

## THE RESEARCH OF THE TECHNOLOGY OF HALVA FOR HEALTH PURPOSE

A. Bashta, N. Ivchuk, S. Bazhay-Zhezherun  
*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

*Pumpkin seeds*  
*Sunflower seeds*  
*Flaxseed meal*  
*Blueberries*  
*Halva*

---

**Article history:**

Received 10.03.2022  
Received in revised form  
25.03.2022  
Accepted 12.04.2022

---

**Corresponding author:**

A. Bashta  
**E-mail:**  
alla.sher.b@gmail.com

---

**ABSTRACT**

The possibility of using pumpkin seeds, flaxseed meal and blueberry powder to reduce energy value and increase the nutritional value of halva was justified in the article.

Sunflower seeds are traditionally used in Ukraine to make the protein mass of halva. In this work the method of combination (sunflower seeds are partially replaced by pumpkin seeds and flaxseed meal) is chosen to enrich halva. Twelve different ratios of protein ingredients (sunflower seeds, pumpkin seeds and flaxseed meal) were analyzed to obtain halva with healthy properties. Four samples with the maximum content of protein and dietary fiber were selected. When analyzing sensorial and physicochemical parameters, a sample containing 60% of sunflower seeds, 15% of pumpkin seeds and 25% of flaxseed meal was selected. In such case the amount of protein increased from 20.7 g to 26.0 g per 100 g of halva protein mass, as well as the fiber content increased from 5.0 g to 13.3 g and the energy value of the finished product was reduced. The fat content of the finished halva at this ratio was 25.7%, which meets the current requirements for the product in Ukraine.

In order to enrich halva with plant raw material containing polyphenolic compounds and various other biologically active substances, blueberries were selected. The studied blueberries have a high content of antioxidants, in particular ascorbic acid is 57 mg%, the content of bioflavonoids is 1985 mg% and carotenoids — 1.3 mg%. The rational dose of the introduction of blueberry powder in the recipe of halva was 5%.

The nutritional and energy values of both developed and traditional recipes of halva was calculated. The content of protein and fiber in the enriched halva increased 1,3 times and 3.2 times respectively. The energy value decreased by 80 kcal per 100 g, compared to halva made by traditional technology.

The use of selected raw materials in the technology of halva production allows enriching it with a significant amount of biologically active substances and creating a finished product with healthy properties, good taste and appearance.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХАЛВИ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

А. О. Башта, Н. П. Івчук, С. А. Бажай-Жежерун  
Національний університет харчових технологій

У статті обґрунтовано можливість використання гарбузового насіння, шроту насіння льону та порошку ягід чорниці у технології виробництва халви для зниження енергетичної та підвищення харчової цінності готового виробу.

Для виготовлення білкової маси халви традиційно в Україні використовуються соняшникове насіння. У статті обрано спосіб комбінування — насіння соняшника частково замінюємо насінням гарбуза та шротом насіння льону для збагачення халви. Проаналізовано 12 різних співвідношень білкових інгредієнтів (насіння соняшника, гарбузового насіння та шроту насіння льону) для отримання халви оздоровчого призначення. У ході досліджень відібрано чотири зразки з максимальним вмістом білка та харчових волокон. На етапі аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників обрано зразок, що містить 60% соняшникового насіння, 15% гарбузового насіння та 25% шроту з насіння льону. За такого співвідношення компонентів зростає кількість білка з 20,7 г до 26,0 г на 100 г білкової маси халви, а також вміст клітковини з 5,0 г до 13,3 г, та знижується енергетична цінність готового продукту. При цьому вміст жиру готової халви за такого співвідношення становить 25,7%, що відповідає чинним вимогам до виробу в Україні.

З метою збагачення халви рослинною сировиною, що містить поліфенольні сполуки та інші різноманітні біологічно активні речовини, було обрано ягоди чорниці. У досліджених ягодах чорниці встановлено високий вміст антиоксидантів, зокрема аскорбінової кислоти — 57 мг%, вміст біофлавоноїдів — 1985 мг%, каротиноїдів — 1,3 мг%. Раціональною дозою є внесення порошку чорниці у кількості 5%.

Розраховано харчову й енергетичну цінність розробленої та традиційної халви. У збагаченій халві збільшився вміст білкових речовин (в 1,3 раза), клітковини (в 3,2 раза), при цьому енергетична цінність зменшилася на 80 ккал на 100 г готового виробу порівняно з халвою за традиційною технологією.

