

УДК 637.5.04/.07:664.931

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2024.75>

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КОНСЕРВИ ДРУГОЇ СТРАВИ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Баль-Прилипко Лариса Вацлавівна,*Доктор технічних наук, професор,*<https://orcid.org/0000-0002-9489-8610>,*Національний університет біоресурсів і природокористування України,**03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.***Ніколаєнко Микола Станіславович,***Доктор філософії,*<https://orcid.org/0000-0003-2213-4985>,*Національний університет біоресурсів і природокористування України,**03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.***Устименко Ігор Миколайович,***Кандидат технічних наук, доцент,*<https://orcid.org/0000-0003-0171-5780>,*Національний університет біоресурсів і природокористування України,**03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.***Голембовська Наталія Володимирівна,***кандидат технічних наук, доцент,*<https://orcid.org/0000-0001-8159-4020>,*Національний університет біоресурсів і природокористування України,**03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.***Петриченко Кирило Олексійович,**<https://orcid.org/0009-0006-1819-4255>,*Національний університет біоресурсів і природокористування України,**03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.*

Анотація. Актуальним є зменшення м'ясної сировини у складі консервів других страв – каш з м'ясом через незадовільний стан тваринництва в Україні. Перспективним є використання в технології консервів других страв нетрадиційної крупи – спельти, яка переважає за амінокислотним складом окремі види традиційно використовуваних круп. Метою статті є дослідження амінокислотного складу консерви другої страви – каші з м'ясом з вмістом крупи спельти. Масову частку незамінних амінокислот у контролі та досліді визначали хроматографічним методом. Амінокислотний скор, коефіцієнт його розбіжності та біологічну цінність визначали розрахунковим методом. За результатами визначення вмісту незамінних амінокислот у каші з м'ясом з вмістом крупи спельти (дослід), встановлено меншу їх кількість порівняно з контролем, а саме ізолейцину – на 44,74 %, лізину – на 23,75 %, лейцину – на 14,64 %, треоніну – на 11,36 %, валіну – на 9,26 %, метіоніну – на 12,00 %, триптофану – на 7,69 %, фенілаланіну – на 2,17 %, гістидину – на 8,57 %. Розроблена консерва другої страви – каша з м'ясом з вмістом крупи спельти є джерелом лейцину та лізину. Розрахунок амінокислотного скору у досліді показав, що усі незамінні амінокислоти мають значення 100 % та вище, а лімітованою амінокислотою є ізолейцин, скор якої складає 100 %, а найбільший скор належить гістидину – 181 %. Встановлено, що коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору у досліді є вищим на 2,56 %, а показник біологічної цінності – нижчим на 2,57 % порівняно з контролем, що є не суттєвим. Таким чином, зменшення у рецептурній композиції каші з м'ясом м'ясної сировини дозволило зберегти

амінокислотний склад за рахунок використання крупи спельти, а готовий продукт може бути віднесений до повноцінних харчових продуктів.

Ключові слова: каші з м'ясом, крупа спельти, білок, харчова адекватність, біологічна цінність.

UDC 637.5.04/.07:664.931

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2024.75>

AMINO ACID COMPOSITION OF CANNED MAIN DISH INCREASED FOOD VALUE

Larysa Bal-Prylypko

Doctor of Sciences, Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-9489-8610>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Mykola Nikolayenko,

Ph.D. (Engineering),

<https://orcid.org/0000-0003-2213-4985>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Ihor Ustymenko

Ph.D. (Engineering), Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0003-0171-5780>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Nataliia Holembovska,

Ph.D. (Engineering), Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0001-8159-4020>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Kyrylo Petrychenko,

