

## ТОВАРОЗНАВЧЕ ОЦІНЮВАННЯ ПАСТИ З КВАСОЛІ БІЛОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ

Y.O. Lukomskiy

Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mykhayilo Tugan-Baranovsky, Donetsk,  
Ukraine, e-mail: yura\_lukomskiy@mail.ru

### COMMODITY RESEARCH OF WHITE BEAN PASTE

**Мета.** Мета статті полягає в оцінюванні властивостей пасту з квасолі білої продовольчої як можливого компонента м'ясних січених напівфабрикатів.

**Методи.** У роботі використано методи аналізу і синтезу (для узагальнення результатів роботи), методи статистичного і математичного оброблення даних із використанням програмного комплексу MatLab, результати органолептичних та інструментальних методів дослідження (високоєфективна рідкісна хроматографія), кваліметричних методів.

**Результати.** Результатом роботи є аналіз органолептичних, структурно-механічних і поживних властивостей пасту з квасолі білої, доведено можливість її додавання в рецептуру м'ясних січених напівфабрикатів.

**Наукова новизна.** Обґрунтовано використання пасту з квасолі у виробництві м'ясних січених напівфабрикатів, досліджено зміни вмісту інгібіторів ферментів у процесі теплового оброблення.

**Практична значимість.** Використання пасту з квасолі у виробництві м'ясних січених напівфабрикатів є одним із способів підвищення харчової цінності продукту. Квасоля є можливим шляхом вирішення проблеми нестачі білків у раціоні людей.

**Ключові слова:** січені напівфабрикати, квасоля продовольча, безпечність, інгібітори, харчова цінність.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Українським науково-дослідним інститутом харчування в межах кооперації з Інститутом харчування РАМН було здійснено прогноз розвитку ринку харчових продуктів у найближчий час. За особливостями виробничих механізмів, що використовувались, усі джерела було поділено на чотири групи: традиційні, модифікованого хімічного складу, генетично модифіковані, біологічно активні добавки в їжу. Традиційні продукти харчування вже не можуть виконувати функції повного забезпечення потреб сучасної людини, тому цей напрямок буде поступово втрачати свою роль в структурі харчування. Продукти генетичної модифікації є дуже спірними в наукових колах і в найближчому проміжку часу навряд зможуть масово застосовуватися у виробництві. Біологічно активні добавки взагалі неможливо розглядати як повноцінний продукт харчування. Це підтверджує, що найбільш раціо-

нальним шляхом забезпечення населення якісними продуктами харчування є створення продуктів із модифікованим хімічним складом.

Розроблення нових продуктів може вирішувати цілу низку питань, найбільш актуальними серед яких є збільшення вмісту білків, особливо повноцінних, зменшення кількості жирів і простих вуглеводів. Білки тваринного походження найкраще підходять для задоволення потреб людини, однак висока собівартість та дефіцит сировини призводять до пошуку рослинних джерел протеїну. Бобові найбільш відповідають цим вимогам. Вони містять високий вміст білка – до 36 % [1], майже все незамінні амінокислоти, незначну кількість вуглеводів і жирів. Собівартість отримання 1 граму білка рослинного походження у 10-30 разів є меншою [2], ніж тваринного, при цьому характеризуються достатньо високою засвоюваністю.

Квасоля відповідає встановленим вище вимогам за хімічним складом, однак до цього часу не набула широкого застосування в харчовій галузі. Справа в тому, що здебільшого квасоля використовується у цілому вигляді з додаванням соусів та інших овочів, при цьому можливість її використання (особливо в м'ясних продуктах із комбінованим складом сировини) у вигляді пасти досліджена недостатньо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Квасоля продовольча є одним із традиційних джерел харчування населення України, однак її використання у комбінованих продуктах є достатньо обмеженою. У роботах Л.Ю. Авдєєвої [3] досліджено практичні аспекти використання різних бобових культур у виробництві напівфабрикатів і розроблено рецептури з використанням сої. У роботі А.В. Зюзько [4] досліджено питання розроблення технології формованих м'ясо-рослинних напівфабрикатів. У роботах Л.В. Баля розкрито питання змін у квасолі за різних видів оброблення, а також аргументовано оптимальну рецептуру приготування консервів із квасолі [5].