Застосування обраної сировини в технології виробництва халви дає змогу додатково збагатити її значною кількістю біологічно активних речовин та створити готовий продукт оздоровчого призначення з гарним смаком і зовнішнім виглядом.

**Ключові слова:** гарбузове насіння, насіння соняшника, шрот з насіння льону, ягоди чорниці, халва.

**Постановка проблеми.** Дослідження нутриціологів свідчать про те, що в сучасному суспільстві харчування може призводити до тих чи інших видів харчової недостатності. Причини цього загальновідомі — дефіцит білків, нестача вітамінів та інших макро- та мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке

використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності (Сімахіна & Науменко, 2016).

Однією із визначальних рис нинішнього етапу розвитку суспільства є те, що проблема збереження здоров'я населення, збільшення тривалості життя кожного індивіда перестала бути сферою уваги лише біології та медицини і посіла значне місце в розвитку новітніх харчових технологій. Пріоритетним напрямком є створення принципово нових технологій, розробка і включення в раціон продуктів, які мають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, харчових волокон, білкових речовин.

Ринок кондитерських виробів — один з найбільш розвинутих у вітчизняній харчовій промисловості. Халва відноситься до улюблених кондитерських виробів дітей і дорослих, має великий попит у споживачів (Сирохман & Лебединець, 2009). Це кондитерський виріб шарово-волокнистої структури, що складається із тонких волокон збитої з піноутворювачами карамельної маси та розтертих смажених олійних ядер. Порівняно з більшістю солодоців халва має не тільки приємні органолептичні властивості, а є цінним харчовим продуктом завдяки великому вмісту вуглеводів 40—55%, жиру 25—35%, повноцінних білкових речовин 12—20%, мінеральних речовин та вітамінів В1 та Е. Калорійність халви в межах 500—560 ккал на 100 г. Тому, незважаючи на досить високу харчову цінність, згідно із сучасними вимогами науки про харчування, зниження енергетичної цінності і підвищення харчової цінності халви є актуальним завданням (Сімахіна & Науменко, 2016; Сирохман & Лебединець, 2009).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасних умовах важливого значення набувають проблеми розроблення технології кондитерських виробів оздоровчого призначення (Брановицкая & Кайбулаева, 2018; Сирохман & Лебединець, 2009). Розширення асортименту оздоровчих харчових продуктів, зниження калорійності, подовження терміну зберігання можливо за умови цілеспрямованого застосування харчових добавок, частина з яких виконує не лише технологічні функції, а й має високу біологічну цінність (Тележенко, 2004; Clifford, Howatson, West & Stevenson, 2015). Харчова та біологічна цінність халви залежить від сировини, з якої вона виготовляється.

З метою корегування хімічного складу халви вчені пропонують використовувати найчастіше нетрадиційні добавки рослинного походження, перш за все багаті на біологічно активні речовини (Nayat & Amal, 2020).

Такими збагачувачами можуть виступати зерно рису і/або проса, і/або кукурудзи (Патент України 36125. Спосіб виробництва халви). Вказаний спосіб забезпечує створення продукту зі зниженою кількістю жирів і калорійністю, поєднуючи біологічну цінність з приємним смаком, з підвищеною засвоюваністю та збільшеним терміном зберігання. Технологію виробництва халви, що пропонується, можливо реалізувати при виробництві різних видів халви соняшникової ванільної, соняшникової з арахісом, ізюмом, какао-порошком та іншими наповнювачами.

Науковцями (Catargiu, Raican & Poiana, 2017) запропоновано використовувати у виробництві халви горіхи та зневоднені фрукти. Додавання таких збагачувачів

забезпечує створення продукту оздоровчого призначення з підвищеною харчовою цінністю, приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом.

Відомий спосіб приготування кос-халви з використанням суміші ядер арахісу смаженого та родзинок (Патент України 49625. Спосіб приготування кос-халви), причому кількість цукру-піску регулюють залежно від ступеня цукристості родзинок. Запропонована кос-халва приємна на смак, повітряна та легко засвоюється.

