

ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКІВ СОНЯШНИКУ

Н.В. Камсуліна, Т.С. Желева, О.В. Павлова

Наведено результати дослідження кінетики набрякання білка соняшнику з визначенням його характеристик набрякання та ступеня відновлення. Установлено оптимальну температуру набрякання білка соняшнику. Вивчено фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники білків соняшнику, які дають можливість стверджувати про доцільність їх введення у склад м'ясопродуктів.

Ключові слова: білки соняшнику, м'ясопродукти, фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості.

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕЛКОВ ПОДСОЛНУХА

Н.В. Камсулина, Т.С. Желева, О.В. Павлова

Приведены результаты исследования кинетики набухания белка подсолнечника с определением его характеристик набухания и степени восстановления. Установлена оптимальная температура набухания белка подсолнечника. Изучены физико-химические и функционально-технологические показатели белков подсолнечника, которые дают возможность утверждать о целесообразности их введения в состав мясопродуктов.

Ключевые слова: белки подсолнечника, мясопродукты, физико-химические и функционально-технологические свойства.

STUDY OF SUNFLOWER FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROTEIN PROPERTIES

N. Kamsulina, T. Zhelieva, O. Pavlova

The severe shortage of products rich in protein in the human diet leads to an intensive technological development of meat industry production that includes the optimal combination of both meat and non-meat vegetable protein-containing nutritives resulting in high-quality food. On this account, domestic meat producers are considering more and more often food protein derived from sunflower seeds as a source of vegetable protein. Due to the sunflowers having a high content of biologically complete proteins that have a wide range of functional and technological properties, the matter of sunflower proteins

used as an ingredient to meat products is relevant and promising. As a result, taking into account the above stated, this area of focus has been chosen for further work. The article deals with the study of sunflower functional and technological protein properties. Taking into account how difficult it is to process sunflowers due to their high fat content, firstly, the sunflower protein swelling kinetics has been studied aiming to determine its swelling characteristics and recovery rate. The resulted data of swelling characteristics indicate that the maximum value of sunflower protein swelling boundary degree is 320%. The swelling rate, the swelling rate constant, the sunflower protein complete dissolution time and its optimal swelling temperature were determined at the initial stages of the process. While determining the emulsifying ability of sunflower protein powder, it has been observed that it is required to prepare a protein-based emulsion not only to carry out a continuous process of minced meat preparation, but also to significantly improve the product quality while applying it. The growing dynamics of the emulsion stability index with sunflower protein powder has been established. Physicochemical and functional and technological parameters of sunflower proteins have been studied, that have positive values and meet the requirements of the norms for these products. Therefore, the conducted research makes it state that it's possible to use sunflower protein as a minced meat ingredient, and this is an urgent scientific and technical aim that determines how challenging the area of further work is while creating the next-generation meat products efficiently adding sunflower vegetable protein to their recipes.

Keywords: *sunflower proteins, meat products, physical and chemical and functional and technological properties.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. В Україні, як і в інших країнах світу, існує нагальна проблема нестачі білкових продуктів у раціоні харчування людини, що призводить до погіршення її здоров'я. За даними фахівців, дефіцит білка в раціоні харчування людини сьогодні становить близько 50%. Попит на харчовий білок зумовив інтенсивний розвиток у технологіях виробництва м'ясопродуктів нового напрямку в галузі переробки білка, що полягає в оптимальному комбінуванні м'ясних і нем'ясних рослинних білковмісних харчових компонентів з отриманням у результаті високоякісних продуктів харчування [1].

