**Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології**

**Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies**

ISSN 2519-268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f9408
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 637.5:664.691:665.937

Expanding the range of sausage products of special purpose

B. Halukh, U. Drachuk, I. Simonova, I. Basarab, I. Romashko

Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 04.09.2020
Received in revised form
05.10.2020
Accepted 06.10.2020

Stepan Gzhyskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel: +38-097-504-23-80
E-mail: tmmozv@ukr.net

Halukh, B., Drachuk, U., Simonova, I., Basarab, I., & Romashko, I. (2020). Expanding the range of sausage products of special purpose. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 22(94), 37–43. doi: 10.32718/nvlvet-f9408

Due to the deficiency of certain nutrients in the diet of athletes and many categories of the population, there is a need for more targeted use of meat and meat products and the inclusion of traditional foods with physiologically functional ingredients to replenish the body with appropriate nutrients. The article presents the development of technologies for new types of meat products using the protein-carbohydrate supplement "Gainer" – a concentrate of nutrients. Gainer protein-carbohydrate supplement is a powdered mixture of white, gray, yellow or other color with chocolate, vanilla, strawberry flavor or without taste, intended for gaining muscle mass. The protein in this mixture is presented in the form of a protein obtained from milk, carbohydrates are represented by starch obtained from corn. During the studies, the effect on the solubility of the additive was determined, the temperature of sodium chloride was found to pass into a solution of 1.08 to 1.28 mg/ml of protein, which is 42.9 and 48 % according to their total content, which is determined at plus 20 °C. As the temperature increases, the solubility of the proteins of the protein mixture increased, reaches maximum values at a temperature of about plus 50 °C and is 127 % of the initial level at plus 4 °C. A further increase in temperature leads to a decrease in the indicator and at plus 85 °C its value is 37.8 % of the initial level. In the presence of sodium chloride, the solubility of the protein mixture is significantly increased. The most noticeable changes were observed at a NaCl concentration of up to 1 % by weight of the solution. With increasing concentration of NaCl in the system, the solubility of proteins also increases, but less intensely. Studies of the ability to interact with fat have shown high absorbent, binding, emulsifying properties of the protein mixture of Gainer. The stability of emulsions is about 60 %, which corresponds to the emulsifying ability of collagen proteins. A study was also conducted to determine the amount of protein-carbohydrate supplement in cooked sausages. The study showed that the introduction of hydrated milk-protein mixture of protein and carbohydrate additives in the composition of minced meat leads to an increase in the mass fraction of moisture, decrease in the mass fraction of protein and fat in proportion to the increase in the level of raw meat in minced meat.

Key words: technology, protein-carbohydrate supplement, "Gainer", solubility, proteins, special food.

Удосконалення технології ковбасних виробів спеціального призначення

Б. І. Галух, У. Р. Драчук, І. І. Сімонова, І. М. Басараб, І. С. Ромашко

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

З урахуванням дефіциту певних нутрієнтів у раціоні харчування спортсменів і багатьох категорій населення виникає потреба більш цілеспрямованого використання м'яса і м'ясних продуктів та включення до складу традиційних харчових продуктів фізіологічно функціональних інгредієнтів з метою забезпечення поповнення організму відповідними поживними речовинами. У статті наведено розробку технологій нових видів м'ясних продуктів з використанням білково-вуглеводної добавки "Гейнер" – концентрату поживних речовин. Білково-вуглеводна добавка "Гейнер" – це порошкоподібна суміш білого, сірого, жовтого або іншого кольору шоколадного, ванільного, полуничного смаку або без смаку, призначена для набору м'язової маси. Білок в даній суміші представлений у вигляді протеїну, який отримують з молока, вуглеводи представлені крохмалем, що одержують з кукурудзи. Під час про-