Для отримання продукту з високими органолептичними характеристиками та біологічною цінністю, а також розширення асортименту і підвищення споживчих властивостей виробу розроблено халву, де як наповнювач використовують вишню кондировану і/або в'ялену (Патент України 118553. Халва соняшникова з вишнею). Вітаміни групи В (В1, В2, В6, В9), аскорбінова кислота, біофлавоноїди, каротиноїди дуже вдало поєднуються у вишні з такими мікроелементами, як магній, кобальт, залізо, що в сукупності сприяє зміцненню стінок кровоносних судин, запобігає розвитку анемії і підвищує імунітет. Завдяки цим властивостям вишні підвищуються органолептичні характеристики та харчова цінність халви.

Важливим напрямком є розроблення рецептури халви, яка забезпечує можливість вживання такого продукту людям, хворим на цукровий діабет. Як замітник цукру використовують фруктозу або суміш фруктози та екстракту стевії (Патент України 107222. Халва). Використання як замітника цукру фруктози або суміш фруктози і екстракту стевії дає змогу зменшити калорійність продукту та дозволяє вживати його у їжу людині, що хворіє на діабет без ризику шкідливого впливу на здоров'я.

Велику увагу науковці приділяють питанню розробки кондитерських виробів, зокрема і халви, із внесенням компонентів зі збільшеним вмістом білків, харчових волокон, мікронутрієнтів. Так, розроблено халву з додаванням харчових волокон, зокрема з такої нетрадиційної сировини, як кунжут і фініки (Elleuch та ін., 2014).

Для підвищення вмісту білка, харчових волокон і мікронутрієнтів у готовому виробі запропоновано використання в складі халви шроту з гарбузового насіння (Башта & Мандзіроха, 2016), насіння льону (Belinska та ін., 2019) та шроту насіння льону олійного (Воєвода & Крючкова, 2019). Користь шроту льону та насіння гарбуза пов'язана з цінним складом їх насіння, що містить незамінні амінокислоти, харчові волокна, вітамін Е, магній, калій, цинк, марганець. Запропонована узагальнена схема переробки льону олійного, що дасть змогу при комплексному підході одержувати та застосувати отримані додаткові продукти, що представляють значну цінність у раціоні людини. За результатами комплексної оцінки хімічного складу, функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей обґрунтована рецептура та розроблена технологічна схема отримання халви зі шроту льону олійного, доведена поживна та харчова цінність даного продукту (Воєвода & Крючкова, 2019).

Розроблена халва «Алтайська» з додаванням обліпихового шроту (6—7%) містить 11,9% білків, 27,6% клітковини, 370 мг% калію, 1,25 мг% β-каротину. Вона характеризується радіопротекторними властивостями (Сирохман & Лебединець, 2009).

**Мета дослідження:** дослідження та науково-практичне обґрунтування технології халви підвищеної харчової цінності з додаванням гарбузового насіння, шроту насіння льону та порошку ягід чорниці.

**Матеріали і методи.** Предметом досліджень є гарбузове насіння, шрот насіння льону, ягоди чорниці та порошок ягід чорниці; халва оздоровчої дії з гарбузовим насінням, шротом насіння льону та порошком ягід чорниці.

Як контрольний зразок було обрано традиційну рецептуру халви із соняшникового насіння (Сирохман & Лебединець, 2009).

У процесі досліджень вихідної сировини, напівфабрикатів і готового продукту — халви оздоровчої дії, використовували загальноприйняті методи досліджень, серед яких титрометричні, спектрофотометричні, рефрактометричні, та проводили органолептичну оцінку. Визначення вмісту жиру в сировині та готовому продукті здійснювали за методикою ДСТУ 5060:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру».

Вміст вітаміну С у ягодах чорниці визначали з використанням 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію (Kondratenko, Shevchuk & Levchuk, 2008; Vishnikin, Melnikov, Kolisnychenko, Lystopad & Pidhoma, 2019).

Вміст біофлавоноїдів у ягодах чорниці визначали із застосуванням реактиву Фоліна-Чокальтеу спектрофотометричним методом (Кузьмик, Ющенко, Пасічний & Миколів, 2017; Kondratenko, Shevchuk & Levchuk, 2008).

Вміст каротиноїдів у ягодах чорниці визначали загальновідомим спектрофотометричним методом, екстрагуванням каротину за допомогою органічних розчинників (Vishnikin, Melnikov, Kolisnychenko, Lystopad & Pidhoma, 2019; Maluygina та ін., 2013).

Досліджували вміст харчових волокон у насінні соняшника, гарбузовому насінні та шроті насіння льону. Визначення вмісту клітковини полягає у розкладанні всіх інших органічних речовин концентрованою азотною кислотою в суміші з оцтовою і трихлороцтовою кислотами (Skorobohatyi & Fedorko, 2005; Bashta, Ivchuk & Bashta, 2015).