Основною сировиною для виробництва білкових добавок рослинного походження стало насіння сої та продукти її переробки [2]. Однак у зв'язку з тим, що соя часто є об'єктом для генної модифікації та враховуючи застереження науковців щодо можливих негативних наслідків для здоров'я людини, спричинених уживанням продуктів, отриманих із генетично модифікованих рослин, усе це негативно позначилося на ставленні споживачів до продуктів на основі соєового білка. Тому вітчизняні виробники м'ясопродуктів усе частіше розглядають як джерело рослинних білків харчовий білок, отриманий із насіння соняшнику [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-технічні розробки в харчовій промисловості сьогодні направлені на створення комбінованих продуктів тваринного та рослинного походження. Виробництво комбінованих м'ясопродуктів передбачає взаємозбагачення їх складу, підвищення біологічної цінності, покращення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості. Ці чинники визначають актуальність розвитку вітчизняного виробництва харчових білкових продуктів із сировини рослинного походження, що також обумовлено необхідністю вирішення низки соціально-економічних завдань, таких як скорочення дефіциту харчового білка в країні, підвищення ефективності виробництва на основі комплексного використання сировини, виробництво спеціалізованих продуктів для дієтичного, лікувально-профілактичного та лікувального харчування для певних категорій і груп населення, створення нових видів білкових продуктів [1; 4].

Відомо, що в Україні існує велика сировинна база соняшnikової культури, оскільки наша країна займає одне з провідних місць у світі за обсягом виробництва соняшnikового насіння. Це насіння характеризується високою харчовою цінністю, у харчових технологіях найбільше використовується його жирова складова.

Соняшник містить велику кількість біологічно активних речовин (білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини). Відомо, що соняшник за вмістом олії та білків поділяється на два типи – олійно-білковий та білково-олійний. Останній тип соняшнику за рахунок середнього значення вмісту основних харчових речовин (вміст білка 22–26%, вміст жиру 40–45%) характеризується як потужний резерв білка рослинного походження.

Літературні дані свідчать, що фракційний склад білків соняшнику коливається в досить широких межах, що залежить від умов попередньої підготовки продукту та методів фракціонування. Визначено, що в соняшниковому насінні, за винятком лізину, міститься повний набір амінокислот. Згідно з класифікацією білків за Осборном, основну частину запасних білків соняшнику складає глобулінова (36,8%) й альбумінова (18,4%) фракції. Кількість проламінів та глотелінів складає відповідно 1,6% та 8,2% [3]. Основну цінність становлять запасні білки, що складають 80–94% від їх загального вмісту.

Білки соняшнику мають високі піноутворювальні, емульгувальні, жирозв'язуючі та вологозв'язуючі властивості, а також характеризуються низькими драглеутворюючими властивостями. Функціонально-технологічні властивості білків змінюються в широких межах залежно від способів підготовки білкових продуктів, методів

оцінювання їх функціональності, наявності супутніх речовин: пектинових речовин, харчових волокон, фенольних сполук тощо [3–6].

Насіння соняшнику є джерелом клітковини, лецитину, легкозасвоюваних жирів, жирних ненасичених кислот, а також простагландину, який є стійким протектором слизової оболонки шлунка й кишківника, оберігає їх від виразок. У соняшнику близько 30 мг на 100 г вітаміну Е (токоферолу), містяться жиророзчинні вітаміни А, Д, вітамін РР, вітаміни групи В, а також вітамін F, який синтезується організмом людини. Насіння соняшнику належить до важливих джерел вітаміну В₆ (його вміст у 100 г насіння становить 1250 мг), що може застосовуватися для профілактики захворювання на цукровий діабет [3; 7].

У насінні соняшнику є дубильні речовини, каротиноїди, фітин, лимонна і винна кислота. Багатий соняшник на макро- та мікроелементи, а саме кальцій, залізо, цинк і калій. Вміст заліза в ньому вдвічі більший, ніж у родзинках, які вважаються одним із основних джерел цього елемента. Серед мінералів, які містяться в насінні соняшнику та мають найбільше значення, – фосфор, калій та магній. Важливим для підтримки роботи м'язів людини, у тому числі серцевих, є калій, вміст якого в 100 г насіння соняшнику складає близько 98 мг. Також у соняшнику в меншій кількості містяться селен, цинк, фтор, натрій, кремній, марганець, хром, мідь, кобальт, йод, молібден [6; 7].

