

## DEVELOPMENT OF COMPLEX FOOD SUPPLEMENTS BASED ON AN ANIMAL AND VEGETABLE RAW MATERIALS FOR MEAT PRODUCTS

V. Sukhenko, O. Shtonda, N. Son'ko  
*National University of Food Technologies*

L. Shevchuk  
*The Ukrainian state scientific research institute "Resurs"*

---

### Key words:

*Milk protein*  
*Fiber*  
*Sodium alginate*  
*Multipurpose food*  
*additive*  
*Emulsion*

---

### Article history:

Received 13.09.2019  
Received in revised form  
01.10.2019  
Accepted 15.10.2019

---

### Corresponding author:

V. Sukhenko  
**E-mail:**  
vladsuhenko@gmail.com

---

### ABSTRACT

The paper presents the results of organoleptic studies, the basic functional-technological and structural-mechanical properties of food supplement. The nutritional supplement is a mixture of the following components, namely: sodium alginate, soy fiber and whey protein.

The study was subjected to experimentally-established samples of food additives based on animal and vegetable raw materials made by carefully mixing the dry components in a certain ratio of mass parts, which are capable for creating strong structural systems. Each component of the mixture has its own functionality for the meat product as a whole.

A complex food additive based on animal and vegetable raw materials is a powdery, homogeneous bulk mass without any impurities, which allows its introduction into the formulation of meat products in the form of a powdered product, when hydration occurs directly when mixed and formed mince.

The optimal ratios of the constituent mixtures were developed and 9 prototypes were isolated. There are three experimental subgroups, each of which includes three samples.

It has been found that food additives based on animal and vegetable raw materials have high rates moisture retaining and fat-holding capacity. Studies of structural-mechanical properties with other technological parameters allowed to determine the formulation of the composition to obtain stable textured gels during hydration.

The analysis of the obtained results leads to the conclusion that the use of this food additive based on animal and vegetable raw materials for use in the meat industry has technological perspectives.

## **РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ НА ОСНОВІ ТВАРИННОЇ ТА РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ**

**В. Ю. Сухенко, О. А. Штонда, Н. М. Сонько**

*Національний університет харчових технологій*

**Л. М. Шевчук**

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»*

*У статті наведено результати органолептичних досліджень, основних функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей харчової добавки. Харчова добавка являє собою суміш таких складових: альгінату натрію, соєвої клітковини та сироваткового білка.*

*Дослідженню підлягали експериментально-встановлені зразки харчової добавки на основі тваринної та рослинної сировини, виготовлені шляхом ретельного змішування сухих складових у певному співвідношенні масових частин, які здатні створювати міцні структурні системи. Кожна складова суміші має свою функціональність для м'ясного продукту в цілому.*

*Комплексна харчова добавка на основі тваринної та рослинної сировини є порошкоподібною, однорідною сипучою масою без сторонніх домішок, що забезпечує її введення до складу рецептури м'ясних продуктів у вигляді порошкоподібного продукту, коли гідратація відбувається безпосередньо при змішуванні та утворенні фаршу.*

*Розроблено оптимальні співвідношення складових суміші та виділено 9 дослідних зразків, які розподілено на три дослідні підгрупи, до кожної з яких віднесено по три зразки. Встановлено, що харчова добавка на основі тваринної та рослинної сировини має високі показники ВУЗ та ЖУЗ. Дослідження структурно-механічних властивостей з іншими технологічними показниками дали змогу визначити рецептурний склад композиції для отримання стабільних текстурованих гелів при гідратації.*

*Аналіз отриманих результатів доводить, що використання харчової добавки на основі тваринної та рослинної сировини для застосування в м'ясній промисловості має технологічні перспективи.*

**Ключові слова:** *молочний білок, рослинна клітковина, альгінат натрію, багатофункціональна харчова добавка, емульсія.*

**Постановка проблеми.** Харчування є одним з найважливіших факторів нормального розвитку організму. Дотримання режиму правильного харчування забезпечує організм в усіх процесах обміну речовин для правильного функціонування та його розвитку. Енергетична цінність добово-спожитих продуктів має відповідати добовим енерговитратам людини [1; 2].