Дослідження органолептичних показників проведено за вимогами ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

Визначення вологості сировини і готового продукту проводили за методикою ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання масових часток води та сухих речовин».

Визначення кислотності сировини та готового продукту проводили за методикою ДСТУ 5024:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності».

Визначення загального вмісту цукру в готовому продукті проводили за методикою ДСТУ 5059:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання цукрів».

Оцінка та розрахунки харчової та біологічної цінностей продукту проводились у табличному редакторі Excel.

**Викладення основних результатів дослідження.** У табл. 1 представлено вміст поживних речовин, інтегральний скор соняшникової халви за традиційною рецептурою на 100 г продукту.

**Таблиця 1. Вміст поживних речовин та інтегральний скор халви за традиційною рецептурою**

Показник	Білки	Жири	Вуглеводи	Харчові волокна
Вміст, г (100 г)	12,4	31,8	41,0	3,0
Інтегральний скор, % (100 г)	18,8	45,5	12,6	7,5

Енергетична цінність халви за традиційною рецептурою становить 500 ккал на 100 г продукту.

Актуальним є використання сировини, яка містить велику кількість біологічно активних речовин, це дасть змогу урізноманітнити асортимент халви, яка матиме позитивний вплив на організм людини.

Для виготовлення білкової маси традиційно в Україні використовується соняшникове насіння. Для збагачення халви обрано спосіб комбінування — насіння соняшника частково замінюємо насінням гарбуза та шротом насіння льону. Ці компоненти дають змогу збагатити виріб цінними біологічно активними речовинами, які є дефіцитними в харчуванні населення, покращити жирнокислотний і білковий склад халви.

Так, обрана насіннєва сировина містить значну кількість білків, харчових волокон, має цінний жирнокислотний склад та є джерелом багатьох вітамінів і мінералів (Бочкарев, 2019).

Насіння соняшника містить близько 20% білка, є джерелом клітковини, лецитину, жирних ненасичених кислот, вітаміну Е близько 35 мг на 100 г та ряду інших вітамінів і мінеральних речовин (Бочкарев, 2019).

У складі насіння гарбуза виявлено значну кількість білка (30—35%), жиру (близько 50%), харчових волокон, органічних кислот, каротиноїдів, вітамінів, мінеральних речовин — марганцю, магнію, цинку, заліза (Patel, 2013).

Насіння льону містить значну кількість білка (близько 27—29%), жиру (30—48%), який є джерелом перш за все гліцеридів лінолевої кислоти (35—45%), лінолевої (25—35%), олеїнової кислоти (15—20%) та містить незначну кількість гліцеридів пальмітинової та стеаринової кислот. Насіння містить вітаміни Е, D, групи В, каротиноїди та мінеральні речовини. Шрот льону, порівняно з насінням, є природним концентратом цінних нутрієнтів, містить більше білка та харчових волокон і менше ліпідів (Коваль & Скрипка, 2017; Kajla, Sharma & Sood, 2015).

Експериментально досліджували вміст білків, клітковини і жиру як основних нутрієнтів у насінні соняшника і гарбуза та шроті з насіння льону (табл. 2).

**Таблиця 2. Вміст основних нутрієнтів гарбузового і соняшникового насіння та шроту з насіння льону (n=3; p≥0,95)**

Показник	Насіння соняшника	Гарбузове насіння	Шрот з насіння льону
Вміст білків, %	16,8	29,8	32,6
Вміст клітковини, %	5,0	6,0	37,6
Вміст жиру, %	51,5	49,0	10,5

Дані, представлені в табл. 2, підтверджують високий вміст білкових речовин і харчових волокон обраних збагачувачів.

Халва складається з білкової та карамельної мас. Частка білкової маси в халві може складати від 10 до 60% і, відповідно, карамельної — від 20 до 80%.

З метою визначення раціональної комбінації білкових інгредієнтів готували такі зразки халви з насіння соняшника, гарбузового насіння та шроту з насіння льону у 12 різних співвідношеннях. Розрахунковим методом у табличному редакторі Excel оцінювали вміст основних нутрієнтів білкових основ за співвідношень, наведених у табл. 3.