Однією з найбільш складних проблем, що постає перед виробниками під час виробництва м'ясопродуктів, є збереження стабільності м'ясної емульсії [8]. Цю проблему можна вирішити додаючи до рецептури нові функціонально-технологічні компоненти. Аналіз літературних джерел показує, що на сьогодні особливо ефективними є технологічні процеси виробництва м'ясних продуктів, до складу яких входять багатокomпонентні емульсії, суспензії, структуровані композиції з використанням вторинної білковмісної сировини [2; 3; 5].

Отже, завдяки високому вмісту в соняшнику біологічно повноцінних білків, які мають широкий спектр функціонально-технологічних властивостей, актуальним і перспективним є питання використання білків соняшнику у складі м'ясопродуктів.

Мета статті – вивчити функціонально-технологічні властивості білків соняшнику.

Виклад основного матеріалу дослідження. Процеси набрякання білка соняшнику досліджували об'ємним методом за температури води (20±2) °С, (30±2) °С та (40±2) °С; ступінь відновлюваності – за гідромодуля від 4 до 9, температури води (20±2) °С та тривалості витримування 5 хв, 10 хв, 20 хв та 30 хв.

Дослідження функціонально-технологічних показників білка соняшнику здійснювали за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання [9]. Підготовку та дослідження зразків здійснювали на кафедрі технології м'яса ХДУХТ. Сировина та матеріали, які використовувалися під час дослідження, за показниками якості й безпечності відповідали вимогам нормативної документації та сертифікатам відповідності фірм-виробників і дозволені для використання в Україні органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я в харчових продуктах.

У зв'язку із складністю переробки соняшнику через його високу жирність виникає потреба у проведенні дослідження кінетики набрякання білка соняшнику з визначенням його характеристик набрякання та ступеня відновлення.

Кінетичні криві набрякання білка соняшнику залежно від температури водяного розчину наведено на рис. 1; максимальний ступінь набрякання білка – граничне набрякання (a_{∞} , %) та інші кінетичні характеристики процесу – в табл. 1.

Установлено, що найбільшу швидкість набрякання на початкових стадіях процесу та константу швидкості набрякання має зразок за температури (30 ± 2) °C – $1,4 \cdot 10^{-3}$ кг/хв та $26 \cdot 10^{-3}$ хв відповідно, для інших зразків ці показники становлять від $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $1,1 \cdot 10^{-3}$ кг/хв та від $20 \cdot 10^{-3}$ до $23 \cdot 10^{-3}$ хв відповідно.

Під час дослідження визначено, що температура набрякання не впливає на час досягнення повного розчинення білка і становить для всіх зразків 40 хв.

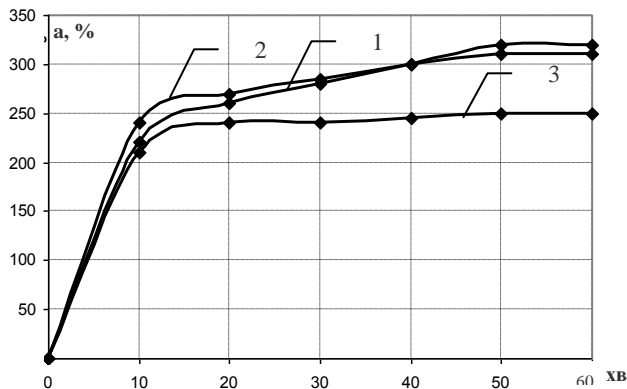


Рис. 1. Кінетичні криві набрякання білка соняшнику залежно від температури водяного розчину: 1 – (20 ± 2) °C; 2 – (30 ± 2) °C; 3 – (40 ± 2) °C

Таблиця 1

Характеристики процесу набрякання білка сояшнику

Кінетичні характеристики	Температура водяного розчину, °C		
	(20±2)	(30±2)	(40±2)
Швидкість набрякання на початкових стадіях процесу, кг/хв	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Константа швидкості набрякання, хв	$23 \cdot 10^{-3}$	$26 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$
Час досягнення повного розчинення, хв	40	40	40
Граничне набрякання, %	320	310	250