ведення досліджень визначено вплив на розчинність добавки, температури хлориду натрію встановлено, що переходить в розчин від 1,08 до 1,28 мг/мл білка, що становить 42,9 і 48 % відповідно до їх загального вмісту, який визначається при плюс 20 °С. У міру зростання температури розчинність білків білкової суміші збільшувалася, досягає максимальних значень при температурі близько плюс 50 °С і становить при цьому 127 % від початкового рівня при плюс 4 °С. Подальше підвищення температури призводить до зниження показника і при плюс 85 °С його значення становить 37,8 % від вихідного рівня. В присутності хлориду натрію розчинність білків суміші істотно підвищується. Найбільш помітні зміни відмічені при концентрації NaCl до 1 % до маси розчину. При підвищенні концентрації NaCl в системі розчинність білків також підвищується, але менш інтенсивно. Дослідження здатності взаємодіяти з жиром показали високі абсорбуючі, зв'язуючі, емульгуючі властивості білкової суміші гейнера. Стійкість емульсії становить близько 60 %, що відповідає емульгуючій здатності колагенових білків. Також проведено дослідження щодо встановлення кількості білково-вуглеводної добавки у складі варених ковбас. Дослідження показало, що введення до складу фаршів гідратованої молочно-білкової суміші білково-вуглеводної добавки призводить до збільшення масової частки вологи, зниження масової частки білка та жиру пропорційно до зростання рівня заміни м'ясної сировини в складі фаршів.

Ключові слова: технологія, білково-вуглеводна добавка, "Гейнер", розчинність, білки, спеціальне харчування.

Вступ

Враховуючи вимоги науки про харчування та основних положень Концепції здорового харчування населення, харчові продукти повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й забезпечувати його необхідним спектром інгредієнтів, сприяючи профілактиці різних захворювань. Вищенаведене вказує на необхідність нового підходу до формування складу, властивостей, а отже, і технологій їх виготовлення. Водночас їжа повинна бути різноманітною, смачною, безпечною та відповідати нашим національним звичаям і традиціям (Peshuk & Simonova, 2020).

З урахуванням дефіциту певних нутрієнтів у раціоні харчування спортсменів, та й багатьох категорій населення, виникає потреба більш цілеспрямованого використання м'яса і м'ясних продуктів і включення до складу традиційних харчових продуктів фізіологічно функціональних інгредієнтів з метою забезпечення організму відповідними поживними речовинами (Prytulska et al., 2012). Для оптимального застосування м'ясної сировини і підвищення вмісту білка до рецептур багатьох виробів все частіше включають висококонцентровані білкові препарати (ізоляти, текстурати, концентрати, гідролізати), які отримують із продуктів переробки сої, молока, колагеновмісної сировини, яєчних продуктів, крові, пшениці та ін. (Bohrer, 2017).

На сьогодні 76 % продуктів спортивного харчування, що реалізується на українському ринку, становлять сухі суміші, батончики та напої. Водночас орієнтовані на представників видів спорту з переважним проявом витривалості легкозасвоювані вуглеводні продукти зручні у споживанні, які можна було би споживати безпосередньо під час тривалих фізичних навантажень тренувального та змагального періодів за різних кліматичних умов, практично відсутні (De Sme, & Vossen, 2016).

Перспективним напрямком у розробці технологій нових видів м'ясних продуктів є використання концентрованих джерел поживних речовин, які легко засвоюються, не потребують додаткового приготування, зручні для споживання. Зазвичай такі продукти мають драгелеподібну консистенцію. Кількість наукових робіт, присвячених проблемі розробки харчових продуктів для спортсменів, зосереджені на дослідженні їх безпечності, якості та встановлення фізіологічного впливу на організм (Haschuk & Moskalyuk, 2020).

Формування культури споживання таких продуктів в Україні на сьогодні є обмеженим і недостатньо вивченим (Basarab et al., 2019). Відповідно створення м'ясних продуктів для спортсменів вимагає проведення оцінки якості та отримання доказової бази їх функціональної ефективності. Такі підходи є необхідними й своєчасними при формуванні завдань науки (Drachuk et al., 2018).

Враховуючи вищевикладене, вітчизняна м'ясопереробна промисловість одержить нові можливості для поліпшення якості м'ясних продуктів, розширення асортименту, нарощення виробничих потужностей і збільшення обсягів виробництва.