*Таблиця 3. Комбінації білкових компонентів*

Комбінації білкових компонентів												
Найменування	Співвідношення масових часток білкових компонентів											
Соняшникове насіння	100	70	70	60	60	60	55	55	50	50	40	40
Гарбузове насіння	0	10	20	15	25	20	35	10	15	35	40	30
Шрот насіння льону	0	20	10	25	15	20	10	35	35	15	20	30
Білки, г	20,7	24,0	23,8	26,0	25,0	24,9	25,2	25,8	26,3	25,0	26,1	27,1
Жири, г	52,9	44,0	47,9	41,7	45,6	43,6	47,3	37,7	37,5	45,2	42,9	40,0
Харчові волокна, г	5	11,6	8,5	13,3	10,1	11,7	8,6	15,5	16,6	10,2	11,9	15,1

За співвідношень 40:30:30; 50:15:35; 40:40:20 та 60:15:25 спостерігаємо найбільший вміст білка і значне зростання вмісту харчових волокон.

Далі за цими чотирма співвідношеннями компонентів білкової маси готували зразки халви та досліджували їхні органолептичні та фізико-хімічні показники (табл. 4).

*Таблиця 4. Органолептичні та фізико-хімічні показники халви оздоровчої дії за різних співвідношень насіння соняшника, гарбуза та шроту з насіння льону порівняно з нормативами ( $n=3$ ;  $p \geq 0,95$ )*

Назва показника	Халва у співвідношеннях соняшникового, гарбузового насіння та шроту з насіння льону				Згідно з нормативами
	40:30:30	50:15:35	40:40:20	60:15:25	
Смак і запах	Соняшниковий, злегка рибний		Соняшниковий		Притаманий назві халви, без ознак прогірклості, стороннього присмаку та запаху
Колір	Сірувато-коричневий		Жовтувато-сірий		Властивий цьому виду халви
Консистенція	Крихкувата, важко розрізається		Легко розрізається, крихкувата		Крихкувата, легко розрізається
Масова частка вологи, %	3,3	3,1	3,5	3,4	Не більше ніж 4,0
Масова частка жиру, %	23,8	22,9	25,9	25,7	Не менше ніж 25,0

З даних, наведених у табл. 4, видно, що при внесенні шроту насіння льону 30% і більше зразки набувають сірувато-коричневого кольору, у них присутній ледь відчутний рибний запах і смак.

Крім того, за фізико-хімічними показниками зразки за співвідношень соняшникового, гарбузового насіння та шроту з насіння льону (40:30:30; 50:15:35) не відповідають нормам у готовому виробі за вмістом жиру (у готовому продукті має бути не менше 25%).

За співвідношень 40:40:20 та 60:15:25 органолептичні та фізико-хімічні показники відповідають чинним вимогам до виробу. За цих співвідношень вміст білка практично однаковий, а вміст харчових волокон більший у другому варіанті. Тому для подальшої роботи було обрано зразок, що містить 60% соняшникового насіння, 15% — гарбузового та 25% шроту з насіння льону.

За такого співвідношення компонентів зростає кількість білка з 20,7 г до 26 г на 100 г білкової маси халви, а також вміст клітковини з 5 г до 13,3 г, знижується енергетична цінність готового продукту на 16%. При цьому вміст жиру готової халви за такого співвідношення становить 25,7%, що відповідає чинним вимогам до виробу.

Цілком доцільним є збагачення халви рослинною сировиною, що містить у своєму складі поліфенольні сполуки та інші біологічно активні речовини. Поліфеноли є активними антиоксидантами й ефективним захистом від руйнівної дії вільних радикалів, а також дають змогу збільшити термін придатності жиромісних продуктів. Ці сполуки містяться у значних кількостях у ягідній сировині, зокрема в ягодах чорниці.

Експериментально визначено вміст основних біологічно активних речовин, притаманих обраній сировині. У досліджуваних ягодах чорниці встановлено високий вміст антиоксидантів, зокрема аскорбінової кислоти — 57 мг%, вміст біофлавоноїдів — 1985 мг% та каротиноїдів — 1,3 мг%.

У виробництві халви, за рецептурними обґрунтуваннями, всі добавки вносяться на стадії вимішування у вигляді сухих інгредієнтів. Зважаючи на це, для збільшення харчової цінності халви використовували функціональні збагачувачі у вигляді сухих інгредієнтів — порошок ягід чорниці.

Шляхом підбору інгредієнтів та їх комбонування виготовлено та досліджено в лабораторних умовах кілька зразків халви з різним співвідношенням порошка чорниці.