Результати визначення граничного ступеня набрякання (табл. 1) свідчать про найбільше значення цього показника для зразка з температурою набрякання (20±2) °C – 320%, для інших зразків характерне незначне його зменшення – 310% та 250%. Одержані дані щодо характеристик набрякання свідчать, що загалом процес набрякання білка сояшнику не залежить від температури, а в разі її підвищення граничний ступінь набрякання незначно зменшується. Отже, оптимальною температурою набрякання можна вважати (20±2) °C. Подальші дослідження проводили за цієї температури.

Оскільки білок сояшнику виробляється у формі порошку, то доцільним було визначення ступеня його відновлення в разі взаємодії з водою. Графічні дані цих досліджень наведено на рис. 2.

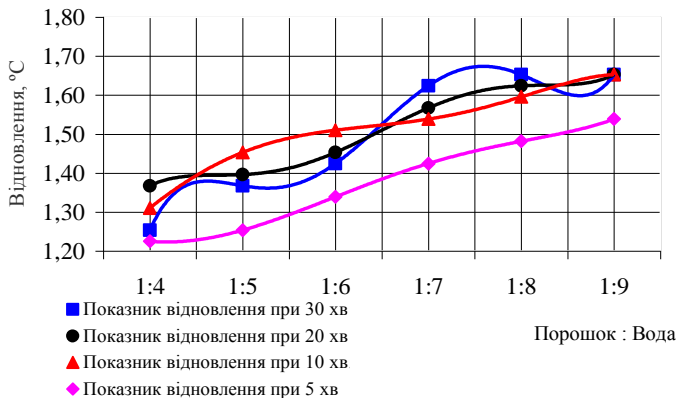


Рис. 2. Значення відновлення білка сояшнику за температури (20±2) °C та тривалості витримування 30 хв, 20 хв, 10 хв та 5 хв

Проаналізувавши одержані дані, можна відзначити, що зразок, який відновлювався протягом 30 хв в інтервалі гідромодуля від 4 до 6 мав менші показники, ніж зразки, які витримувалися відповідно 20 хв та 10 хв. Імовірно, це зумовлено тим, що після повного відновлення порошок починає поступово віддавати вологу, наближуючись до оптимального її вмісту в середовищі. Також встановлено, що найменші значення ступеня відновлення мав зразок, який витримували протягом 5 хв. Очевидно, цього часу не вистачає для повного відновлення порошку, проте саме в цьому інтервалі відбувається найбільш стрімке поглинання води.

Таким чином, аналіз досліджених властивостей білка соняшнику дає можливість стверджувати про перспективність його використання як харчової добавки у складі м'ясних фаршів. Оскільки м'ясний фарш є складною багатокомпонентною емульсією, то наступним етапом наших досліджень було визначення показника відновлення порошку (білка соняшнику) у складі м'ясної емульсії.

Нами було взято інтервал гідромодуля від 4 до 9, оскільки попередні дослідження показали: величина гідромодуля до 4 не дає можливості прослідкувати за змінами поглинання, бо вода вбирається повністю, а вище значення 9 показники відновлення вже не змінюються.

На рисунку 3 наведено залежність показника відновлення порошку білка соняшнику від ступеня гідромодуля за температури витримання (20 ± 2) °С. Аналіз отриманих даних виявив, що в інтервалі гідромодуля від 1:4 до 1:5 всі дослідні зразки мали майже однакові показники ступеня відновлення.