<https://orcid.org/0009-0006-1819-4255>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Abstract. It is relevant to reduce the meat raw material in the composition of canned main dishes – porridge with meat due to the unsatisfactory state of livestock production in Ukraine. It is promising to use in the technology of canned main dishes – porridge with meat of non-traditional cereals – spelt, which is superior in terms of amino acid composition to certain types of traditionally used cereals. The purpose of the article is to study the amino acid composition of the canned main dish – porridge with meat containing spelt groats. The mass fraction of essential amino acids was determined by the chromatographic method. The amino acid score, the coefficient of its discrepancy and the biological value determined by calculation method. According to the results of determining the content of essential amino acids in porridge with meat containing spelt groats (experimental sample), their amount was lower compared to the control, namely isoleucine – by 44.74 %, lysine – by 23.75 %, leucine – by 14.64 %, threonine – by 11.36 %, valine – by 9.26 %, methionine – by 12.00 %, tryptophan – by 7.69 %, phenylalanine – by 2.17 %, histidine – by 8.57 %. The developed canned main dish – porridge with meat containing spelt groats is a source of leucine and lysine. The calculation of the amino acid score in experimental sample showed that all essential amino acids have a value of 100 % and above, and the limited amino acid is isoleucine, the score of which is 100 %, and the highest score belongs to histidine – 181 %. It was established that the coefficient of

divergence of the amino acid score in experimental sample is higher by 2.56 %, and the indicator of biological value is lower by 2.57 % compared to the control, which is not significant. Thus, the reduction of meat raw materials in the recipe composition of porridge with meat made it possible to preserve the amino acid composition due to the use of spelt groats, and the finished product can be classified as a complete food product.

Keywords: porridge with meat, spelt groats, protein, nutritional adequacy, biological value.

ВСТУП. З огляду на зменшення кількості м'ясної сировини через незадовільний стан тваринництва в Україні перспективним є заміна цієї сировини у складі готової продукції, зокрема консервів других страв, шляхом використання замінників м'яса або збільшення кількості сировини рослинного походження (Bal-Prylypko et al., 2022; Bal-Prylypko et al., 2021). Вказане також має деякі позитивні особливості, так як сировина рослинного походження характеризується нижчою вартістю у порівнянні з м'ясною сировиною, що в результаті дозволяє зменшити ціну готової продукції для задоволення харчових потреб усіх соціальних груп населення в умовах світової економічної кризи (Bal-Prylypko et al., 2022a).

Білок займає одне з важливих місць у харчуванні населення і в першу чергу, забезпечує надходження в організм людини незамінних амінокислот (Almeida Sá, et al., 2020), а саме продукція з м'яса є джерелом цих амінокислот (Geletu et al., 2021). Проблеми з надходженням до організму людини білків у структурі харчування населення раніше вирішувалась за рахунок інтенсифікації виробництва продукції тваринництва (Bychkova et al., 2023). Проте, останнім часом для вирішення цих проблем з отриманням повноцінних за амінокислотним складом готової продукції на основі м'яса є використання рослинної сировини, зокрема нетрадиційної (Shvedyuk et al., 2017).

Як рослинна сировина у консервах других страв – каш з м'ясом традиційно використовуються крупи, такі як рисова, гречана тощо (DSTY 6043, 2008). Проте, використання нетрадиційних видів круп та продуктів їх переробки в технології м'ясо-рослинних консервів і варених ковбасних виробів має свої переваги, зокрема, через високу у їх складі масову частку білка у порівнянні з традиційно використовуваними компонентами рослинного походження (Rolandelli et al., 2023). Серед нетрадиційної рослинної сировини, можна виокремити крупу спельти, яка характеризується високим вмістом білка, а також харчових волокон (Kulathunga and Simsek, 2022; Rakszegi et al., 2023).

У зв'язку з цим постає інтерес щодо порівняльної оцінки за вмістом незамінних амінокислот крупи спельти як перспективної біологічно-повноцінної рослинної компоненти з окремими видами круп, які традиційно використовуються в технології консервів других страв – каш з м'ясом. Результати представлено у таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст незамінних амінокислот в крупі спельти у порівнянні з окремими видами круп

Назва незамінної амінокислоти	Вміст амінокислоти у крупі, мг/100 г			
	спельти	рисова	горохова	гречана
Валін	840	538	880	648
Гістидин	750	172	150	312
Ізолейцин	840	400	800	529
Лейцин	1310	749	1310	859
Треонін	720	269	700	524
Лізин	620	287	1350	756

Джерело: розроблено автором на основі досліджень (Gospodarenko et al., 2016; Choni, 2009; Voitovska, 2021).