Аналізуючи динаміку харчування за останні роки, слід зазначити, що спостерігається зменшення споживання вітамінів, макро- та мікроелементів, поживних речовин рослинного походження та інших біологічно-активних

речовин, необхідних для природних процесів метаболізму організму [1; 3]. Зміни в раціоні харчування призводять до порушення процесу обміну речовин, тому зараз важливим є питання вирішення та збалансування раціону харчування населення.

М'ясопереробна галузь не є винятком, і тому залишається актуальним питанням збільшення виробництва м'ясної продукції з дієтичними властивостями, що передбачає введення до їх складу добавок на основі тваринного та рослинного походження. Але при цьому продукти повинні відповідати вимогам збалансованого харчування. Основним принципом створення харчових функціональних продуктів можна вважати зміцнення здоров'я людини шляхом впливу на відповідні фізіологічні реакції організму [2; 4].

Раціональне харчування є одним з головних факторів, що визначає здоров'я людини та нормальний розвиток організму. Одним із ефективних шляхів компенсації аліментарної недостатності в харчуванні є регулярне включення в рецептури функціональних продуктів харчових добавок різної профілактичної спрямованості. Сучасні тенденції в харчуванні населення вимагають отримання м'ясопродуктів мінімальної енергетичної цінності з мінімальною кількістю жиру, підвищеним вмістом білка, наявністю речовин, які покращують травлення, всмоктування й обмін речовин [5].

**Мета дослідження:** розробити комплексну харчову добавку з оптимальними складовими, які будуть забезпечувати її високими функціональними й технологічними показниками для продуктів нового покоління.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних і морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Проведені органолептичні дослідження суміші, основні функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості харчової добавки на основі тваринної та рослинної сировини [6].

**Викладення основних результатів дослідження.** Харчова добавка являє собою суміш таких складових: біологічно активний компонент, що містить альгінат натрію, харчове волокно, що містить соєву клітковину, і сироватковий білок. Комплексну харчову добавку виготовляють шляхом ретельного змішування складових компонентів у певному співвідношенні масових частин, що забезпечує гарні функціонально-технологічні показники. Кожна складова суміші має свою унікальну функціональність для продукту.

Сироватковими білками прийнято називати білки сироватки, яку отримують під час виробництва м'якого і твердого сирів. Білки цих видів сироватки подібні за фракційним складом і хімічною будовою [7]. Сироваткові білки у цілому та  $\alpha$ -лактоальбумін, зокрема, мають високу біологічну цінність. Їх амінокислотний склад вважають дуже близьким до складу «ідеального» білка.

Біологічна цінність молочної сироватки обумовлена вмістом у ній білкових азотистих сполук (насамперед незамінних амінокислот), вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, ферментів, імунних тіл і мікроелементів [3; 5; 7].

Технологія виробництва клітковини забезпечує збереження всіх вітамінів, мінералів та органічних речовин, що містяться у свіжих продуктах. Клітковина являє собою баластну речовину, яка виводить з організму токсичні елементи і не накопичується в ньому. Харчові волокна є поживним субстратом для нормальної кишкової мікрофлори [8]. У складі суміші використовували харчові волокна (соеву клітковину) з довжиною 200 і 500 мкм.

Застосування альгінату натрію ґрунтується на здатності утворювати гелі, тобто працювати як згущувач і емульгатор. Гелі альгінату стійкі до дії низьких і високих температур, що позитивно відрізняє його від інших гелів. Альгінати розчинні у гарячій і холодній воді, що є важливим показником при додаванні до рецептури у вигляді порошкоподібної добавки. Альгінати не засвоюються організмом людини, але сприяють виведенню важких металів та деяких інших речовин з нього [9].

Здатність альгінату натрію поглинати й утримувати вологу, утворюючи гелі різної міцності, основний фактор при розробці харчової добавки. Мінімальний гідромодуль, при якому відбувається повне набухання альгінату, — 1:8. Подальше збільшення цього значення призводить до зниження в'язкої структури гелю.

Технологія виробництва харчової добавки ґрунтується на реалізації функціональних властивостей сировини харчових інгредієнтів, які здатні створювати структурні системи. Комплексна харчова добавка на основі тваринної та рослинної сировини є порошкоподібною, однорідною сипучою масою без сторонніх домішок, що забезпечує її введення до складу будь-якої рецептури січених напівфабрикатів у вигляді порошкоподібного продукту, коли гідратація відбувається безпосередньо при змішуванні й утворенні фаршу.