Матеріал і методи досліджень

Вивчення впливу температури на здатність тваринних білків до розчинення проводили таким чином: у пробірки помістили по 5 г білково-вуглеводної добавки. У перші дві пробірки долили 25 мл дистильованої води (гідромодуль 1:5). Отриману суміш з водою ретельно перемішували скляною паличкою. У наступні дві пробірки доливали по 50 мл дистильованої води (гідромодуль 1:10); до решти пробірок – по 100 мл дистильованої води (гідромодуль 1:20) та ретельно перемішували. По одній з пробірок з різним вмістом води залишали для екстракції білків за кімнатної температури, інші – прогрівали на водяній бані до температури 40 °С і витримували впродовж 10 хв. Після цього вміст пробірок ретельно перемішували скляною паличкою та залишали для екстракції, періодично перемішуючи. Через 15, 20 та 40 хв екстракції у хімічні стакани на 50 см³ піпеткою відбирали та відфільтровували по 5 мл білкового екстракту з кожної пробірки.

У підготовленій композиції визначили показники стійкості емульсії та емульгуючої здатності шляхом вимірювання кількості рідини, що відділилася в процесі центрифугування попередньо підготовленої емульсії після нагрівання при температурі 80 °С та без нагрівання відповідно.

Результати та їх обговорення

Білково-вуглеводна добавка "Гейнер" – це порошкподібна суміш білого, сірого, жовтого або іншого кольору (залежить від барвників), шоколадного, ванільного, полуничного (що залежить від ароматизаторів) або без смаку.

Призначений насамперед для набору м'язової маси, гейнер також є відмінним джерелом енергії, і за рахунок наявності великої кількості допоміжних компонентів, які додані до нього з метою посилити сине-

ргетичний ефект від їх прийому, дозволяє досягти значного зростання маси тіла в найкоротші терміни

Загальну характеристику якісних показників білково-вуглеводної добавки наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Склад і загальна характеристика якісних показників білково-вуглеводної добавки

Показники	Склад добавки	
	В одній порції (141 г)	% від денної норми (з молоком)
Калорійність	530 кКал	-
Всього жирів:	2 г	15 %
- Насичених жирів	1 г	30 %
- Транс-жирів	-	-
- Холестерол	15 мг	16 %
Всього вуглеводів	102 г	38 %
Харчових волокон	< 1 г	4 %
Цукор	45 г	**
Білок	25 г	-
Вітамін А (Пальмітат)	0,2 мг	16 %
Вітамін С (Аскорбінова кислота)	6 мг	13 %
Вітамін Е (Токоферол ацетат)	2,2 мг	10 %
Вітамін К (Фітонадіон)	6 мкг	18 %
Тіамін (Мононітрат)	0,15 мг	15 %
Рибофлавін (Рибофлавін)	0,4 мг	45 %
Ніацин (Нікотинамід)	2 мг	11 %
Вітамін В6	0,2 мг	15 %
Фолат (Фолієва кислота)	40 мкг	13 %
Вітамін В12 (Ціанокобаламін)	1 мкг	30 %
Пантотенова кислота (Кальцію пантотенат)	1 мг	17 %
Кальцій (Кальцію казеїнат)	300 мг	56 %
Залізо (Фумарат заліза)	2,9 мг	16 %
Фосфор (Концентрат сироваткового протеїну)	280 мг	51 %
Йод (Мальтодекстрин)	21 мкг	51 %
Магній (Оксид магнію)	67 мг	25 %
Цинк (Оксид цинку)	1,86 мг	17 %
Селен (Хелат селену)	5,3 мкг	13 %
Мідь (Глюконат міді)	0,16 мг	8 %
Марганець (Цитрат марганцю)	0,18 мг	9 %
Хром (Полінікотинат хрому)	11 мкг	9 %
Молібден (Цитрат молібдену)	7 мкг	16 %
Хлор (Хлорид калію)	235 мг	14 %
Натрій (Суша кукурудзяна меляса)	230 мг	14 %
Калій (Хлорид калію)	700 мг	30 %
Протеїнова суміш (концентрат сироваткових білків)	25 г	-
L-глутамін	280 мг	**

* Відсоток денної норми вказано на основі раціону 2000 калорій. Індивідуальна денна норма може бути вищою або нижчою залежно від потреб організму.