З таблиці 1 видно, що крупа спельти переважає за амінокислотним складом окремі види круп. Так, у порівнянні з крупою рисовою, крупа спельта містить найбільшу кількість валіну, гістидину, ізолейцину, лейцину, треоніну, лізину, у порівнянні з крупою гороховою – гістидину, ізолейцину, треоніну, у порівнянні з крупою гречаною – валіну, гістидину, ізолейцину, лейцину, треоніну.

За результатами попередніх досліджень (Bal-Prylypko et al., 2024), авторами цієї статті підібрано оптимальний склад консерви другої страви – каші з м'ясом з використанням крупи спельти з метою зменшення частки м'ясної сировини з одночасними високими органолептичними показниками якості та підвищеною харчовою цінністю готового продукту. За результатами теоретичного аналізу крупа спельти у складі каші з м'ясом може зберегти амінокислотний склад готового продукту, що слід перевірити експериментально.

Метою статті є дослідження амінокислотного складу консерви другої страви – каші з м'ясом з вмістом крупи спельти.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Об'єктом дослідження була консерва другої страви – каша з м'ясом, вироблена за рецептурою, яка наведена у таблиці 2.

Таблиця 2. Рецептури контрольного та дослідного зразка консервів других страв – каш з м'ясом

Найменування сировини	Масова частка компонентів, %	
	контроль	дослід
М'ясо курки подрібнене	44,70	36,0
Крупа рисова	20,50	–
Крупа спельти цільозернова	–	19,50
Вода	26,50	32,00
Жир з курки	1,60	–
Оливкова олія	–	4,50
Морква очищена подрібнена	1,55	1,50
Цибуля ріпчаста	3,80	2,2
Сіль морська із додаванням сухого листа ламінарії	1,30	–
Сіль морська	–	1,00
Насіння льону	–	3,20
Пряний мікс, що містить: мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник	0,05	–
Перець чорний, білий мелений, імбир, коріандр	–	0,1

Джерело: Bal-Prylypko et al., 2024.

Примітка. Контролем слугувала рецептура консерви дієтичної комбінованої м'ясорослинної «Каша рисова з м'ясом курки та ламінарією» (Bal-Prylypko et al., 2019).

Масову частку незамінних амінокислот у кашах з м'ясом (контроль та дослід) визначали хроматографічним методом (DSTU ISO 13903, 2009).

Амінокислотний скор кожної незамінної амінокислоти було розраховано за формулою (1) (Wolfe et al., 2016):

$$C_j = \frac{AK_i}{AK_i^{etal}} \cdot 100 \quad (1)$$

де C_j – амінокислотний скор i -тої незамінної амінокислоти білка, %;

AK_i – вміст незамінної амінокислоти білка, мг/г білка;

AK_i^{etal} – вміст незамінної амінокислоти в “ідеальному” білку, мг/1 г “ідеального” білка (WHO, 2007).

Коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору (КРАС) розраховували за формулою (2):

$$KPAС = \frac{\sum_{j=1}^N \Delta PAC}{n}, \quad (2)$$

де ΔPAC – розбіжність амінокислотного скору амінокислоти, яку розраховували за формулою (3):

$$\Delta PAC = C_i - C_{min}, \quad (3)$$

де C_i – надлишок скору i -ої незамінної амінокислоти, %;

C_{min} – мінімальний із скорів незамінної амінокислоти досліджуваного білка відносно еталона, %;

n – кількість незамінних амінокислот.

Розрахунок біологічної цінності зразків здійснювали за формулою (4).

$$БЦ = 100 - KPAС, \% \quad (4)$$

де КРАС – розрахований коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору.

