Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet8014

ISSN 2519–268X print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 637.5

Перспективи використання рослинних і тваринних білків в технології м'ясних продуктів

Л.В. Пешук, О.Я. Горбач, В.О. Бахмач
a-gorbach@ukr.net

Національний університет харчових технологій,
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна

У статті наведено порівняльну характеристику білків рослинного і тваринного походження. Ці добавки застосовують при виготовленні всіх видів м'ясних продуктів, що сприяє розширенню асортименту запропонованих добавок, поліпшенню їхніх функціональних властивостей і підвищенню рівня безпеки. Серед рослинних білків найбільш широко використовують соєві, цільове призначення яких – зниження собівартості готової продукції та стабілізація рецептури. Тваринні білки мають різноманітне походження (колагенові, молочні, плазма крові), це обумовлює різноманітність технологічних процесів і ширший діапазон застосування порівняно з соєвим аналогом. Тим паче повноцінні тваринні білки значно переважають рослинні за біологічною цінністю, краще збалансовані за амінокислотним складом, є добрими емульгаторами, дозволяють переробляти малоцінну жиромісну сировину, покращують консистенцію і пластичність фаршу, підвищують органолептичні властивості готових виробів, збільшують вихід, дозволяють суттєво знизити собівартість продукту.

Ключові слова: рослинні та тваринні білки, м'ясні продукти, повноцінні білки.

Перспективы использования растительных и животных белков в технологии мясных продуктов

Л.В. Пешук, А.Я. Горбач, В.А. Бахмач
a-gorbach@ukr.net

Национальный университет пищевых технологий,
ул. Владимирская, 68, г. Киев, 01601, Украина

В статье приведена сравнительная характеристика белков растительного и животного происхождения. Эти добавки применяют при изготовлении всех видов мясных продуктов, что способствует расширению ассортимента предлагаемых добавок, улучшению их функциональных свойств и повышению уровня безопасности. Среди растительных белков наиболее широко используют соевые, целевое назначение которых – снижение себестоимости готовой продукции и стабилизация рецептуры. Животные белки имеют разнообразное происхождение (коллагеновые, молочные, плазма крови), это обуславливает разнообразие технологических процессов и более широкий диапазон применения по сравнению с соевым аналогом. Тем более полноценные животные белки значительно преобладают растительные по биологической ценности, лучше сбалансированы по аминокислотному составу, являются хорошими эмульгаторами, позволяют перерабатывать малоценное жиромышное сырье, улучшают консистенцию и пластичность фарша, повышают органолептические свойства готовых изделий, увеличивают выход, позволяют существенно снизить себестоимость продукта.

Ключевые слова: растительные и животные белки, мясные продукты, полноценные белки.

Prospects for the use of plant and animal proteins in the technology of meat products

Citation:

Peshuk, L.V., Gorbach, A.Y., Bakhmach, V.A. (2017). Prospects for the use of plant and animal proteins in the technology of meat products. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(80), 68–73.

L.V. Peshuk, A.Y. Gorbach, V.A. Bakhmach
a-gorbach@ukr.net

National University of Food Technologies,
Volodymyrska Str., 68, Kyiv, 01601, Ukraine

The comparative characteristic of plant and animal proteins is presented in this article. These additives are used in the manufacture of all kinds of meat products and it results in the extension of the range of proposed additives, improving their functional properties and increasing the level of safety. The soy proteins are the most widely used vegetable proteins, the purpose of their using is to reduce the cost of finished products and stabilize the formulation. Animal proteins have a different origin (collagen, dairy, blood plasma), which causes a variety of technological processes and a wider range of applications compare with a soya analogues. It is very important to distinguish the concept of animal protein as an integral chemical compound of all living organisms and the preparation of animal protein – a technological ingredient in meat products. Moreover, animal proteins of full value have substantially higher biological value than plant proteins, are better balanced by the amino acid composition, are good emulsifiers, allow processing of low-grade fatty raw materials, improve the consistency and plasticity of minced meat, increase the organoleptic properties of finished products, increase yield, allow to reduce the cost of the products significantly. Chitosan has a opportunity to create the hydrogen bonds, which is one of the reasons for the creation of strong complexes with meat proteins, this property is the basis for the production of structured meat products. We have investigated the changes in rheological properties of aqueous solutions of protein-mineral carbohydrate supplement (BMVD) at various hydromodules at a temperature of 25 °C in order to understand the prospects of using protein supplements in meat products technology. It is known that the flow process of aqueous solutions is a complex process, which depends on the influence of various factors, the main of which are the form and location of the molecules, concentration, temperature, humidity and the ability to create micelles. It was established that the dependence of the deformation of the BMVD aqueous solutions from the shear tension are nonlinear, they are non-Newtonian fluids with maximum viscosity of aqueous solutions at 1:10 hydromodule and 25 °C.

The addition of animal proteins to the formulations of meat products improves the consumer properties of the finished products, increases the technological stability of meat systems and the economic performance of the products sold.

Key words: vegetable and animal proteins, meat products, full value proteins.

Вступ

У зв'язку з дефіцитом м'ясної сировини широкого застосування набули білки рослинного і тваринного походження. Ці добавки застосовують при виготовленні всіх видів м'ясних продуктів, в тому числі делікатесних, варено-копчених і сирокочених виробів, це сприяє розширенню асортименту запропонованих добавок, покращенню їх функціональних властивостей і підвищенню рівня безпечності.

Білки займають важливе місце в живому організмі. На їх частку припадає близько 18% ваги людини. Білок по праву є незамінною частиною їжі й основою життя. Соеві та тваринні білки дозволяють зробити рівноцінну заміну дорогоцінної сировини, якої не вистачає.

