

**УДК637.5**

**Фурсік О.П., к.т.н.; Страшинський І.М., к.т.н., доцент**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна*

### **39. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ СОЄВИХ ІЗОЛЯТІВ**

Соєві ізоляти – білкові препарати, які широко використовуються в харчовій промисловості для збагачення продуктів білком та модифікації їх біологічної і харчової цінності. Дані препарати вважаються універсальними інгредієнтами, які користуються значним попитом у виробників

завдяки їх гелеутворюючим і структуроутворюючим властивостям, здатності до адсорбції жиру і води, а також емульгуючим властивостям. Крім того така поширеність соєвого ізоляту у складі харчових продуктів обумовлена доступністю і низькою вартістю у порівнянні із іншими білковими препаратами представленими на ринку, а також потенційно позитивному впливу на здоров'я, що пов'язано з їх здатністю проявляти властивості «носія» для покращення розчинності гідрофобних біоактивних речовин. Це дозволить покращити диспергованість в воді, стабільність і біодоступність погано розчинних біологічно активних речовин завдяки реакціям комплексоутворення із молекулами соєвого ізоляту.

Соєві ізоляти в якості функціональної і харчової речовини використовуються у складі м'ясних продуктів, харчових напоїв, дитячих сумішах і заміниках м'ясних і молочних продуктів, завдяки своїм емульгуючим і гелеутворюючим властивостям. Основними білковими фракціями соєвих ізолятів є гліцинін і  $\beta$ -конгліцинін. Гліцинін складається із двох субодиниць, кислотної і основної, які зв'язані між собою дисульфідним містком.  $\beta$ -конгліцинін складається із трьох субодиниць:  $\alpha$ ,  $\alpha'$  і  $\beta$ . Крім цього даний препарат містить значну кількість полярних, неполярних і заряджених амінокислот [1]. Співвідношення між цими складовими у соєвому ізоляту, а також зміна конформацій даних речовин призводить до модифікації властивостей соєвого ізоляту та здатності забезпечувати певний напрямок взаємодій у складі харчового продукту. Це дозволяє контролювати властивості готового продукту із отриманням найвигідніших результатів.

На даний час існує багато досліджень українських і закордонних вчених в напрямку вивчення основних функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей соєвих ізолятів [1]. Проте беручи до уваги постійне оновлення на ринку України асортименту соєвих ізолятів для їх вибору при використанні у виготовленні харчових продуктів доцільно вивчити властивості основних марок. Для цього провівши аналіз українського ринку обрали наступних представників: ізольований соєвий білок ТМ "SOYPRO 900E" (Сойпро) для ковбасного виробництва, ТОВ "Сировинна компанія України", країна виробник: Китай; соєвий ізолят ТМ «Майсол», компанія виробник: Могунція-Інтеррус, Росія; соєвий ізолят 90% SolaeSupro 500E, компанія виробник: Solae, США; соєвий ізолят GS 5000, компанія виробник: Gushen, Китай; соєвий ізолят (HarbinHi-Tech), компанія виробник: HarbinHi-Tech, Польща (ТД "Промислова хімія в Україні", Україна).

Для встановлення і підтвердження можливості використання соєвих ізолятів у складі харчових продуктів, визначення кількості їх внесення та для рекомендацій щодо вибору раціонального білкового препарату дослідили здатність до взаємодії з молекулами води обраних торгових марок соєвих ізолятів. Додатково вивчили вплив на цю здатність нанокомпозиту пірогенного кремнезему марки «Аеросил А300». Базуючись на літературному огляді та попередніх дослідженнях впливу даної добавки на білки м'ясної сировини кількості її внесення складає 0,3% до маси отриманої в результаті гідратації системи [2, 3].

Основними характеристиками, які мають одне із вирішальних значень при виборі інгредієнтів для м'ясної промисловості є здатність поглинати воду та утримувати її при термічній обробці. Тому для обраних торгових марок соєвих ізолятів дослідили показники вологопоглинаючої (ВПЗ) і вологоутримуючої здатностей (ВУЗ).