РЕЗУЛЬТАТИ. Результати визначення масової частки незамінних амінокислот у контролі та досліді представлено на рисунку 1.

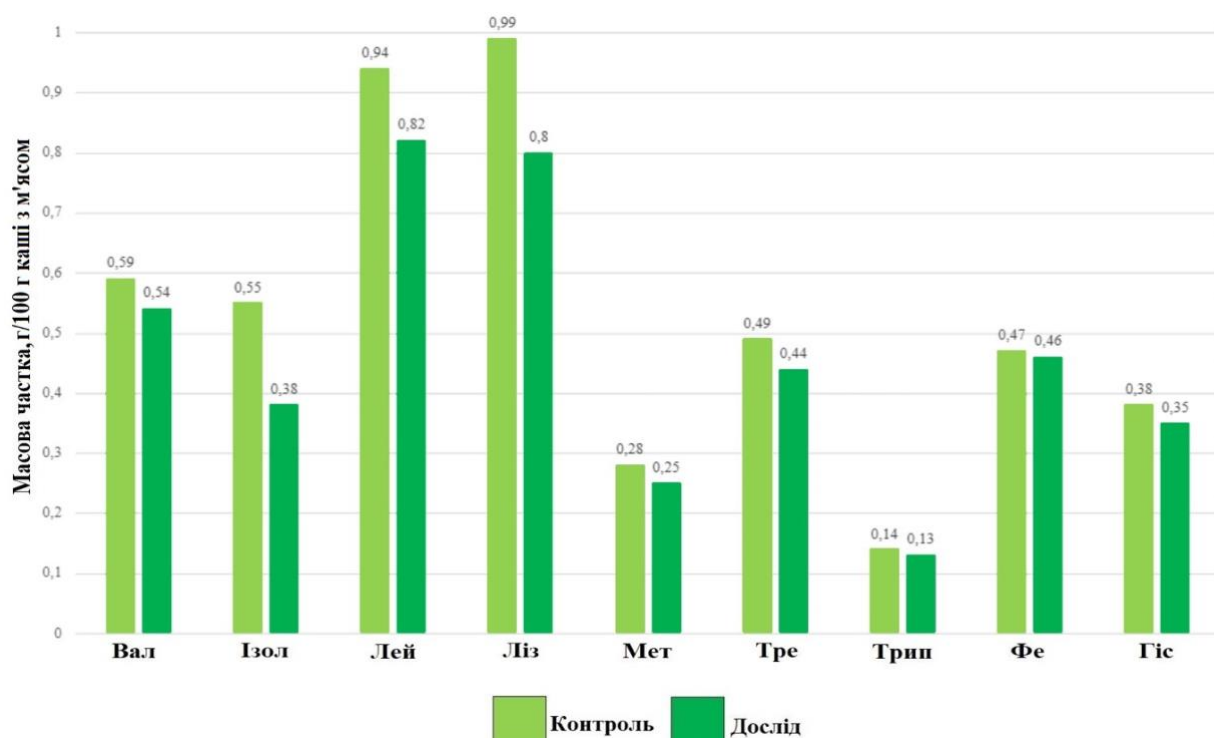


Рисунок 1. Масова частка незамінних амінокислот у контролі та досліді

Примітка: Вал – валін, Ізол – ізолейцин, Лей – лейцин, Ліз – лізин, Мет – метіонін, Тре – треонін, Трип – триптофан, Фен – фенілаланін, Гіс – гістидин.

З даних, представлених на рисунку 1, можна відзначити значно меншу кількість у досліді незамінних амінокислот у порівнянні з контролем – ізолейцину – на 44,74 %, лейцину – на 14,64 % та незначно меншу кількість валіну – на 9,26 %, триптофану – на 7,69 %, гістидину – на 8,57 %.