** Денна норма не установлена

Білок в даній суміші представлений у вигляді протеїну, який отримують з молока, вуглеводи представлені крохмалем, одержуваним з кукурудзи. Необхідність спільного застосування білків і вуглеводів доведена численними науковими дослідженнями, а включення до складу добавки різних вітамінів і мінералів

продиктовано необхідністю максимально ефективного та сприятливого процесу росту і розвитку людського організму під час прийому даної харчової добавки.

Органолептичні показники білково-вуглеводної добавки наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Органолептичні та фізико-хімічні показники білково-вуглеводної добавки

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок, однорідний за кольором і розміром частинок
Консистенція	Сипуча. Допускаються грудки, що розсипаються при легкому натисканні
Колір	Від світло-бежевого до кремового
Запах	Слабо виражений. Допускається легкий молочний, без сторонніх запахів
Смак	Слабо виражений солодко-солонуватий, допускається злегка кислуватий

Важливим також є дослідження властивості білково-вуглеводної добавки та визначення умов його використання, що забезпечують максимальну функціональність суміші. Найбільш значущою властивістю білків є їхня здатність до взаємодії дії з водою. Осно-

вним показником, що характеризує таку взаємодію, є розчинність.

Визначали вплив найбільш важливих технологічних факторів – температури (рис. 3) і хлориду натрію (рис. 4) на розчинність білково-вуглеводної добавки.

Рис. 3. Вплив температури на розчинність білків білково-вуглеводної добавки

Встановлено, що в діапазоні температур, при яких протікають основні технологічні процеси переробки м'яса – від +4 °C до +20 °C, в розчин переходить від 1,08 до 1,28 мг/мл білка, що становить 42,9 і 48 % відповідно до їх загального вмісту, який визначається при +20 °C.

У міру зростання температури розчинність білків білкової суміші збільшувалася, досягала максимальних значень при температурі близько +50 °C і становила при цьому 127 % від початкового рівня при +4 °C. Подальше підвищення температури призводить до зниження показника, і при +85 °C його значення становить 37,8 % від вихідного рівня.

Аналізуючи отримані результати, можна вважати, що в діапазоні низьких позитивних температур рівень показника є сукупним результатом розчинності окремих інгредієнтів суміші, в тому числі внаслідок сумарного ізоелектричного стану (pI) основних білків.

При підвищенні температури розчинника до +50 °C зростання значень показника, найімовірніше,

обумовлений поліпшенням розчинності колагенового інгредієнта. Надалі, спостережуване зниження розчинності суміші в температурному діапазоні від +50 до +85 °C, ймовірно, пов'язано з розвитком денатураційних і агрегаційних процесів в білках неколагенової природи.

Дослідження впливу хлориду натрію на розчинність білкової суміші проводили при +4 °C. Прийнята температура обумовлена тим, що найбільш суттєві взаємодії внесених білкових інгредієнтів і хлориду натрію протікають при солінні м'яса або на етапі складання фаршу. Також, згідно з отриманими даними, відмінності в значенні розчинності білкової суміші при +4 і +20 °C не перевищують 5 % (рис. 4).

Встановлено, що в присутності хлориду натрію розчинність білків суміші істотно підвищується. Найпомітніші зміни виявлені при концентрації NaCl до 1 % до маси розчину. При підвищенні концентрації NaCl в системі розчинність білків також підвищується, але менш інтенсивно.

Рис. 4. Вплив концентрації NaCl на розчинність білково-вуглеводної добавки

Зіставлення даних щодо розчинності білково-вуглеводної добавки при плюс 4 °С без додавання NaCl (рис. 4) і в присутності 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 та 2,5 % хлориду натрію показало, що значення показника збільшилися в 1,23; 1,59; 1,66; 1,70 і 1,75 разу відповідно. Це можна пояснити відомим впливом Na⁺ і Cl⁻ на ступінь гідратації білкових молекул.

З огляду на те, що варені ковбаси можна розглядати як продукти емульсійного типу, при вивченні властивостей білкових інгредієнтів необхідно приділяти увагу таким функціонально значущим властивостям, як здатність поглинати і утримувати жир.

Встановлено, що жируотримувальна здатність білково-вуглеводної добавки становить 76,8 %.