**Метою статі** є оцінювання властивостей пасти з квасолі білої продовольчої як можливого компонента м'ясних січених напівфабрикатів.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Ураховуючи сучасні потреби ринку, бобові культури відіграють все більшу роль у процесі розроблення продуктів харчування. Деякі з них, наприклад, соя, вже давно масово застосовується у виробництві продуктів із комбінованим м'ясо-рослинним складом як структурна та білкова добавка. Подібні дослідження проводяться і для інших бобових культур – квасолі, гороху, нуту. Первинна оцінка можливості використання пасти з гороху та квасолі за органолептичними показниками була проведена в попередньому дослідженні [9]. Зразки з додаванням квасолі мали високі смакові властивості, що є важливою складовою для напівфабрикатів.

Важливим аспектом, що дозволяє використовувати бобові як джерела білків, є наявність у складі всіх незамінних амінокислот, що є дуже нехарактерним для рослинних продуктів. Квасоля є традиційним для українців харчовим продуктом, національна кухня часто використовує цю культуру. Основна форма подачі – цільновідварена квасоля у поєднанні із соусами та іншими овочами, іноді використовується як гарнір до м'ясних страв. Використання у вигляді подрібненої маси (пасти) є нерозповсюдженим. Для того, щоб оцінити можливість

використання пасти з квасолі як компонента січених напівфабрикатів, нами була проведена робота за 3 напрямками:

- визначення вмісту білка у зернах квасолі та пасті, а також аналіз їх амінокислотного складу;
- дослідження структурно-механічних властивостей квасолевої пасти;
- визначення та пошук шляхів нейтралізації антипоживних речовин.

Уміст білків та амінокислотний склад квасолі досліджувався методом високоефективної рідкісної хроматографії на прикладі квасолі білої продовольчої сорту «Мавка», вирощеної в Україні. Дані щодо відповідних показників для сої, нуту і гороху було взято з літературних джерел [1; 2]. Значення, що отримали, подано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Загальний уміст білка та амінокислотний склад деяких видів бобових культур

Показники	Уміст у зернах, г/100 г сухих речовин			
	Квасоля	Соя	Горох	Нут
Загальний уміст білка	22,3	34	20,5	20,1
Валін	1,129	2,090	1,010	0,920
Ізолейцин	1,030	1,810	1,090	1,370
Лейцин	1,755	2,670	1,650	1,52,0
Лізин	1,601	2,090	1,550	1,539
Метіонін	0,319	0,520	0,205	0,340
Треонін	0,944	1,390	0,840	0,790
Триптофан	0,260	0,450	0,260	0,222
Фенілаланін	1,190	1,610	1,010	1,040

Із даних таблиці 1 можна зробити висновок, що квасоля містить достатньо велику кількість білка і всі незамінні амінокислоти. Лімітуючою амінокислотою є метіонін. Соя за рахунок високого вмісту білка має більші показники вмісту амінокислот, однак у нашому дослідженні ця культура не виконує важливу умову зменшення загальної кількості жирів (17,3 г на 100 г бобів [1]).

Наступною ланкою роботи стало дослідження мінерального складу. Цей показник не є визначальним для січених напівфабрикатів, однак є дуже важливим із точки зору фактора біологічної цінності. Мінеральний склад бобів квасолі, що був визначений експериментально, наведено на рисунку 1.

Приготування пасти з квасолі білої продовольчої виконувалося в 2 етапи: замочування в воді протягом 30 хвилин із подальшим варенням протягом 2 годин. Після варення квасоля ретельно подрібнювалася побутовим блендером до однорідної консистенції. На цьому етапі важливим було отримання базових даних щодо змін фізико-хімічних і реологічних властивостей.