Ці результати (рисунок 1) є позитивними стосовно вмісту у досліді лізину, фенілаланіну, метіоніну, треоніну – встановлено незначно меншу їх кількість у досліді на 23,75 %, 2,17 %, 12,00 %, 11,36 % відповідно у порівнянні з контролем. Як відомо, ці амінокислоти формують специфічний м'ясний смак готового продукту (Svyridenko et al., 2011).

Також, з отриманих результатів (рисунок 1) можна встановити, що розроблена консерва другої страви – каша з м'ясом з вмістом крупи спельти (дослід) є джерелом лейцину та лізину. Лейцин виконує ключову роль у запобіганні катаболізму – розпаду м'язової тканини, ініціює біосинтез протеїнів у скелетних м'язах (Chen et al., 2021), у тканинах скелетних м'язів функціонує як донор азоту для аланіну та глутаміну, що є корисним для людей з високими фізичними навантаженнями (Holeček, 2017; Levkov et al., 2024). Лізин виконує транспортну функцію – бере участь у транспорті жирних кислот у клітинах та входить до складу колагену (Matthews, 2020). Нестача лізину у харчуванні людини призводить до порушень у кровотворенні, зниження кількості еритроцитів і зменшення вмісту в них гемоглобіну (Sharovalenko et al., 2009).

Результати оцінки якості білка за амінокислотним скором у контролі та досліді представлено на рисунку 2.