ВПЗ і ВУЗ визначали методом центрифугування відповідно до методики [4] з певними модифікаціями. ВПЗ і ВУЗ виражалася в мл поглинутої(утриманої) вологи / г сухого зразка, яку визначали за формулою:

$$\text{ВПЗ (ВУЗ)} = (W_2 - W_1)$$

де,  $W_2$  – маса пробірки із зразком після центрифугування;  $W_1$  – маса пробірки із сухою наважкою дослідного зразка.

ВПЗ характеризує головним чином здатність білків дослідних зразків до фізичної взаємодії із молекулами води. Аналіз отриманих даних дозволяє встановити переваги по здатності до поглинання вологи для соєвого ізоляту Майсол (показник ВПЗ складає – 7,6 мл/г).

Для соєвих ізолятів марок Supro 500E, GS 5000 і HarbinHi-Tech даний показник нижчий на 2-8 % порівняно із білковим препаратом Майсол. Найнижчий показником ВПЗ у білкового ізоляту

рослинного походження SOYPRO 900E. Внесення кремнезему на соєві ізоляти сприяло покращенню їх вологопоглинаючої здатності на 3-9 %. Найвищий прояв синергічних властивостей спостерігався при взаємодії соєвого ізоляту HarbinHi-Tech із пірогенним кремнеземом (ВПЗ зростає на 9 % у порівнянні із цим значенням для чистого соєвого ізоляту(7 мл/г)).

ВУЗ дозволяє оцінити зміну властивостей та/або структури білків при температурному впливі, що проявляється у модифікації взаємозв'язків по відношенню до молекул води.

Показник ВУЗ для соєвих ізолятів дозволив встановити здатність білків утримувати поглинуту вологу після термічної обробки. Для соєвих ізолятів марок GS 5000, HarbinHi-Tech був відмічений найвищий рівень вологоутримування (7,5 мг/г, 7,4 мл/г відповідно), що вище на 4-6 % порівняно із показником ВПЗ даних ізолятів. Для інших соєвих ізолятів порівняно із даними ізолятами ВУЗ менший на 4-11 %.

У дослідних зразках соєвих ізолятів марок Майсол(7,4 мл/г) і Supro 500E (7,2 мл/г) відмітили зменшення показника ВУЗ на 3 % порівняно із показником ВПЗ, що свідчить про часткову втрату здатності до зв'язування вологи внаслідок термічного оброблення. Внесення кремнезему на дослідні зразки білкових препаратів показали позитивний вплив по відношенню до показника ВУЗ (збільшення на 3-8 %). Найбільший ефект спостерігався при взаємодії із соєвим ізолятом HarbinHi-Tech (ВУЗ – 8 мл/г).

**Висновки.** Встановлена здатність соєвих ізолятів поглинати і утримувати молекули води пов'язана, головним чином, із переважною кількістю глобулярних білків, які проявляють високу здатність до гідратації, забезпечують високу розчинність, в'язкість дослідних систем та характеризуються високими функціонально-технологічними властивостями. Це один із показників, який сприяє їх поєднанню за фізичними характеристиками з м'ясною сировиною. Завдяки комплексу властивостей соєві ізоляти залишаються одними з найкращих білкових препаратів для виробництва м'ясних продуктів або їх аналогів.

#### **Література.**

1. Niu, H.; Xia, X.; Wang, C.; Kong, B.; Liu, Q. Thermal Stability and Gel Quality of Myofibrillar Proteins Affected by Soy Protein Isolates Subjected to an Acidic pH and Mild Heating. *Food Chemistry* **2018**, 242, pp 188–195.

2. Fursik, O.; Strashynskiy, I.; Pasichnyi, V.; Marinin, A. Nanotechnologies in food industry. *Ukrainian Journal of Food Science* **2019**, 7(2), pp 298-306

3. Fursik O. Gelling properties of composition containing protein. *Scientific Trends: Modern Challenges. Volume 1: collective monograph. Sherman Oaks, California: GS Publishing Services, 2021. pp. 15-19*

4. Raikos, V.; Neacsu, M.; Russell, W.; Duthie, G. Comparative Study of the Functional Properties of Lupin, Green Pea, Fava Bean, Hemp, and Buckwheat Flours as Affected by pH. *Food Science & Nutrition* **2014**, 2(6), pp 802–810.