Оскільки кінцевим завданням дослідження було визначення можливості додавання квасолевої пасти до складу січених напівфабрикатів, реологічні властивості відіграють значну роль. Для оцінки цих властивостей було досліджено такі властивості: пластична деформація – 32 мм, граничне напруження зсуву –

2835 Па, пружна деформація – 0,4 мм, ефективний модуль пружності за максимального навантаження – 171 Па. Показники, що отримали, були важливими за теоретичної аргументації можливості додавання пасти з квасолі до складу січених напівфабрикатів. Ці дані є показовими для вказаного способу приготування квасолі та корелюються на зміни технологічних режимів. Питання оптимізації технології приготування пасти з квасолі потребує додаткових досліджень для формування коригувальних уточнень.

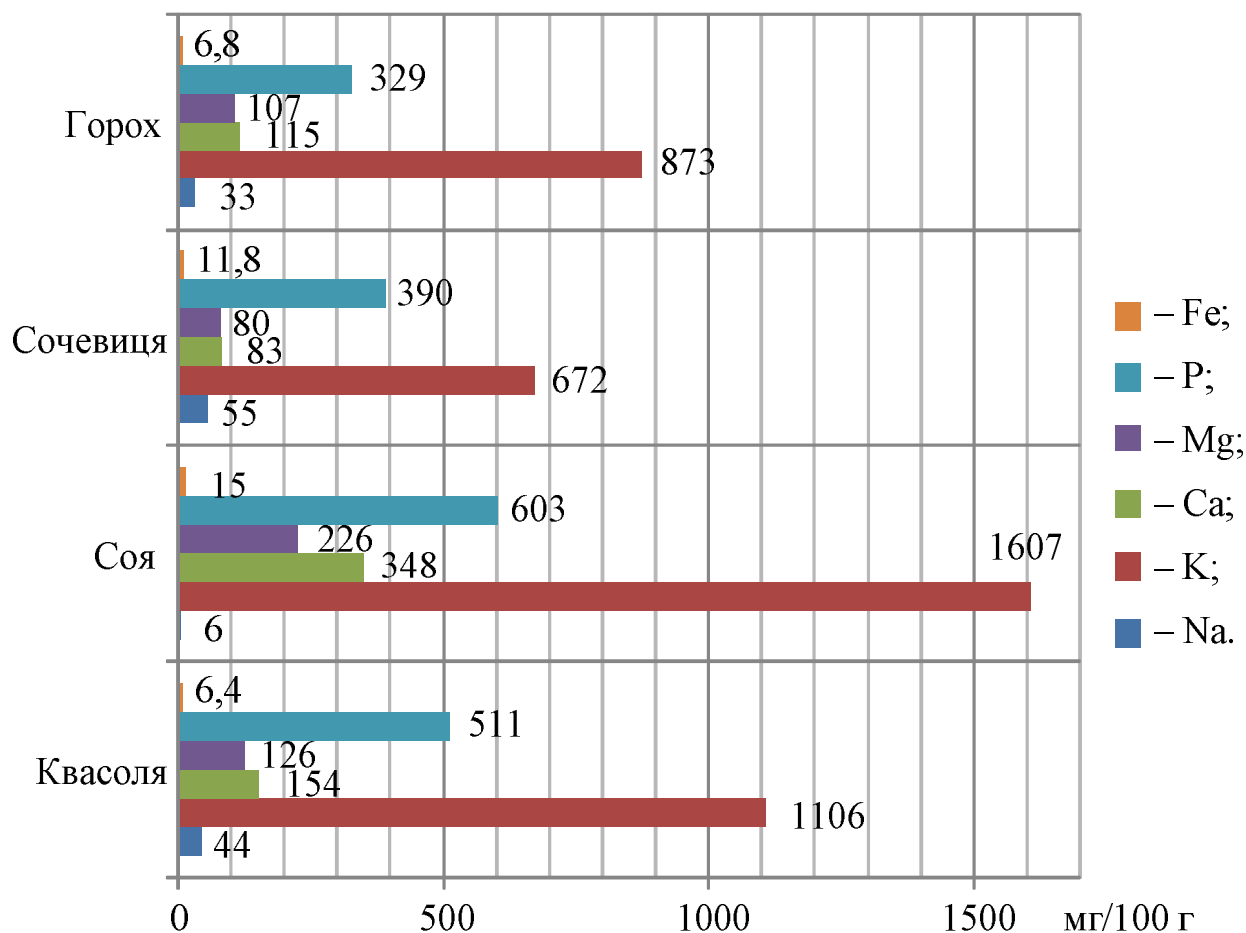


Рисунок 1 – Мінеральний склад зерна бобових культур

Наявність у складі квасолі деяких антипоживних речовин є істотною перешкодою масового її впровадження в раціон людини. Основною проблемою цього напрямку дослідження є вміст інгібіторів протеїназ [7]. Нами були розглянуті зміни 2 видів інгібіторів: інгібіторів  $\alpha$ -амілаз (методика J. JohnMarshall [6]) та інгібітори трипсину Кунітца (методика DiBella F.P. [8]). Цей перелік є неповним, однак дозволяє з високою достовірністю оцінити вплив факторів оброблення на активність інгібуючих компонентів. У нашій роботі було оцінено вміст інгібіторів у сирих зернах квасолі та після оброблення за вказаною вище технологією. Результати наведено в таблиці 2.

За даними, що отримали, можна зробити висновок, що під час замочування зерен квасолі з подальшим варенням протягом 2 годин активність фазеоламіну та інгібітору трипсину Кунітца зменшується відповідно на 95 % та 98 %. Остаточна активність істотно не впливає на процес засвоєння пасти з квасолі.

Таблиця 2 – Зміни активності інгібіторів у процесі оброблення квасолі

Активність інгібітору, мг/г	Вид інгібітору	
	Інгібітор $\alpha$ -амілаз (фазеоламін)	Інгібітор трипсину Кунітца
До оброблення	4,2	6,9
Після оброблення	0,2	0,12

### Висновки

За результатами досліджень, що проводились, проведено комплексну оцінку пасти з квасолі білої продовольчої. Аналіз вмісту білків, амінокислотного та мінерального складу, реологічних властивостей та наявності антипоживних речовин дозволяє розглядати об'єкт дослідження як можливий компонент м'ясних січених напівфабрикатів.

**Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є** вдосконалення технології виробництва пасти з квасолі з метою збільшення харчової цінності, визначення змін амінокислотного та мінерального складу у процесі оброблення, розширення списку антипоживних речовин, що аналізуються.

### Список літератури / References:

1. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1987. – Кн. 1. – С. 32-34.  
Skurikhin, I.M. and Volgarev, M.N. (1987), *Khimicheskiy sostav pishchevyykh produktov* [The chemical composition of food products], Agropromizdat, Moscow, Russia, pp. 32-34.
2. Соя: химический состав и использование / Под. ред. В.М. Лукомца. – Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2012. – 432 с.  
Lukomets, V. (2012), *Soya: khimicheskiy sostav i ispolzovaniye* [Soy: a chemical compound and use], Poligraf-Yug, Maykop, Russia, 432 p.
3. Авдеева Л.Ю. Вдосконалення технології комбінованих м'ясних продуктів з використанням рослинних білків: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.04 / Л.Ю. Авдеева. – К., 2003. – 234 с.  
Avdeyeva, L.Yu. (2003), "Improvement of the technology of combined meat products with vegetable proteins", Abstract of Ph.D. dissertation, Kiev, Ukraine, 234 p.
4. Зюзько А.В. Разработка технологии получения формованных мясо-растительных полуфабрикатов: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.04 / А.В. Зюзько. – О., 1999. – 214 с.  
Ziuzko, A.V. (1999), "Development of technology of production the formed meat and vegetable semi-finished products", Abstract of Ph.D. dissertation, Odessa, Ukraine, 214 p.
5. Баля Л.В. Удосконалення якості консервів із квасолі у плодоовочевому соусі: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.15 / Л.В. Баля. – Х., 2013. – 19 с.  
Balía, L.V. (2013), "Improving the quality of canned beans in the fruit and vegetable sauce", Abstract of Ph.D. dissertation, Kharkov, Ukraine, 19 p.
6. Marshal J. John Purification and properties of phaseolamin, an inhibitor of  $\alpha$ -amylase, from the kidney bean / J. John Marshal // The Journal of Biological Chemistry. – 1975. – Vol. 250, № 20, Issue 25.