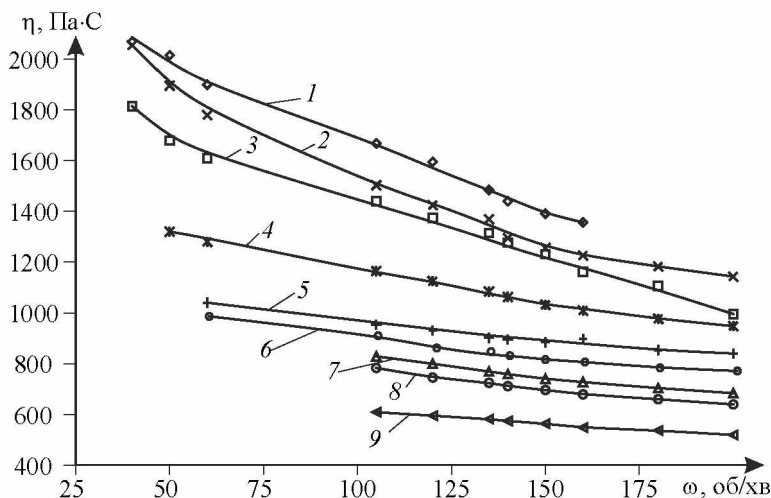
У процесі дослідження було підібрано оптимальні співвідношення складових суміші та виділено 9 дослідних зразків, які розподілено на три дослідні підгрупи, до кожної з яких відноситься по три зразки. Кожен зразок має у своєму складі однакову кількість альгінату натрію. Перша підгрупа містить однакову кількість білка, але різну кількість клітковини. Наступна підгрупа має підвищений вміст білка порівняно з попередньою та різну кількість клітковини відповідно. Третя підгрупа аналогічна другій.

Для визначення всіх технологічних показників проводили гідратацію суміші у співвідношенні суміш: вода — 1:10; 1:15; 1:20. За результатами вирішено використовувати гідратацію суміші у співвідношенні суміш: вода — 1:15. За таких умов не утворювались важкорозчинні скупчення грудочок, суміш мала оптимальну консистенцію, оскільки при високій гідратації зразки не володіють необхідними технологічними показниками, характерними для м'ясних систем.

Визначення структурно-механічних показників зразків проводили на віскозиметрі з використанням адаптера ротаційного типу з коаксіальними циліндрами в діапазоні швидкостей зсуву. Методика визначення структурної в'язкості: наважку зразка піддавали гідратації, поміщали в камеру і опускали в

неї вибраний шпindelь, який приводили в обертання і фіксували значення в'язкості ( $\eta$ ) та швидкості ( $\omega$ ), які автоматично виводяться на дисплей приладу.

Показники в'язкості кожного з окремих дослідних зразків суміші зображені на рисунку.



**Рис. Показники в'язкості дослідних зразків харчової добавки:** 1 — зразок № 1; 2 — зразок № 2; 3 — зразок № 3; 4 — зразок № 4; 5 — зразок № 5; 6 — зразок № 1; 7 — зразок № 7; 8 — зразок № 8; 9 — зразок № 9

Як видно з графіка (рис. 1) зі збільшенням білка та соєвої клітковини в дослідних зразках, а також зі збільшенням швидкості обертання шпindelя в'язкість гелів знижується.

Також були проведені визначення активної кислотності (рН), які характеризують кислотний стан складових частин суміші (табл. 1).

*Таблиця 1. Показники активної кислотності*

№п/п	Показник	Активна кислотність (рН)
1	Білок молочної сироватки МолПро 900	6,501
2	Альгінат натрію	6,375
3	Соєва клітковина	6,93
4	Харчова добавка на основі тваринної та рослинної сировини	6,462

Керуючись показниками активної кислотності, слід зазначити, що в результаті змішування всіх компонентів маємо суміш з невисоким показником рН. Такий числовий показник підтверджує доцільність використання добавки в м'ясному виробництві.

