

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ ЛИСТЯ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА В ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ

**Актуальність теми дослідження.** Сучасна харчова промисловість має вирішувати не лише завдання безпеки продукту, а й питання ролі продуктів харчування у профілактиці дефіциту йоду. Популяризація ролі харчування у профілактиці захворювань аліментарного характеру має своє відображення у стійкій тенденції збільшення об'ємів та розширенні асортименту харчових продуктів, збагачених біологічно активними добавками, зокрема йодом. Особливий інтерес і у виробників, і у споживачів викликають рослинні добавки.

**Постановка проблеми.** Незважаючи на широту асортименту плавлених сирів, відбувається постійне його оновлення. Це зумовлено необхідністю задовольнити вимоги науки, зміною споживчого попиту, наявністю сировини, рентабельністю того чи іншого виду сиру. Підвищена зацікавленість до цієї продукції викликана її здатністю добре зберігати свої якості під час тривалого зберігання, можливістю поєднувати різні компоненти, зокрема немолочного походження, а в результаті отримати продукт високої харчової і біологічної цінності. Враховуючи наведені вище факти зауважимо, що розробка плавлених сирів із листям волоського горіха набуває важливого значення і є актуальною науково-практичною темою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Були розглянуті сучасні публікації українських та закордонних науковців щодо шляхів вирішення проблеми дефіциту йоду шляхом введення в рецептуру продукту рослинної добавки.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Отже, для організації профілактики захворювань необхідне подальше вивчення та більш глибоке дослідження технологій харчових продуктів функціонального напрямлення. Враховуючи той факт, що плавлені сири є досить доступним продуктом для більшості населення України, вважаємо за доцільне розширити їх асортимент саме за рахунок внесення в рецептуру екстракту листя волоського горіха.

**Постановка завдання.** Метою роботи була розробка рецептури та обґрунтування технології виробництва функціонального плавленого сиру з додаванням екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус», а також обґрунтування розширення асортименту плавлених сирів функціонального напрямлення.

**Виклад основного матеріалу.** Розроблено рецептуру та обґрунтовано технологію виробництва плавлених сирів з рослинним компонентом. Експериментально досліджена якість та органолептичні характеристики. Розрахунковим методом встановлено кількість йоду, що буде містити розроблений продукт.

**Висновки відповідно до статті.** Отримані результати органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних досліджень дозволяють констатувати, що плавлений сир із додаванням 5% екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус» є продуктом із бажаними споживчими характеристиками та підвищеним вмістом йоду. Це дозволить не лише розширити асортимент функціональних продуктів харчування, а й дасть змогу проводити профілактику дефіциту йоду.

**Ключові слова:** плавлений сир; йод; профілактика йододефіциту; екстракт листя волоського горіха; органолептика; структурно-механічні властивості.

Рис.: 1. Табл.: 2. Бібл.: 15.

**Актуальність теми дослідження.** Здоров'я нації безпосередньо залежить від якості та безпеки харчових продуктів. Нераціональне та неповноцінне харчування негативно впливає на якість нашого життя. Досить гостро постало питання дефіциту йоду в раціоні населення. Такий стан речей провокує збільшення щитовидної залози, появу ендемічного зоба, зниження інтелектуальних здібностей та фізичної активності, затримку розвитку дітей та ін. [1]. Популяризація ролі харчування у профілактиці захворювань аліментарного характеру має своє відображення у стійкій тенденції збільшення об'ємів та розширенні асортименту харчових продуктів збагачених біологічно активними добавками, зокрема йодом. Особливий інтерес і у виробників, і у споживачів викликають рослинні добавки.

**Постановка проблеми.** Найбільш ефективним методом ліквідації та профілактики дефіциту йоду є розробка нових продуктів функціонального напрямлення. Поряд зі здобутими властивостями вони мають бути безпечні та забезпечувати організм необхідними поживними речовинами. Вирішення його завдання знайшли через широке використання йодовмісної рослинної сировини, в якій йод перебуває в біологічно доступному стані [2].

Незважаючи на широту асортименту плавлених сирів, відбувається постійне його оновлення. Це зумовлено необхідністю задовольнити вимоги науки, зміною споживчого попиту, наявністю сировини, рентабельністю того чи іншого виду сиру. Підвищена зацікавленість до цієї продукції викликана її здатністю добре зберігати свої

якості під час тривалого зберігання, можливістю поєднувати різні компоненти, зокрема немолочного походження, а в результаті отримати продукт високої харчової і біологічної цінності [3].