Результати визначення емульгуючої здатності суміші та білкових інгредієнтів, що входять до її складу, наведено в таблиці 3. Емульгуюча здатність білка розраховували як відношення кількості поглиненого жиру до масової частки білка, виражену у відсотках.

Очевидно, що білки у складі білково-вуглеводної добавки емульгують жир менш ефективно і поступаються емульгуючій здатності білків у складі сухого яєчного білка та молочної сироватки на 26,7 і 20,6 % відповідно.

Таблиця 3

Емульгуюча здатність білково-вуглеводної добавки та її складових

Найменування інгредієнта	Масова частка білка, %	Жируемульгуюча здатність, г жиру/100 мг	
		інгредієнта	білка
Білково-вуглеводна добавка "Гейнер"	20,4 ± 0,3	70 ± 1,4	111,35 ± 1,0
Сухий яєчний білок	93,2 ± 0,1	127 ± 1,9	136,82 ± 1,6
Сироватка молочна суха	12,5 ± 0,1	17 ± 1,0	131,94 ± 0,7

За показником стабільності емульсії (табл. 4) досліджуваний комплекс білково-вуглеводної добавки можна зробити висновок: він дещо поступається яєч-

ному білку, але утворює стійкіші емульсії, ніж молочна сироватка.

Таблиця 4

Стабільність емульсії білково-вуглеводної добавки і білкових інгредієнтів

Найменування інгредієнта	Емульсії до нагрівання	Маса, г			Стабільність емульсії, %
		Після нагрівання			
		Вологи	Жиру	Емульсії	
Білково- вуглеводна добавка “Гейнер”	50	19,7 ± 0,4	0,3 ± 0,1	31,2 ± 0,5	60,4
Сухий яєчний білок	50	1,0 ± 0,2	0,2 ± 0,1	48,8 ± 0,3	97,6
Сироватка молочна суха	50	33,4 ± 0,6	0,3 ± 0,1	16,3 ± 0,7	32,6

На другому етапі проведення досліджень встановлено кількість білково-вуглеводної добавки у складі варених ковбас. Дослідні зразки готували зі свинини нежирної з додаванням гейнера в кількості 6; 12; 18 % до маси зразка замість відповідної кількості м'ясної сировини (дослід 6 %, дослід 12 % і дослід 18 % відповідно). Гідратація суміші становила: на 1 частину – 5 частин води. Як контроль використовували зразки, виготовлені без додавання білково-вуглеводної добавки зі свинини, також всі зразки містили 2 % хлориду натрію і 7,5 мг % нітриту натрію. Кількість води, що додається при складанні фаршу, становила 20 л на 100 кг основної сировини.

Вплив білково-вуглеводної добавки на властивості фаршів оцінювали за показниками хімічного складу, вологозв'язуючої здатності та рівня втрат маси при термічній обробці, органолептичними показниками модельних продуктів.

Визначення хімічного складу (табл. 5) показало, що введення до складу фаршів гідратованої молочно-білкової суміші білково-вуглеводної добавки призводить до збільшення масової частки вологи, зниження масової частки білка та жиру пропорційно зростанню рівня заміни м'ясної сировини у складі фаршів.

Таблиця 5

Хімічний склад модельних фаршів з різним вмістом білково-вуглеводної добавки

Зразок	Масова частка, %		
	вологи	білка	жиру
Контроль	59,57 ± 0,15	11,72 ± 0,54	27,65 ± 1,10
Дослід 6 %	59,10 ± 0,21	12,19 ± 0,41	26,65 ± 1,05
Дослід 12 %	60,78 ± 0,20	12,06 ± 0,36	24,99 ± 1,31
Дослід 18 %	61,86 ± 0,15	11,95 ± 0,25	23,33 ± 1,40

Встановлено, що незалежно від рівня заміни м'яса на гідратовану білково-вуглеводну добавку масова частка білка в дослідних зразках залишається вищою, ніж у контрольному фарші. Помітніший вплив досліджуваних умов на вміст жиру. Значення показника в дослідних зразках з вмістом 6, 12 і 18 % гідратованої білкової суміші становить 94,2; 88,4; 82,5 % від рівня масової частки жиру в контрольному зразку.