Визначено органолептичні та фізико-хімічні показники зразків із різною кількістю внесення ягідної добавки (табл. 5).

**Таблиця 5. Органолептичні та фізико-хімічні показники зразків халви оздоровчої дії з різною кількістю ягідного порошку ( $n=3$ ;  $p \geq 0,95$ )**

Показник	Зразок халви з кількістю внесення ягідного порошку		
	3%	5%	8%
1	2	3	4
Смак і запах	Соняшниковий, з ледь відчутним смаком ягід	Соняшниковий, з легкою кислінкою ягід	Соняшниковий, добре відчутний смак ягід
Колір	Сірувато-кремовий	Сірувато-кремовий, із деяким вкрапленням ягід	Сірувато-кремовий з червоними вкрапленнями



1	2	3	4
Консистенція	Крихкувата, легко розрізається, ламка	Крихкувата, легко розрізається, ламка	Крихкувата, легко розрізається, ламка
Масова частка вологи, %	3,4	3,4	3,5
Масова частка жиру, %	25,7	25,5	24,7

При додаванні ягідного порошку в кількості 3% консистенція халви крихкувата, легко розрізається, ламка, але досягнуто незначний ефект збагачення біологічно активними сполуками ягідної сировини.

При внесенні добавки у кількості 5—8% консистенція халви крихкувата, легко розрізається, ламка. Але при 8% та більше вміст жиру в халві становить 24,7%, що відповідає граничним показникам вмістом жиру (не менше 25%).

Отже, аналізуючи отримані дані для виготовлення халви оздоровчої дії, обираємо зразок із вмістом ягідного порошку 5%.

У табл. 6 представлено вміст поживних речовин, інтегральний скор халви оздоровчого призначення на 100 г продукту. Розраховано енергетичну цінність, що склала відповідно 420 ккал. Тобто енергетична цінність халви оздоровчого призначення зменшилася на 80 ккал на 100 г готового виробу порівняно з халвою за традиційною технологією.

*Таблиця 6. Вміст поживних речовин та інтегральний скор халви оздоровчої дії*

Показник	Білки	Жири	Вуглеводи	Харчові волокна
Вміст, г (100 г)	15,7	25,5	42,8	9,7
Інтегральний скор, % (100 г)	23,8	35,8	13,1	24,3

Проведено порівняння вмісту білків, жирів, вуглеводів і харчових волокон розробленої халви та традиційної. Спостерігаємо підвищення вмісту білків розробленої халви (15,7 г/100 г) порівняно з традиційною — 12,4 г/100 г, і зменшення частки жирів з 31,8 г/100 г до 25,5 г/100 г халви.

Вміст клітковини збільшився більше ніж у 3 рази (з 3 г/100 г до 9,7 г/100 г продукту). Також підвищився вміст мікронутрієнтів у збагаченій халві.

Визначені органолептичні та фізико-хімічні показники халви оздоровчого призначення наведено в табл. 7. Усі показники відповідають нормативним.

*Таблиця 7. Органолептичні та фізико-хімічні показники халви оздоровчої дії*

Показник	Розроблена халва	Згідно з нормативами
Смак і запах	Соняшниковий, приємний з легкою кислотою ягід	Притаманий назві халви, без ознак прогіркості, стороннього присмаку та запаху
Колір	Сіро-кремовий, із деяким вкрапленням ягід	Властивий цьому виду халви
Консистенція	Крихкувата, легко розрізається	Крихкувата, легко розрізається
Масова частка вологи, %	3,4	Не більше ніж 4,0
Масова частка жиру, %	25,5	25,00—34,00

## Висновки

У статті доведена можливість часткової заміни насіння соняшника гарбузовим насінням та шротом насіння льону для підвищення харчової цінності готового виробу. Визначено співвідношення білкових інгредієнтів (насіння соняшника, гарбузового насіння та шроту насіння льону, як 60:15:25 відповідно), за якого максимально зростає кількість білка (в 1,3 раза), клітковини (в 3,2 раза), при цьому енергетична цінність знижується на 80 ккал на 100г готового виробу.

Враховуючи високий вміст антиоксидантів ягід чорниці, зокрема аскорбінової кислоти — 57 мг%, біофлавоноїдів — 1985 мг% та каротиноїдів — 1,3 мг%, запропоновано додавання порошку ягід чорниці до складу халви. Рациональною дозою є внесення порошку чорниці у кількості 5%.