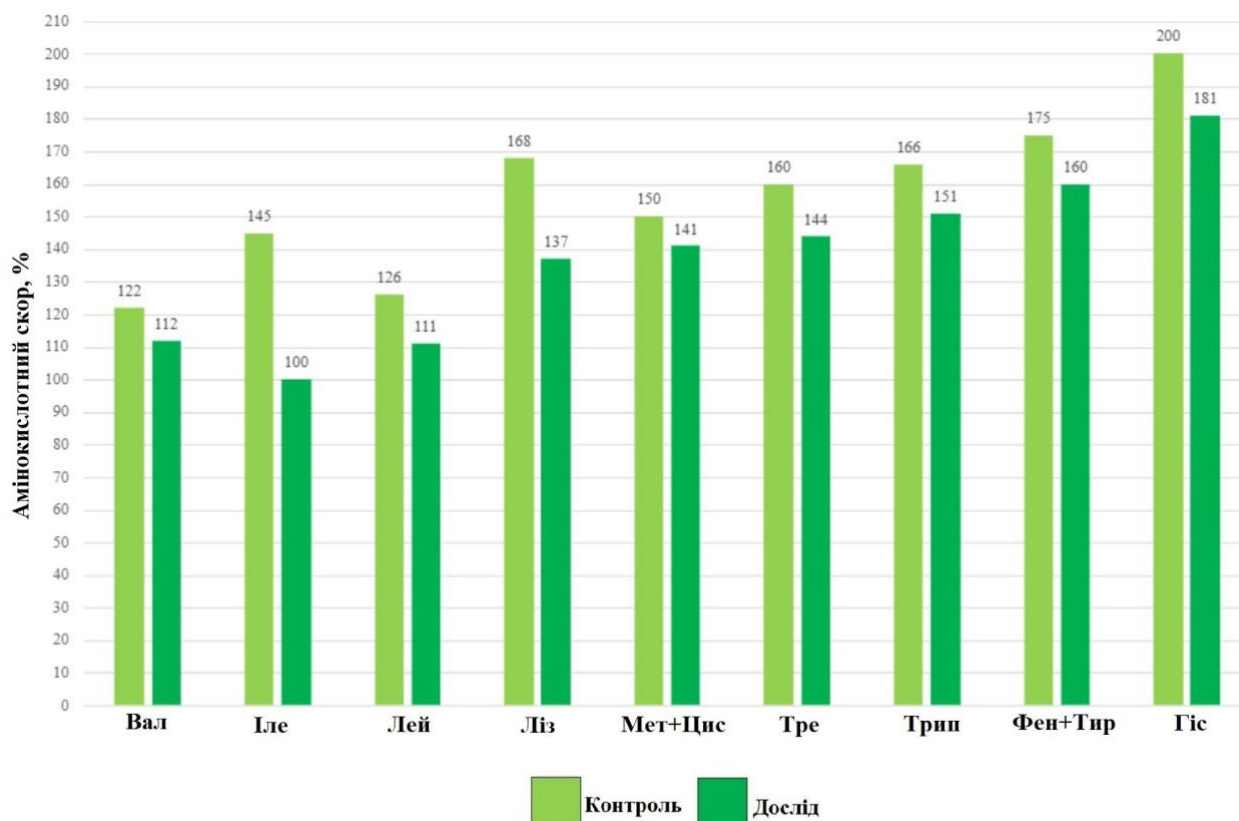


Рисунок 2. Амінокислотний скор досліді порівняно з контролем

Примітка: Вал – валін, Іле – ізолейцин, Лей – лейцин, Ліз – лізин, Мет+Цис – метіонін+цистин, Тре – треонін, Трип – триптофан, Фен+Тир – фенілаланін + тирозин, Гіс – гістидин.

Значення амінокислотного скору (рисунок 2) у досліді корелює із попередніми результатами (рисунок 1) – є меншим у порівнянні з контролем, а саме валіну – на 10 %, ізолейцину – на 45 %, лейцину – на 15 %, лізину – на 31 %, метіоніну та цистину – на 9 %, треоніну – на 14 %, триптофану – на 15 %, фенілаланіну та тирозину – на 15 %, гістидину – на 19 %.

Проте, слід відмітити, що усі незамінні амінокислоти у досліді мають значення скору 100 % та вище. У досліді лімітованою амінокислотою є ізолейцин, скор якої складає 100 %, а найбільший скор належить гістидину – 181 %.

Для оцінки харчової адекватності загального білка каші з м'ясом з крупною спельти щодо ступеня його засвоюваності, розраховані показники та критерії його біологічної цінності, які представлено на рисунку 3.

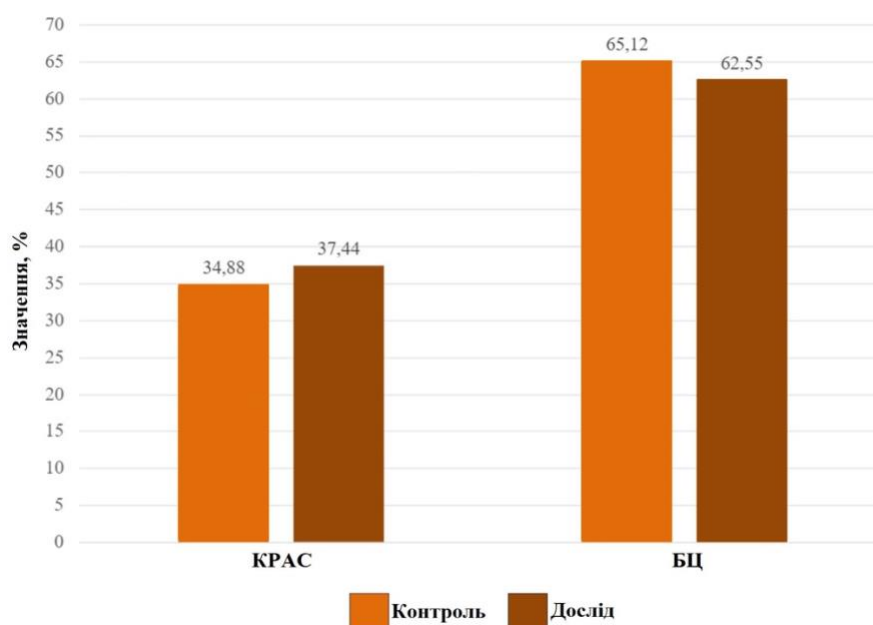


Рисунок 3. Показники біологічної цінності білків у досліді та контролі

Примітка: КРАС – коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору, БЦ – біологічна цінність.