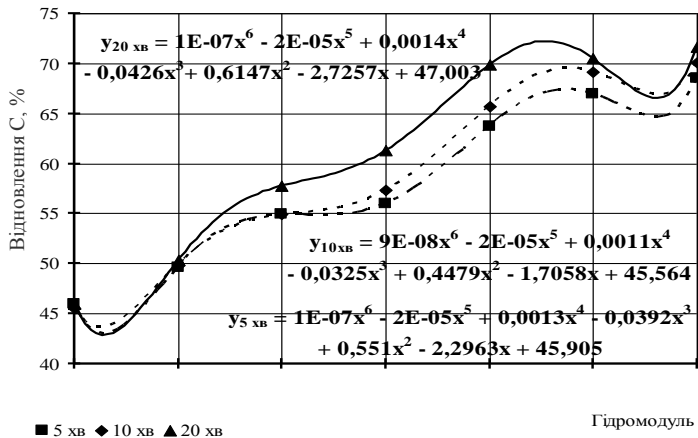


Рис. 3. Показник відновлення порошку білка соняшнику у складі м'ясної емульсії

В інтервалі від 1:5 до 1:6 криві починають поступово розділятися, причому найвищі показники має зразок, який витримували 20 хв у воді; дещо нижчі показники відновлення мають зразки, що контактували з водою 5 хв та 10 хв. В інтервалі гідромодуля від 1:6 до 1:7 виявляється досить чітка закономірність. Показники зразка, який відновлювався впродовж 20 хв, мав постійну і досить чітку тенденцію до зростання, водночас інші зразки в інтервалі від 1:6 до 1:7 відновлюються дещо повільніше, але вже в проміжку від 1:7 до 1:8 починають стрімко зростати і це триває до значення показника гідромодуля 1:9.

Аналіз отриманих даних вказує на підвищення відновлення порошку за умов збільшення показника гідромодуля та часу витримування.

Наступним етапом дослідження стало визначення емульгуювальної здатності порошку соняшникового білка. Необхідність попереднього приготування емульсії викликана тим, що компоненти, які використовуються для приготування фаршу, взаємно нерозчинні. Тому дозувати суміш одним дозатором можна тільки в тому випадку, якщо буде одержана нерозшаровувана система із взаємно нерозчинних рідин, що забезпечує дотримання рецептурного співвідношення сировини.

Для одержання міцної, нерозшаровуваної емульсії необхідний вміст у цій системі емульгатора, що зменшує поверхневий натяг на межі поділу двох фаз і вкриває тонкою, механічно міцною плівкою частки дисперсної фази, тим самим запобігаючи можливості їх злиття.

Міцність емульсії залежить не тільки від виду емульгатора і його концентрації, але й від ступеня дисперсності жиру: чим він вище, тим за інших однакових умов стійкіша емульсія.

Більшість рецептур м'ясних посічених напівфабрикатів має у своєму складі природні емульгуювальні речовини (лецитин – у яєчних продуктах), тому для цієї групи рецептур є сприятливі умови для одержання досить стійкої емульсії.

Чим дрібніші кульки жиру в емульсії й чим однорідний їхній розмір, тим рівномірніший розподіл жиру у фарші у вигляді тонкої плівки, що вкриває частки жирової сировини. Це сприяє одержанню найбільш пластичного фаршу, що легко піддається формуванню. Вироби, приготовані на основі емульсії, мають більш чітку форму і більшу соковитість.

Таким чином, приготування емульсії потрібне не тільки для здійснення безперервного процесу приготування фаршу, але й для значного поліпшення його якості.

Відомо, що зв'язування води в м'ясі та емульгування жиру є основними проблемами, які виникають під час виробництва м'ясопродуктів. Властивості готового продукту значною мірою визначаються здатністю фаршу утримувати часточки жиру та води в

емульгованому стані. Тому стабільність м'ясної емульсії – одна з найбільш складних проблем виготовлення фаршевих продуктів. Таким чином, нами досліджено залежність стабільності емульсії з порошком білка соняшнику (рис. 4).