Варто зазначити, що найбільш значущим показником, який характеризує стан і властивості білків м'язової тканини, функціональності внесених білкових інгредієнтів і фаршевих системи загалом є вологозв'язувальна здатність. На рисунку 5 показано залежність ВЗЗ модельних фаршів зі свинини з вмістом білково-вуглеводної добавки 6, 12 і 18 % та без нього.

Рис. 5. Вологозв'язувальна здатність модельних фаршів

Встановлено, що при зростанні рівня заміни м'ясної сировини на гідратовану молочно-білкову суміш ВЗЗ фаршів збільшується.

Визначення втрат маси при термічній обробці підтвердило отримані результати про позитивний вплив гейнера на вологозв'язувальну здатність фаршів.

Рис. 6. Втрати маси при термічній обробці

Експериментально встановлено, що при термічній обробці дослідних зразків втрати маси у вигляді бульйону були меншими, ніж у контрольному зразку. Отримані результати, ймовірно, обумовлені особливостями складу суміші та властивостями білкових інгредієнтів білково-вуглеводної добавки.

Порівняльний аналіз отриманих результатів показав, що значення досліджених показників змінюються пропорційно зростанню рівня заміни м'яса на молочно-білкову суміш. Ці дані можуть бути використані при розробці технологій м'ясних продуктів різного цінового сегменту. У рамках цієї роботи на підставі отриманих даних прийнятий рівень введення білково-вуглеводної добавки до складу фаршів з м'яса становить 12 %.

Висновки

За результатами досліджень встановлено вплив білково-вуглеводної добавки "Гейнер" на її розчинність. У міру зростання температури розчинність білково-вуглеводної добавки "Гейнер" збільшується та досягає максимальних значень при температурі +50 °C, становить при цьому 127 % від початкового рівня при +4 °C. Подальше підвищення температури призводить до зниження цього показника. В присутності хлориду натрію розчинність білків суміші істотно підвищується. Найпомітніші зміни виявлені при концентрації NaCl до 1 % до маси розчину. Дослідження здатності взаємодії білково-вуглеводної добавки "Гейнер" з жиром показали високі абсорбуючі, зв'язуючі, емульгуючі властивості. Стійкість емульсії становить близько 60 %.

На основі отриманих результатів дослідження розроблено рецептуру вареної ковбаси “Гейнерська” і технологічна схема її виготовлення.

References

- Basarab, I., Drachuk, U., Romashko, I., Halukh, B., Simonova, I., & Moldavanova, L. (2019). Vykorystannya miakusha harbuza u tekhnolohii pashtetnykh vyrobiv ta yikh funktsionalni kharakterystyky. *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S. Z. Gzhytskoho*, 21(92), 23–27. doi:10.32718/nvlvet-f9205.
- Bohrer, B. M. (2017). Review: Nutrient density and nutritional value of meat products and non-meat foods high in protein. *Trends in Food Science & Technology*, 65, 103–112. doi: 10.1016/j.tifs.2017.04.016.
- De Sme, S., & Vossen, E. (2016). Meat: The balance between nutrition and health. A review. *Meat Science*, 120, 145–156. doi: 10.1016/j.meatsci.2016.04.008.
- Drachuk, U., Simonova, I., Halukh, B., Basarab, I., & Romashko, I. (2018). The study of lentil flour as a raw material for production of semi-smoked sausages. *Eastern-european journal of enterprise technologies*, 6, 11(96), 44–50. doi: 10.15587/1729-4061.2018.148319.
- Haschuk, O., & Moskalyuk, O. (2020). Use of blood in meat products of special food. The 18th International Scientific and Practical Conference “Modern Science, Practice, Society”, Boston, USA, 248–250.
- Peshuk, L., & Simonova, I. (2020). Influence of different methods of heat treatment on the technology of special purpose meat delicacies. *Modern engenering problems, challenges and modernity: Collectivmonograf*. Riga: Baltija Publishing, 351–369. doi: 10.30525/978-9934-588-47-1.16.
- Prytulska, N., Antiushko, D., & Motuzka, Yu. (2012). Suchasni tendentsii rynku sportyvnoho kharchuvannia. *Kharchova nauka i tekhnolohiia*, 1(18), 49–52.