Враховуючи наведені вище факти зауважимо, що розробка плавлених сирів з екстрактом листям волоського горіха набуває важливого значення і є актуальною науково-практичною темою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні проблема дефіциту йоду все ще залишається досить гострою, як і в інших країнах світу. ВООЗ рекомендує вести профілактику йододефіцитних станів через йодування солі, хліба, масла, БАД та ін., що знайшло відображення в наукових роботах українських та закордонних науковців [4-7].

Єдиною умовою ефективності таких заходів залишається біологічна доступність введеного елемента. Такою природною основою характеризується екстракт листя волоського горіха.

Спираючись на дослідження, проведені О. Ю. Орловою, Л. А. Оганесянц та інш., встановлено, що листя волоського горіха, зібрані на початку вегетації у травні, мають високий вміст йоду – 11,2 мг, що перевищує кількість його в листі, зібраному в червні й липні: 8,76 і 7,14 мг відповідно. Листя сушать у темному, добре провітрюваному приміщенні при температурі повітря 22-25 °С та відносній вологості 50-60 %. Порошок із висушеного й подрібненого листя волоського горіха сипучий, коричневого кольору. Він містить білок, клітковину, мінеральні речовини (калій, кальцій, магній, залізо, цинк) у кількості 7,8; 28,63; 8,54 % відповідно. Крім того, у ньому наявні водо- і жиророзчинні вітаміни Р, В1, В6, А, С; дубильні речовини і ефірне масло (3-4 і 0,03 % відповідно); елагова, галусова і кавова кислоти; барвник юглон, що проявляє бактерицидні та фунгістатичні властивості; флавоноїди - кверцетин і кемпферол. У листі, зібраному в травні, відзначили високий вміст аскорбінової кислоти, каротину і фосфору: 1300 мг%, понад 30 мг% і 564 мг відповідно [6; 8].

Необхідно зауважити, що питання технології плавлених сирів функціонального напрямлення досліджували багато науковців як в Україні, так і у світі [3; 9], у тому числі й питанням використання в рецептурі рослинних компонентів [10-12].

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Враховуючи проведений аналіз літературних джерел можна зауважити, що проблема дефіциту йоду на території України не вирішена. Отже, для організації профілактики захворювань необхідне подальше вивчення та більш глибоке дослідження технологій харчових продуктів функціонального напрямлення. Враховуючи той факт, що плавлені сири є досить доступним продуктом для більшості населення України, вважаємо за доцільне розширити їх асортимент саме за рахунок внесення в рецептуру екстракту листя волоського горіха.

**Мета статті.** Метою роботи була розробка рецептури та обґрунтування технології виробництва плавленого сиру з додаванням екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус», а також обґрунтування розширення асортименту плавлених сирів функціонального напрямлення.

**Виклад основного матеріалу.** Для вирішення поставлених завдань у технології було обрано спосіб виробництва пастоподібного плавленого сиру. До рецептури увійшли такі інгредієнти: сир кисломолочний 9,5 %, масло солодковершове 72,5 %, сіль кухонна, сода, яйця курячі, екстракт листя волоського горіха виробництва ТОВ «НВК Віларус». Для підвищення економічної ефективності виробництва в рецептуру для плавлення було обрано сир кисломолочний, що зумовлено його нижчою собівартістю на ринку, порівняно з твердими сирами. Як функціональний рослинний інгредієнт вносили екстракт сухого листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус». Сировинні компоненти готують до плавлення і вносять у котел, а при температурі (40 ± 2) °С

додають суху суміш структуроутворювача із сіллю-плавителем і воду. Сирну масу плавлять при температурі  $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$  з витримкою 15 хвилин. За 1-2 хвилини до закінчення плавлення вносять сухий харчовий екстракт листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус». Продукт охолоджують до  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  і направляють на фасування.

Для дослідження було обрано три зразки плавленого сиру з різним відсотком рослинної добавки: 1-й зразок – 3 %, 2-й – 5 %, 3-й – 7 % від маси сировини. Для визначення оптимальної кількості внесення екстракту листя волоського горіха, порівнювали досліджувані зразки з аналогом та між собою.