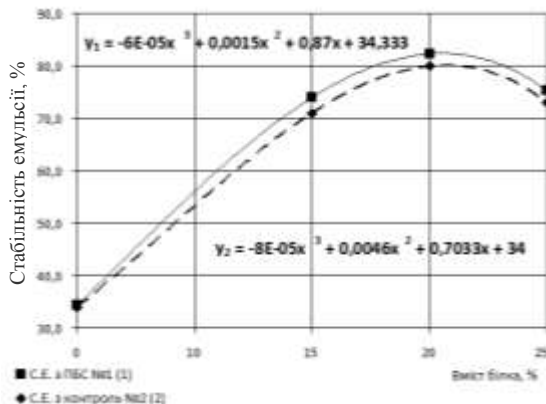


Рис. 4. Залежність показника стабільності емульсії

Як видно з графіка (рис. 4), найбільший показник стабільності емульсії спостерігається за умови введення 20% порошку. Слід відзначити й динаміку зростання показника стабільності емульсії порівняно з контрольним зразком: вона становитиме 48% для 75% високодисперсного зразка та 41% для 100% високодисперсного зразка.

У таблиці 2 наведено результати дослідження функціонально-технологічних та фізико-хімічних показників білка соняшнику, які мають досить високі значення та відповідають вимогам стандарту на цю продукцію.

Таблиця 2

Функціонально-технологічні та фізико-хімічні показники білка соняшнику

Показник	Значення
Вологоутримуюча здатність, %	250
Жирутримуюча здатність, %	89,5
Жироемульгувальна здатність, %	31,5
Масова частка вологи, %	8,2
Розчинність, %	82
Стабільність емульсії, %	82 (максимальна для концентрації білка 20%)
pH	7,2

Висновки. Дослідження кінетики набрякання білка соняшнику дозволили визначити його основні характеристики набрякання та ступінь відновлення. Установлено оптимальну температуру набрякання білка соняшнику, яка становить (20 ± 2) °C та забезпечує граничний ступінь його набрякання – 320%. Вивчено фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники білків соняшнику, що мають позитивні значення та відповідають вимогам стандарту на цю продукцію.

Отже, виходячи з одержаних результатів дослідження, можна стверджувати про можливість використання білка соняшнику у складі м'ясних фаршів, і це є актуальним науково-технічним завданням, яке визначає перспективність напряду подальшої роботи зі створення м'ясопродуктів нового покоління з ефективним включенням до їх рецептури рослинного соняшникового білка.

Список джерел інформації / References

1. Баль-Прилипка Л. В. Актуальні проблеми галузі / Л. В. Баль-Прилипка. – Київ, 2010. – 374 с.

Bal-Prylypko, L. (2010), *Current problems of the industry [Aktualni problemy haluzi]*, Kyiv, 374 p.

2. Мартинюк І. О. Білки рослинного походження та їх використання в технології м'ясних виробів [Електронний ресурс] / І. О. Мартинюк, Б. М. Хомин. – Режим доступу : <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/16429/1/38.pdf>

Martyniuk, I., Khomyn, B. "Proteins of vegetable origin and their use in the technology of meat products" ["Bilky roslynnoho pokhodzhennia ta yikh vykorystannia v tekhnolohii miasnykh vyrobiv"], available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/16429/1/38.pdf>

3. Коваль О. А. Білок соняшника у створенні м'ясо-рослинних продуктів / О. А. Коваль, А. В. Ковтун // Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості : міжнар. наук. конф., присв. 130-річчю Нац. ун-ту харч. технологій, 13–17 жовтня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 226–228.

Koval, O., Kovtun, A. (2014), "Sunflower protein in the creation of meat and vegetable products", *New Ideas in Food Science – New Products of Food Industry* ["Bilok soniashnyka u stvorenni miaso-roslynnykh produktiv"], *Novi idei v kharchovii nauzi – novi produkty kharchovii promyslovosti: mizhnarodna naukova konferentsiia, prysviachena 130-richchiiu Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii*, pp. 226-228.

4. Баль-Прилипка Л. В. Традиційні та сучасні принципи використання речовин природного походження для виробництва високоякісних м'ясних продуктів / Л. В. Баль-Прилипка, Б. І. Леонова // Мясное дело. – 2010. – № 11. – С. 32–35.