З рисунку 3 видно, що коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору у досліді становить 37,44 %, що є вищим на 2,56 % у порівнянні з контролем. Це призвело до отримання дещо зниженого значення біологічної цінності у досліді (на 2,57 %) порівняно з контролем. Отже, зменшення у рецептурній композиції каші з м'ясом м'ясної сировини дозволило зберегти амінокислотний склад за рахунок використання нетрадиційної крупи – спельти.

Висновки. 1. Встановлено значно меншу кількість у досліді незамінних амінокислот у порівнянні з контролем, а саме ізолейцину – на 44,74 %, лізину – на 23,75 %, лейцину – на 14,64 %, треоніну – на 11,36 % та незначно меншу кількість валіну – на 9,26 %, метіоніну – на 12,00 %, триптофану – на 7,69 %, фенілаланіну – на 2,17 %, гістидину – на 8,57 %.

2. Встановлено менше значення амінокислотного скору у досліді у порівнянні з контролем, а саме валіну – на 10 %, ізолейцину – на 45 %, лейцину – на 15 %, лізину – на 31 %, метіоніну та цистину – на 9 %, треоніну – на 14 %, триптофану – на 15 %, фенілаланіну та тирозину – на 15 %, гістидину – на 19 %. Усі незамінні амінокислоти у досліді мають значення скору 100 % та вище, лімітованою амінокислотою є ізолейцин – скор складає 100 %, а найбільший скор належить гістидину – 181 %.

3. Коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору у досліді становить 37,44 %, що є вищим на 2,56 % у порівнянні з контролем. Показник біологічної цінності у досліді становить 62,55 % проти 65,12 % у контролі.

Таким чином, розроблена консерва другої страви – каша з м'ясом, технологія якої передбачає використання крупи спельти може бути віднесена до повноцінних харчових продуктів.

References

- Almeida Sá, A., Moreno, Y., & Carciofi, B. (2020). Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. *Trends in Food Science & Technology*, 97, 170–184. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.011>.
- Bal-Prylypko, L.V., Shvets, O.V., Dereviyanko, L.P., Leonova, B.I., Starkova, E.R., & Gatsenko, K.V. (2019). Patent of Ukraine 134534. Kyiv: Ukrainian Institute of Intellectual Property.
- Bal-Prylypko, L. V., Nikolaenko, M. S., Danilenko, S. G., Ustymenko, I. M., Ryabovol, M. V., & Petrichenko, K. O. (2024). Justification for improving the technology of canning main dish with increased nutritional value. *Food resources*, 12(22), 28–36. <https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-03>
- Bal-Prylypko, L. V., Tolok, G. A., Nikolayenko, M. S., Antonenko, A. V., Brovenko, T. V., & Nazarenko, M. V. (2021). New cereal concentrates of increased biological value in the structure of modern nutrition. *Animal science food technology*, 2, 5–12.
- Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Cherednichenko, O., & Stepasyuk, L. (2022a). Trends of the Development of the Meat Processing Industry of Ukraine and Practical Approaches to the Optimization the Recipe of Sausage Products. *Ekonomika APK*, 29(5), 10–19. <http://dx.doi.org/10.32317/2221-1055.202205010>.
- Bal-Prylypko, L.V., Nikolayenko, M. S., & Tkach G. F. (2022). Scientific rationale for improving the technology of special purpose food products. Kyiv: NULES of Ukraine.
- Bychkova, E., Rozhdestvenskaya, L., Podgorbunskikh, E., & Kudachyova, P. (2023). The problems and prospects of developing food products from high-protein raw materials. *Food Bioscience*, 56, 103286. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103286>
- Chen, J., Ou, Y., & Luo, R. (2021). SAR1B senses leucine levels to regulate mTORC1 signalling. *Nature*, 596(7871), 281–284. doi: 10.1038/s41586-021-03768-w.
- Choni, I. V. (2009). Changes in the grub value of buckwheat and rice cereals in the process of borosha extraction, emulsion-type storage sauces and new grub products. Bulletin of the National Technical University "KhPI": collection of scientific works: New solutions in current technologies (pp. 15-18). Kharkiv: NTU "KhPI".
- DSTU ISO 13903 (2009). Fodder for animals. Method for determining the content of amino acids (ISO 13903:2005, IDT).
- DSTY 6043 (2008). Porridge with meat and poultry offal. Technical conditions.
- Geletu, U. S., Usmael, M. A., Mummed, Y. Y., & Ibrahim, A. M. (2021). Quality of Cattle Meat and Its Compositional Constituents. *Veterinary medicine international*, 7340495. <https://doi.org/10.1155/2021/7340495>.
- Gospodarenko, G. M., Lyubich, V. V., & Polyanetska, I. O. (2016). Amino acid composition of wheat and spelt protein depending on the origin of the variety and line. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, 2, 44–48.
- Holeček, M. (2017). Branched-chain amino acid supplementation in treatment of liver cirrhosis: Updated views on how to attenuate their harmful effects on cataplerosis and ammonia formation. *Nutrition*, 41, 80–85. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.04.003>.
- Kulathunga, J., & Simsek, S. (2022). Dietary fiber variation in ancient and modern wheat species: Einkorn, emmer, spelt and hard red spring wheat. *Journal of Cereal Science*, 104, 103420. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103420>.
- Levkov, A. A., Kletsenko, L. V., & Smoked, A. I. (2024). The importance of a balanced and rational diet in the training of boxers. Problems and prospects for the development of sports games and single combats in the future: international articles XX Sciences. Conf (pp. 30-34). Kharkiv: KhDAFK.

