-021-03918-4
5. Pawar S. B., Pratap V. Fundamentals of infrared heating and its application in drying of food materials: a review // *Journal of Food Process Engineering*. 2015. Vol. 40, No. 1. DOI: 10.1111/jfpe.12308
6. Riadh M. H., Ahmad S. a. B., Marhaban M. H., Soh A. C. Infrared heating in food drying: an overview // *Drying Technology*. 2014. Vol. 33, No. 3. P. 322–335. DOI: 10.1080/07373937.2014.951124
7. Lentils: Production, processing technologies, products, and nutritional profile. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2023.
8. Manyatsi T. S., Al-Hilphy A. R., Majzoobi M., Farahnaky A., Gavahian M. Effects of infrared heating as an emerging thermal technology on physicochemical properties of foods // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022. Vol. 63, No. 24. P. 6840–6859. DOI: 10.1080/10408398.2022.2043820
9. Deepika S., Sutar P. P. Spectral selective infrared heating of food components based on optical characteristics and penetration depth: a critical review *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2023. P. 1–23. DOI: 10.1080/10408398.2023.2227899
10. Liu S., Ren Y., Yin H., Nickerson M., Pickard M., Ai Y. Improvement of the nutritional quality of lentil flours by infrared heating of seeds varying in size *Food Chemistry*. 2022. Vol. 396. P. 133649. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.133649
11. Mendoza F. A., Cichy K., Lu R., Kelly J. D. Evaluation of canning quality traits in black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) by visible/near-infrared spectroscopy // *Food and Bioprocess Technology*. 2014. Vol. 7, No. 9. P. 2666–2678. DOI: 10.1007/s11947-014-1285-y
12. Fasina O., Tyler B., Pickard M., Zheng G., Wang N. Effect of infrared heating on the properties of legume seeds // *International Journal of Food Science & Technology*. 2001. Vol. 36, No. 1. P. 79–90. DOI: 10.1046/j.1365-2621.2001.00420.x
13. Sakare P., Prasad N., Thombare N., Singh R., Sharma S. C. Infrared drying of food materials: recent advances // *Food Engineering Reviews*. 2020. Vol. 12, No. 3. P. 381–398. DOI: 10.1007/s12393-020-09237-w
14. Patterson C. A., Curran J., Der T. Effect of processing on antinutrient compounds in pulses // *Cereal Chemistry*. 2016. Vol. 94, No. 1. P. 2–10. DOI: 10.1094/cchem-05-16-0144-fi
15. Acquah C., Ohemeng-Boahen G., Power K. A., Tosh S. M. The effect of processing on bioactive compounds and nutritional qualities of pulses in meeting the Sustainable Development Goal 2 // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2021. Vol. 5. DOI: 10.3389/fsufs.2021.681662