- Marshal, J. John (1975), "Purification and properties of phaseolamin, an inhibitor of  $\alpha$ -amylase, from the kidney bean", *The Journal of Biological Chemistry*, Vol. 250, no. 20, Issue 25.
7. DeLeo F. PLANT-PIs: a data base for plant protease inhibitors and their genes / F. DeLeo, M. Volpicella, F. Licciulli, S. Liuni, R. Gallerani, L.R. Ceci // *Nucleic Acids Res.* – 2002. – Vol. 30. – P. 347-348.  
DeLeo, F., Volpicella, M., Licciulli, F., Liuni, S., Gallerani, R. and Ceci, L.R. (2002), "PLANT-PIs: a data base for plant protease inhibitors and their genes", *Nucleic Acids Res.*, Vol. 30, pp. 347-348.
8. DiBella F.P. Soybean trypsininhibitor: cleavage and identification of a disulfide bridge not essential for activity / F.P. DiBella, I.E. Liener // *J BiolChem.* – 1969. – Vol. 244. – P. 2824-2829.  
DiBella, F.P. and Liener, I.E. (1969), "Soybean trypsin inhibitor: cleavage and identification of a disulfide bridge not essential for activity", *J BiolChem.*, Vol. 244, pp. 2824-2829.
9. Молоканова Л.В. М'ясні січені напівфабрикати із використанням пасти з бобових культур / Л.В. Молоканова // *Товарознавчий вісник.* – 2011. – Вип. 4. – С. 77-85.  
Molokanova, L.V. (2011), "Meat minced semi-finished products using a paste of legumes", *Tovarovnavchyi visnyk*, Issue 4, pp. 77-85.

**Цель.** Цель статьи заключается в оценке свойств пасты из фасоли белой продовольственной как возможного компонента мясных рубленых полуфабрикатов.

**Методы.** В работе использованы методы анализа и синтеза (для обобщения результатов работы), методы статистической и математической обработки данных с использованием программного комплекса MatLab, результаты органолептических и инструментальных методов исследования (высокоэффективная жидкостная хроматография), квалиметрические методы.

**Результаты.** В результате проведенной работы проведен анализ органолептических, структурно-механических и питательных свойств пасты из фасоли белой продовольственной, доказана возможность ее добавления в рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов.

**Научная новизна.** Обосновано применение пасты из фасоли при производстве мясных рубленых полуфабрикатов, исследованы изменения содержания ингибиторов ферментов при тепловой обработке.

**Практическая значимость.** Использование пасты из фасоли при производстве мясных рубленых полуфабрикатов является одним из способов повышения пищевой ценности продукта. В результате проведенной работы сделан вывод, что фасоль является возможным путем устранения дефицита белка в рационе человека.

**Ключевые слова:** рубленые полуфабрикаты, фасоль продовольственная, безопасность, ингибиторы, пищевая ценность.

**Objective.** The purpose of the article is to evaluate the properties of bean pasta as a possible component of semi-made meat products.

**Methods.** This paper uses methods of analysis and synthesis, statistical and mathematical processing of data (using MatLab), the results of organoleptic and instrumental methods (high performance liquid chromatography), qualimetric methods.

**Results.** Organoleptic, structural, mechanical and consumer properties analysis proved the possibility of bean paste adding in semi-made meat products.

**Scientific novelty.** *The use of bean paste in semi-made meat products is grounded. Inhibitor changes during heat treatment were investigated.*

**Practical value.** *The use of bean paste in semi-made is one of possible ways to increase the nutritional value of the product. Bean paste is possible solutions to the shortage of protein in the diet of people.*

**Key words:** *semi-made meat products, safety, inhibitors, nutritional value.*

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук,  
проф. Дятловим Володимиром Васильовичем.  
Дата надходження рукопису 28.06.2013 р.