Серед функціонально-технологічних властивостей обраних інгредієнтів слід відзначити високі показники волого- та жируотримувальної здатності (табл. 2), а також стабільність емульсії та емульгуючу здатність (табл. 3).

*Таблиця 2. Показники функціональних властивостей*

№ п/п	Дослідні зразки харчової добавки	ЖУЗ, мл жиру/г продукту	ВУЗ, г води/г продукту
1	Зразок 1	0,8	0,91
2	Зразок 2	1,0	1,01
3	Зразок 3	1,25	1,11
4	Зразок 4	1,0	0,99
5	Зразок 5	1,15	1,12
6	Зразок 6	1,25	1,22
7	Зразок 7	1,25	1,23
8	Зразок 8	1,5	1,32
9	Зразок 9	1,7	1,44

*Таблиця 3. Показники СЕ та ЕЗ окремих складових харчової добавки*

Показник	Група	
	ЕС, %	СЕ, %
Соева клітковина Біотонцель-60	74,0	92,0
Білок молочної сироватки МолПро 900	70	89,5

Усі зразки мають високі показники ЖУЗ та ВУЗ, але найбільш оптимальними є показники другої підгрупи (зразки 4, 5, 6). Отримані результати вказують на високу здатність до набухання у воді та олії. Показники емульгуючої здатності та стабільності емульсії надають харчовій добавці на основі тваринної та рослинної сировини підвищеної функціональності, що позитивно впливає на вихід готової продукції, покращує пружність і соковитість м'ясних виробів. Харчова добавка надає можливість розширення асортименту м'ясних виробів з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками.

### **Висновки**

Отже, харчова добавка на основі білка молочної сироватки, соєвої клітковини та альгілату натрію є гарним складовим компонентом для м'ясної промисловості. Експериментальним шляхом встановлено оптимальні співвідношення компонентів, враховуючи всі технологічні аспекти.

Введення білка молочної сироватки до складу суміші становить від 8,0 до 17,4% до загальної маси добавки. Збільшення чи зменшення дози призводить до погіршення технологічних показників. Введення до складу комплексної харчової добавки соєвої клітковини у відсотковому співвідношенні 17,4 — 32,0 є оптимальним, тому що при збільшенні дозування спостерігається зменшення щільності структури, що в подальшому матиме негативні показники готових виробів. Введення до складу суміші альгілату натрію від 55,6 до 71,5% є раціонально обґрунтованим тому, що при зменшенні чи збільшенні дозування буде спостерігатися зниження чи збільшення пружності фаршу.

Отримані результати підтвердили, що використання харчової добавки на основі тваринної та рослинної сировини для м'ясопереробної промисловості

є одним із альтернативних шляхів вирішення проблеми дефіциту м'ясної сировини та збалансування раціону харчування населення.

### Література

1. Пішак В. П., Бабюк А. В., Воробйов О. О., Рогозинський М. С. та ін. Вплив харчування на здоров'я людини; за редакцією М. М. Радька. Чернівці: Книги ХХІ, 2006. 500 с.
2. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: Навч. пос. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
3. Павлоцкая М. Ф., Дуденко Н. В., Евлаш В. В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: учебник. К.: Фирма ИНКОС, 2007. 287 с.
4. Сборник научных трудов МПА: Вып. VII/1; Под ред. В. А. Бутковского. М.: Троицкий мост, 2009. 216 с.
5. Мартынов А. В. Проблемы дефицита белка в рационе питания россиян и пути их решения. *Молочная промышленность*. 2000. № 7. С. 11—15.
6. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. 376 с.
7. Шипулин В. И., Стрельченко А. Д. Разработка и использование адаптированного к мясным системам белково-углеводного концентрата на основе молочной сыворотки. *Научный журнал КубГАУ*. 2011. № 74. С. 54—62.
8. Зимняков В. М., Брендин Н. В. Оценка технологической эффективности применения пищевых клетчаток в производстве мясопродуктов. *Молочная река*. 2008. № 7.
9. Пивоварова О. П. Дослідження стану води та вологоутримуючої здатності структурованих систем на основі альгінату натрію. Зб. наук. пр. Харк. держ. ун-т. харчування та торгівлі. 2009. Випуск № 2(10). С. 170—177.