Враховуючи, що для споживачів важливе значення має зовнішній вигляд та запах продукту, групою із п'яти осіб була проведена дегустаційна оцінка представлених зразків. Кожний із показників оцінювали за 5-бальною системою. Результати представлено на рис. 1.

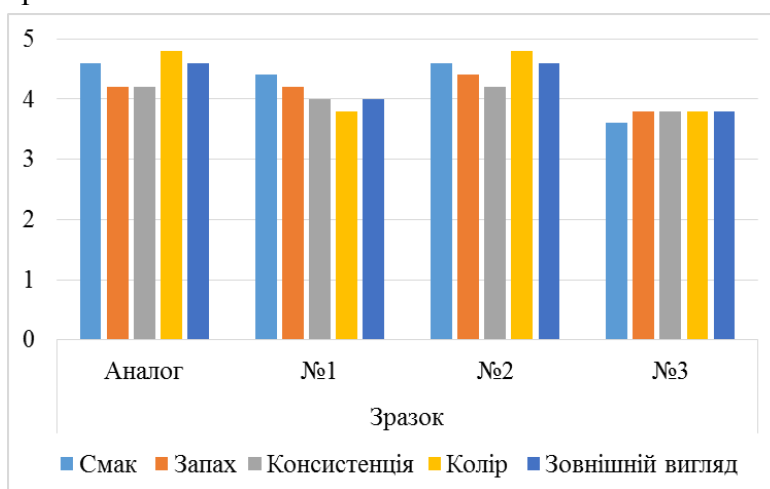


Рис. 1. Органолептична оцінка досліджуваних зразків, бал

Враховуючи отримані дані, треба зазначити, що аналог та зразок під номером 2 отримали найбільше балів: 22,4 та 22,6 відповідно. Перший зразок поступився відповідно на 2 і 2,2 бали. Середні показники органолептичної оцінки зразка під номером 3 становили 3,8 бали. Усі розрахунки були достовірні з вірогідністю  $p > 0,99$ .

Зважаючи на отримані результати, зауважимо, що введення в рецептуру плавленого сиру екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус» у кількості 5 % дозволило отримати, за результатами органолептичної оцінки, більш високі результати. Внесена добавка рівномірно розподіляється по всій масі, не чинить негативного впливу на смакові якості та консистенцію.

З метою комплексної оцінки розробленого продукту були проведені дослідження фізико-хімічних показників (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники дослідних зразків ( $M \pm m$ )

Найменування	Зразок			
	Аналог	№ 1	№ 2	№ 3
Масова частка вологи, %	60,10±1,18	57,43±1,12	52,73±0,86	50,10±0,65
Йоду, мг/100 г	-	0,07	0,11	0,19
Активна кислотність, рН	5,61±0,16	5,71±0,06	5,75±0,17	5,78±0,04
Кислотне число, мг/г:				
1-а доба	2,40±0,11	2,65±0,11	2,65±0,04	3,15±0,04
6-а доба	2,85±0,35	2,69±0,31	2,79±0,14	3,29±0,42
15-а доба	4,48±0,24	4,23±0,53	4,59±0,55	4,82±0,46

Як бачимо з даних табл. 1, усі фізико-хімічні показники плавленого сиру були в межах нормативної документації [13]. Значення масової частки вологи, зокрема, коливалося від 60,1 до 50,1 %, знижуючись зі збільшенням відсотка внесеної добавки екстракту листя волоського горіха. Аналогічна ситуація спостерігається із показником рН. Він був у межах норми – від 5,61 до 5,78. Значення активної кислотності нижче або вище 5,6-5,8 можуть призвести до появи вад: пухка, клейка, липка консистенція [3; 14]. Кислотне число є одним з якісних показників, залежить від якості сировини, способу отримання, умов зберігання та інших факторів. Його значення характеризує якість готового продукту. У разі недотримання умов і термінів зберігання кислотне число збільшується, що пов'язано здебільшого з гідролізом тригліцеридів [15]. Аналізуючи отримані результати бачимо, що всі зразки на п'ятнадцяту добу відповідали нормативному показнику і не перевищували 5 мг/г. Через 6 днів найбільше підвищився показник аналога на 0,45, а інші зразки – на 0,1 мг/г. Дещо вищі значення досліджуваного показника у третьому зразку. Найвірогідніше це пов'язано з добавкою екстракту листя волоського горіха. Вміст йоду в досліджуваних зразках визначали розрахунковим методом і його показник перебувають у прямій залежності від кількості екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус». Враховуючи представлену вище інформацію, вважаємо, що другий зразок розробленого плавленого сиру має найбільш бажані значення досліджуваних показників.