16. López-Calabozo R., Liberal Â., Fernandes Â., Revilla I., Ferreira I. C. F. R., Barros L., Vivar-Quintana A. M. Determination of carbohydrate composition in lentils using near-infrared spectroscopy // *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2024. Vol. 24, No. 13. P. 4232. DOI: 10.3390/s24134232
17. Liu S., Yin H., Pickard M., Ai Y. Influence of infrared heating on the functional properties of processed lentil flours: A study focusing on tempering period and seed size // *Food Research International (Ottawa, Ont.)*. 2020. Vol. 136. P. 109568. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109568
18. Maria Medeiros Theóphilo Galvão A., Lamy Rasera M., de Figueiredo Furtado G., Grossi Bovi Karatay G., M. Tavares G., Dupas Hubinger M. Lentil protein isolate (*Lens culinaris*) subjected to ultrasound treatment combined or not with heat-treatment: structural characterization and ability to stabilize high internal phase emulsions // *Food Research International (Ottawa, Ont.)*. 2024. Vol. 183. P. 114212. DOI: 10.1016/j.foodres.2024.114212
19. Daba S. D., Honigs D., McGee R. J., Kiszonas A. M. Prediction of protein concentration in pea (*Pisum sativum* L.) using near-infrared spectroscopy (NIRS) systems // *Foods (Basel, Switzerland)*. 2022. Vol. 11, No. 22. P. 3701. DOI: 10.3390/foods11223701
20. Mizutani Y., Shibata M., Yamada S., Nambu Y., Hirotsuka M., Matsumura Y. Effects of heat treatment under low moisture conditions on the protein and oil in soybean seeds // *Food Chemistry*. 2019. Vol. 275. P. 577–584. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.09.139
21. Pathiraje D., Carlin J., Der T., Wanasundara J. P. D., Shand P. J. Generating multi-functional pulse ingredients for processed meat products—scientific evaluation of infrared-treated lentils // *Foods*. 2023. Vol. 12, No. 8. P. 1722. DOI: 10.3390/foods12081722
22. Bai T., Nosworthy M. G., House J. D., Nickerson M. T. Effect of tempering moisture and infrared heating temperature on the nutritional properties of desi chickpea and hull-less barley flours, and their blends // *Food Research International*. 2018. Vol. 108. P. 430–439. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.02.061
23. Campos-Vega R., Bassinello P. Z., De Andrade Cardoso Santiago R., Oomah B. D. Dry beans: processing and nutritional effects // *Elsevier eBooks*. 2018. P. 367–386. DOI: 10.1016/b978-0-12-814625-5.00019-4
24. Oomah B. D., Kotzeva L., Allen M., Bassinello P. Z. Microwave and micronization treatments affect dehulling characteristics and bioactive contents of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2013. Vol. 94, No. 7. P. 1349–1358. DOI: 10.1002/jsfa.6418
25. Rivera J., Siliveru K., Li Y. A comprehensive review on pulse protein fractionation and extraction: processes, functionality, and food applications // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022. Vol. 64, No. 13. P. 4179–4201. DOI: 10.1080/10408398.2022.2139223
26. Amoah I., Ascione A., Muthanna F., Feraco A., Camajani E., Gorini S., Armani A., Caprio M., Lombardo M. Sustainable strategies for increasing legume consumption: culinary and educational approaches // *Foods*. 2023. Vol. 12, No. 11. P. 2265. DOI: 10.3390/foods12112265
27. Badjona A., Bradshaw R., Millman C., Howarth M., Dubey B. FABA bean processing: thermal and non-thermal processing on chemical, antinutritional factors, and pharmacological properties // *Molecules*. 2023. Vol. 28, No. 14. P. 5431. DOI: 10.3390/molecules28145431
28. Plans M., Simó J., Casañas F., Del Castillo R. R., Rodriguez-Saona L. E., Sabaté J. Estimating sensory properties of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) by near-infrared spectroscopy // *Food Research International*. 2013. Vol. 56. P. 55–62. DOI: 10.1016/j.foodres.2013.12.003
29. Rahman M. M., Refat B., Zhang H., Zhang W., Yu P. Detect molecular spectral features of newly developed *Vicia faba* varieties and protein metabolic characteristics in ruminant system using advanced synchrotron radiation based infrared microspectroscopy: a preliminary study // *Spectrochimica Acta. Part A, Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2019. Vol. 206. P. 413–420. DOI: 10.1016/j.saa.2018.08.022
30. Lara L. M., Wilson S. A., Chen P., Atungulu G. The effects of infrared treatment on physicochemical characteristics of vegetable soybean // *Heliyon*. 2019. Vol. 5, No. 1. P. e01148. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e01148
31. Rastogi N. K. Recent trends and developments in infrared heating in food processing // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2012. Vol. 52, No. 9. P. 737–760. DOI: 10.1080/10408398.2010.508138

Стаття надійшла до редакції 20.02.2025 р.



Yev. V. Chebanenko, O. Yu. Melnyk
Sumy National Agrarian University

APPLICATION OF INFRARED HEATING TO IMPROVE THE TASTE OF LEGUMES

Summary

Pulses, such as peas, beans, lentils and chickpeas, are important in modern agriculture and food industry due to their rich nutritional composition, including high levels of vegetable protein, dietary fiber, B vitamins, iron, magnesium and other trace elements. They are a valuable component of the diet, especially in regions where meat is consumed in limited quantities. However, despite their high nutritional value, pulses often face a number of challenges, such as long cooking times, hard texture, specific flavor and the presence of anti-nutrients, which can affect their popularity among consumers.

In light of the current challenges in the food industry, there is a growing interest in innovative processing technologies that can preserve or even improve the nutritional and flavor qualities of products. One of these technologies is infrared heating (IRH), which is based on the use of heat waves to ensure uniform heating of food with minimal heat loss. This technology shows significant potential in reducing cooking time, reducing nutrient loss, and improving the texture and flavor of processed pulses.

The purpose of this review is to comprehensively examine the available research on the use of infrared heating for pulses, assess its impact on their flavor and functional properties, and analyze the opportunities and limitations of using this technology at the industrial level. A literature review has shown that the use of infrared heating can significantly improve the taste of pulses, reduce the level of anti-nutrients such as phytates and tannins, and improve the hydration properties and emulsifying ability of pulses.

In particular, studies show that the treatment of pulses with IPN increases their nutritional value, preserves proteins and improves functional properties, such as solubility and emulsion stability. In addition, the reduction of anti-nutrients contributes to a better absorption of nutrients, making pulses more attractive to consumers seeking a healthier diet.

Infrared heating also has significant potential to reduce energy consumption and ensure cost efficiency in the production process, making it an attractive technology for industrial implementation. At the same time, given the growing popularity of plant-based foods, improving the flavor of processed pulses can help increase their consumption among different consumer groups.

Thus, infrared heating is a promising direction in the processing of legumes, which can significantly increase their nutritional value, improve their taste and functional characteristics, and ensure economic efficiency of production. Further research should focus on optimizing technological parameters, studying the impact on different varieties of pulses, as well as on studying consumer preferences and implementing this technology in industrial processes.

Keywords: legumes, processing, nutritional value, bioavailability, infrared heating, functional properties, organoleptic properties.