- Matthews, D. E. (2020). Review of Lysine Metabolism with a Focus on Humans. *The Journal of nutrition*, 150(Suppl 1), 2548S–2555S. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa224>.
- Rakszegi, M., Tóth, V., & Mikó, P. (2023). The place of spelt wheat among plant protein sources. *Journal of Cereal Science*, 114, 103813. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2023.103813>.
- Rolandelli, G., Farroni, A., & del Pilar Buera, M. (2023). Raw Materials. Traditional and Non-conventional Cereals, Pseudo-cereals, Oilseeds and Legumes. In: de Escalada Pla, M.F., Genevois, C.E. (eds) *Designing Gluten Free Bakery and Pasta Products*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28344-4_2.
- Shapovalenko, O. I., Skorikova, G. I., Polovik, L. V., & Kharchenko, E. I. (2009). Investigation of the berries of wheat and pea beard and changes when saving. *Grain storage and processing*, 4, 49–50.
- Shvedyuk, D., Pasichnyi, V., Radzievska, I., & Matsuk, Y. (2017). Amino acid composition and biological value of meat semi-finished products with use of plant raw material and protein-fatty emulsions. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(80), 111–114.
- Svyridenko, T. A., Danylenko, S. G., Korol, T. O., Usatenko, N. F., Zhukova, Y. F., & Kigel, N. F. (2011). Proteolytic processes in broiler chicken fillets under the influence of bacterial preparations. *Bulletin of Agrarian Science*, 4, 60–63.
- Voitovska, V., Storozhyk, L., Liubych, V., & Romanov, S. (2021). Amino acid content in grain of different winter pea varieties and products of its processing. *Plant Varieties Studying and Protection*, 17(4), 312–318. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.4.2021.249013>.
- WHO (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition : report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation (WHO technical report series ; no. 935). Retrieved from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO_TRS_935_eng.pdf
- Wolfe, R. R., Rutherfurd, S. M., Kim, I. Y., & Moughan, P. J. (2016). Protein quality as determined by the Digestible Indispensable Amino Acid Score: evaluation of factors underlying the calculation. *Nutrition reviews*, 74(9), 584–599. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw022>.

Отримано 16.07.2024 р., прийнято до публікації 10.08.2024 р.