Використання комбінованої білкової основи (насіння соняшника, гарбузового насіння і шроту насіння льону), а також порошку з ягід чорниці у технології халви дає змогу розширити асортимент кондитерських виробів оздоровчого призначення.

## Література

Башта, А. О., Мандзіроха, Г. Я. (2016). Отримання халви оздоровчого призначення. *Харчова промисловість*, 16, 19—24.

Бочкарев, С. В. (2019). *Технологія білково-жирової суміші підвищеної харчової цінності спеціального призначення*: автореф. (Дис. канд. техн. наук). Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків.

Восвода, Н. Д., Крючкова, В. О. (2019). Розробка технології переробки відходів льону олійного у харчовій промисловості для виробництва халви. *Міжнародний мультидисциплінарний науковий журнал «ЛОГОС». Мистецтво наукової думки*, 8, 60—63. <https://doi.org/10.36074/2617-7064.08.013>.

Коваль, О. А., Скрипка, Я. І. (2017). Насіння льону — найбагатше джерело біологічно активних речовин. *Young Scientist*, 11(51), 35—37.

Кузьмик, У. Г., Ющенко, Н. М., Пасічний, В. М., Миколів, І. М. (2017). Визначення вмісту біологічно активних речовин в розроблених композиціях прянощів. *Наукові праці НУХТ*, 23(2), 90—93.

Сирохман, І. В. & Лебединець, В. Т. (2009). *Асортимент і якість кондитерських виробів*. Київ: Центр учбової літератури.

Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В. (2016). Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення і дологелетия*, 25(2), 204—214.

Тележенко Л. М. (2004). *Биологически активные вещества фруктов и овощей и их сохранение при переработке*: монографія. Одеса, Optimum.

Abd-Elsattar, H., Abdel-Haleem, A. (2020). Quality evaluation of non-traditional halawa tahinia. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2, 41—51.

Bashta, A., Ivchuk, N., Bashta, O. (2015). Yacon and Scorzonera as functional enrichment of food. *Ukrainian Journal of Food Science*, 3(1), 13—22.

Belinska, A., Bochkarev, S., Varankina, O., Rudniev, V., Zviahintseva, O., Rudnieva, K., Bielykh, I., & Khosha, V. (2019). Research on oxidative stability of protein-fat mixture based on sesame and flax seeds for use in halva technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(101), 6—14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178908>.

Catargiu, A. D., Raican, D. D., Poiana, M. A. (2017). Innovative approaches to improve the quality attributes of halva: A review. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 23(4), 188—193.

Clifford, Tom, Howatson, Glyn, West, Daniel J., Stevenson, Emma J. (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*. Apr 14;7(4):2801-22. <https://doi.org/10.3390/nu7042801>.

Elleuch, M., Bedigian, D., Maazoun, B., Besbes, S., Blecker, C., Attia, H. (2014). Improving halva quality with dietary fibres of sesame seed coats and date pulp, enriched with emulsifier. *Food Chemistry*, 145, 765—771, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.085>.

Kajla, P., Sharma, A., Sood, D. R. (2015). Flaxseed — a potential functional food source. *Journal of Food Science and Technology*, 52(4), 57—71. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1293-y>.

Kondratenko, P. V., Shevchuk, L. M., Levchuk, L. M. (2008), *Methods of quality assessment of fruit and berry products*, SPD «Zhyteliey SI», Kyiv.

Malyugina, E. A., et.al. (2013). The study of the carotenoid content in the inflorescences of the spreading marigold. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice*, 3, 89—91.

Muresan, V., Blecker, C., Danthine, S., Racołța, E., Muste, S. (2013). Confectionery products (halva type) obtained from sunflower: Production technology and quality alterations. A review. *Revue de Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 17, 651—659.

Patel, S. (2013). Pumpkin (*Cucurbita* sp.) seeds as nutraceutical: A review on status quo and scopes. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 6(3), 183—189. <https://doi.org/10.3233/s12349-013-0131-5>.

Skorobohatyi, Ya., Fedorko, V. (2005), *Chemistry and methods of research of raw materials*. Lviv: Kompakt.

Vishnikin, A., Melnikov, K., Kolisnychenko, T., Lystopad, T., Pidhoma, D. (2019). Development of berry drinks with a high content of ascorbic acid. *Food Science and Technology*, 13(3). Взято з <https://card-file.onaft.edu.ua/handle/123456789/16690>.