Треба зауважити, що оцінка розробленого продукту була б не повною без дослідження структурно-механічних показників (табл. 2).

Таблиця 2

Структурно-механічні показники ( $M \pm m$ )

Показник	Зразок		
	№ 1	№ 2	№ 3
Зусилля penetрації, kN/m <sup>2</sup>	8,78±1,004	8,70±1,054	15,06±1,046
Пружність, kN/m <sup>2</sup>	7,06±0,148	11,99±2,588	14,54±1,725
Робота різання, J	55,01±7,071	50,01±0,017	55,01±7,071
Зусилля зрізу, kN/m <sup>2</sup>	3,53±0,551	3,15±0,015	3,96±1,202

Аналізуючи отримані результати бачимо, що зі збільшенням у зразках плавлених сирів відсотка екстракту листя волоського горіха всі показники підвищуються за винятком другого зразка. Необхідно звернути увагу, що показник penetрації, який характеризує щільність консистенції у зразку № 2, був нижчим порівняно з першим та третім зразками відповідно на 0,08 і 6,36. Показник пружності, що характеризує еластичність, збільшувався пропорційно відсотку рослинного компоненту. Значення показників роботи різанням та зусилля зрізу другого зразка дещо поступалися першому та третьому. Так, робота різанням у першому та третьому зразках мала однакові значення, що перевищує на 5 J значення другого зразка. Значення показника зрізу зразка № 2 поступалися першому на 0,38, а третьому – на 0,81 kN/m<sup>2</sup>.

Враховуючи отримані результати структурно-механічних досліджень можемо зробити висновок, що оптимальні значення має зразок № 2 до рецептури якого внесено 5% екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус».

**Висновки відповідно до статті.** Отримані результати органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних досліджень дозволяють констатувати, що плавлений сир із додаванням 5 % екстракту листя волоського горіха ТОВ «НВК Віларус» є продуктом з бажаними споживчими характеристиками та підвищеним вмістом йоду. Це дозволить не лише розширити асортимент функціональних продуктів харчування, а й дозволить проводити профілактику дефіциту йоду.

#### Список використаних джерел

1. Платонова Н. М. Йодный дефицит: современное состояние проблемы. *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*. 2015. Вып. 11, № 1. С. 12-21. DOI: 10.14341/ket2015112\_21.
2. Паламарек К. Використання розроблених овочевих паст із йодовмісною сировиною в технології рулетів з овочевими начинками. *Технічні науки та технології*. 2019. № 1 (15). С. 235–245. DOI: 10.25140/2411-5363-2019-1(15)-235-245.
3. Лупинская С. М., Ганцева А. Н. Изучение процесса плавления творожного сыра при производстве плавленых сыров. *Техника и технология пищевых производств*. 2017. Т. 46, № 3. С. 43-49.
4. Хворостина Е. Н., Калманович С. А., Верещагина А. П., Вербицкая Е. А. Перспективные направления использования добавок растительного происхождения в производстве плавленых сыров и плавленых сырных продуктов. *Новые технологии*. 2011. № 4. С. 103-106.
5. Соболева О. А., Дубинина Е. В., Головина Т. А. Влияние экстракта листьев грецкого ореха на качество безалкогольных напитков. *Пиво и напитки*. 2017. № 3. С. 44-48.
6. Орлова О. Ю., Пилипенко Т. В., Нилова Л. П., Никулина М. В. Традиционные и перспективные растительные источники йода для обогащения пищевых продуктов. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств»*. 2015. № 4. С. 26-34.
7. Пилипенко Т. В., Рогинская Е. О. Разработка молочного десерта, обогащенного функциональными растительными добавками. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2018. Вып. 6. № 1. С. 40-48. DOI: 10.14529/food180105.
8. Оганесянц Л. А., Песчанская В. А., Дубинина Е. В. Исследование физико-химического состава водно-спиртовых экстрактов листьев грецкого ореха. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2016. № 11. С. 14-17.
9. Коваль О. А. Сир плавлених безфосфатний. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*. 2015. Вип. 1(2). С. 62-68.
10. Дерев'янюк Н. П., Баженова Е. О. Фізико-хімічні показники плавленого сиру з екстрактом алое. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2015. Т. 17, № 1(2). С. 260-263.
11. Шувалова Е. Г., Долгорукова М. В. Технология плавленого сыра из смеси коровьего и козьего молока. *Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. 2017. Т. 3, № 2 (10). С. 58-62.
12. Болгова Н. В., Байдак М. О. Ламінарія у виробництві плавлених сирів. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2018. Т. 29 (68), № 5, ч. 3. С. 5-9.
13. ДСТУ 4635:2006. Сири плавлені. Загальні технічні умови. [Чинний від 01.07.2007]. Київ, 2007. 18 с.
14. Бовкун А. А. Производство плавленых сыров на основе творога. *Продукты & ингредиенты*. 2011. № 1 (76). С. 40-41.
15. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. Москва: Колос, 2001. 376 с.