Bal-Prylypko, L., Leonova, B. (2010), "Traditional and modern principles of the use of natural substances for the production of high quality meat products" ["Tradysiini ta suchasni pryntsyipy vykorystannia rehovyn pryrodnoho

pokhodzhennia dlia vyrobnytstva vysokoiakisnykh miasnykh produktiv”], *Miasnoe delo*, No. 11, pp. 32-35.

5. Камсуліна Н. В. Дослідження функціонально-технологічних властивостей білків із насіння соняшнику / Н. В. Камсуліна, Л. А. Скуріхіна, Л. М. Губаль // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. – Харків : ХДУХТ, 2015. – Вип. 2 (22). – С. 50–61.

Kamsulina, N., Skurikhina, L., Hubal, L. (2015), “Investigation of the functional and technological properties of sunflower seed proteins”, *Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade* [“Doslidzhennia funktsionalno-tekhnologichnykh vlastyvostei bilkiv iz nasinnia soniashnyku”, *Prohresyuni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: zb. nauk. pr.*], No. 2(22), pp. 50-61.

6. Sergio Gonzalez Perez (2003), *Physico-chemical and functional properties of sunflower proteins*: PhD thesis. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, 160 p.

7. Соняшник [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pidruchniki.com/1833111262367/tovaroznavstvo/sonyashnik>

“Sunflower” [“Soniashnyk”], available at: <https://pidruchniki.com/1833111262367/tovaroznavstvo/sonyashnik>

8. Рогов И. А. Технология мяса и мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колосс, 2009. – 565 с.

Rohov, Y., Zabashta, A., Kaziulyun, H. (2009), *Technology of meat and meat products* [Tekhnolohiya miasa y miasnykh produktov], KolosS, Moscow, 565 p.

9. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учеб. пособие для студ., высш. учеб. заведений / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : КолосС, 2004. – 571 с.

Antypova, L., Hlotova, Y., Rohov, Y. (2004), *Methods of research of meat and meat products* [Metody issledovanyia miasa y miasnykh produktov], KolosS, Moscow, 571 p.

Камсуліна Наталія Валеріївна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології м'яса, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-90; e-mail: kamsulina@gmail.com.

Камсуліна Наталия Валериевна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологии мяса, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-90; e-mail: kamsulina@gmail.com.

Kamsulina Natalia, PhD in Tech. Scinces, Associate Professor of Department of Technology Meat, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-90; e-mail: kamsulina@gmail.com.

Желева Тетяна Сергіївна, канд. техн. наук, ст. викл., кафедра технології м'яса, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-90; e-mail: sts512@ukr.net.

Желева Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, ст. преп., кафедра технологии мяса, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-90; e-mail: sts512@ukr.net.

Zhelieva Tetiana, PhD in Tech. Scinces, Senior Lecturer of Department of Technology Meat, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-90; e-mail: sts512@ukr.net.

Павлова Оксана Володимирівна, магістрант, кафедра технології м'яса, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-90.

Павлова Оксана Владимировна, магістрант, кафедра технологии мяса, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-90.

Pavlova Oksana, master's degree student, Department of Technology Meat, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-90.

DOI: 10.5281/zenodo.3592823

УДК 664.681.1

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗДОБНОГО НАПІВФАБРИКАТУ, ЗБАГАЧЕНОГО ЗАСВОЮВАНИМИ СПОЛУКАМИ КАЛЬЦІУ

І.П. Холобцева, М.Л. Серік, О.В. Самохвалова

Запропоновано вдосконалення технології здобного напівфабрикату шляхом використання вдосконаленої добавки білково-мінеральної. Обґрунтовано технологічні параметри введення напівфабрикату до складу рецептурної суміші, зокрема параметри попередньої гідратації добавки перед уведенням. Проведено дослідження з визначення впливу добавки на показники якості зазначеної продукції: міцності, вологості, намочуваності. Установлена відповідність показників якості нормативним вимогам.

© Холобцева І.П., Серік М.Л., Самохвалова О.В., 2019