UDC 637.03

*Natalia Bolgova, Katerina Krevsun*

#### **USE OF HAWBERRY LEAST EXTRACT IN MOLDED CHEESE TECHNOLOGY**

**Relevance of the research topic.** *The modern food industry must address not only the safety of the product, but also the role of food in the prevention of iodine deficiency. The promotion of the role of nutrition in the prevention of alimentary diseases is reflected in the steady trend of increasing volumes and expanding the range of foods enriched with dietary supplements, including iodine. Of particular interest to manufacturers and consumers are herbal supplements.*

**Formulation of the problem.** *Despite the breadth of the range of processed cheeses, they are constantly updated. This is due to the need to meet the requirements of science, changing consumer demand, availability of raw materials, the profitability of a particular type of cheese. Increased interest in these products is caused by its ability to retain its qualities well during long-term storage, the ability to combine various components, including non-dairy origin, and as a result to*

obtain a product of high nutritional and biological value. Considering the above facts, it should be noted that the development of processed cheeses with walnut leaves is important.

**Analysis of recent research and publications.** Contemporary publications of Ukrainian and foreign scientists have been considered on ways to solve the problem of iodine deficiency by introducing a herbal supplement product into the recipe.

**Highlighting unexplored parts of a common problem.** Therefore, the organization of disease prevention requires further study and a deeper study of functional food technology. Considering the fact that processed cheeses are a rather affordable product for the majority of the population of Ukraine, we consider it expedient to expand their assortment through the introduction of walnut leaves into the recipe.

**The whole article.** The purpose of the work was to develop a recipe and justification for the technology of production of functional melted cheese with the addition of walnut leaf extract of NVK Vilarus LLC, as well as to substantiate the expansion of the range of melted cheeses functional direction.

**Presenting main material.** The recipe is developed and the technology of production of processed cheeses with vegetable component is substantiated. Quality and organoleptic characteristics were experimentally investigated. The calculation method determines the amount of iodine that will contain the developed product.

**Conclusions according to article.** The obtained results of organoleptic, physicochemical and structural-mechanical researches allow to state that melted cheese with addition of 5% walnut leaf extract of NVK Vilarus LLC is a product with desirable consumer characteristics and high iodine content. This will not only expand the range of functional foods, but also prevent iodine deficiency.

**Keywords:** cream cheese; iodine; prevention of iodine deficiency; walnut leaf extract; organoleptic; structural and mechanical.

Fig.: 1. Tabl.: 2. Bibl.: 15.

**Болгова Наталія Вікторівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет (вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна).

**Bolgova Natalia** – PhD of Agricultural Science, Associate Professor, Sumy National Agrarian University (160 Gerasyma Kondratyeva Str., 40021 Sumy, Ukraine).

**E-mail:** bolgova\_1981@i.ua

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-0201-0769>

**ResearcherID:** Q-2925-2016

**Кревсун Катерина Вікторівна** – студент, магістр кафедри технології молока і м'яса, Сумський національний аграрний університет (вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна).

**Krevsun Katerina** – student, master of Department of Milk and Meat Technology, Sumy National Agrarian University (160 Gerasyma Kondratyeva Str., 40021 Sumy, Ukraine).