М'ясо є єдиним із важливих продуктів харчування, джерелом повноцінного білка, що в середньому складає 18,0%, який за харчовою цінністю відноситься до 1 категорії. Залежно від виду, анатомічної частини тварини, вгодованості, віку, породи тварин, вміст білка в м'ясі може змінюватись від 11,0% до 22%. Серед білків м'яса виділяють сполучнотканинні та м'язові, які поділяються на міофібрилярні і саркоплазматичні. Харчова і технологічна цінність м'яса тим вища, чим більше в ній м'язової тканини, білки якої відносяться до повноцінних і високотехнологічних.

Серед рослинних білків найбільш широко використовують соєві, цільове призначення яких – зниження собівартості готової продукції та стабілізація рецептури. Тваринні білки мають різноманітне походження (колагенові, молочні, плазма крові), це обумовлює різноманітність технологічних процесів і більш широкий діапазон застосування порівняно з соєвим аналогом (Rogov et al., 2012).

Матеріал і методи досліджень

Було проведено патентно-інформаційний пошук щодо використання різних білків у технології м'ясних продуктів. Експериментальний етап роботи полягав у проведенні порівняльного аналізу хімічного складу білків тваринного походження та доцільності використання вторинних продуктів переробки м'ясної та молочної галузей – тваринних білків в поєднанні з аміноцукром, похідним полісахаридом – хітозаном. Вивчено реологічну поведінку створеної комплексної добавки.

Матеріал досліджень – колагеновий тваринний білок, молочний білок сироватки, хлористий кальцій, хітозан, білково-мінерально-вуглеводна добавка та їх водні розчини.

Методи досліджень – реологічні властивості водних розчинів визначали на віскозиметрі «Реотест-2» при температурі розчинів 25 °C (Pirogov and Donja, 2004).

«Реотест-2» є ротаційним віскозиметром і може бути застосований як для визначення динамічної в'язкості, так і для дослідження залежності в'язкості від швидкості деформації (ефективної в'язкості).

Дотичну напругу визначали при різних швидкостях обертання циліндра. Для цього вимірювали величину, яка пропорційна дотичній напрузі. Значення дотичної напруги визначається за формулою (1):

$$P = Z \cdot \alpha \quad (1)$$

де, Z – постійна циліндру,

α – показання приладу.

Значення динамічної в'язкості розраховували за формулою (2):

$$\eta = \frac{\tau}{D_r} \cdot 100 \quad (2)$$

де, η – динамічна в'язкість, Па·с;

τ – дотична напруга, Па;

D_r – швидкість деформації, с⁻¹.

Для характеристики структури отриманої системи будували реограми залежності «динамічна в'язкість – дотична напруга».

Результати та їх обговорення

Повноцінні тваринні білки значно переважають рослинні за біологічною цінністю, вони добрі емульгатори, дозволяють переробляти малоцінну жиромісну сировину, поліпшують консистенцію і пластичність фаршу, підвищують органолептичні властивості готових виробів (соковитість, зовнішній вигляд), збільшують вихід, дозволяють суттєво знизити собівартість продукту (П'яков et al., 2011).

Білки, додатково внесені в м'ясну систему, сприяють проведенню стабілізуючого ефекту, адже м'ясний продукт повинен володіти рядом споживчих властивостей: бути соковитим, ніжним, характеризуватись певною щільністю та інше.

Дуже важливо розрізняти поняття тваринного білка як невід'ємного хімічного сполучення всіх живих організмів і препарату тваринного білка – технологічного інгредієнта м'ясних продуктів.

Залежно від виду використаної сировини тваринний білок можна класифікувати на: білки крові; яєчні білки, виділені з цільного яйця, з яєчного жовтка та з яєчного білка; молочні білки (сироваткові, казеїнати, виділені зі незбираного молока); колагенові тваринні білки, виділені зі свинячої шкірки, зі свинячого тримінга, з яловичої шкірки, з яловичого тримінга. Вони прості у використанні, зберігають свої властивості при тривалому зберіганні, забезпечують збільшення виходу готового виробу і, як наслідок, високу рентабельність виробництва.

При переробці крові виділяють плазму крові та глобін. Плазма крові як білковий продукт містить до 80% білка, глобін крові – 95% білка. Рівень гідратації білка, виділеного із плазми крові, складає 1:7–8. Завдяки добрим емульгуючим властивостям білок плазми крові можна використовувати для приготування білково-жирових емульсій у співвідношенні 1:6:6 (жирова сировина: білковий препарат:вода). Білки на основі глобіна крові рекомендується застосовувати для стабілізації м'ясних систем з високим вмістом жиру. Їх додають для заміни м'ясної сировини, зберігаючи при цьому біологічну цінність і високу органолептичну оцінку продукту. Однак рівень їх використання обмежений кількістю до 1%, внаслідок чого при більших закладках вони можуть надавати продукту характерного присмаку, небажаного для багатьох споживачів. Сумарний білок крові є неповноцінним через низький вміст ізолейцина та метіоніна. Висока біологічна цінність крові пов'язана з високим вмістом гемового заліза, вміст якого в крові складає близько 30 мг%, тимчасом як в м'ясі 1,9–2,9 мг%. Широке

застосування крові в технології м'ясопродуктів обмежене тим, що кров має специфічний колір і смак, які можуть погіршувати органолептичні характеристики готових виробів при високому рівні його внесення.

Яєчні білки використовують у вигляді свіжих яєць, меланжа або яєчного порошку. Препарат, виділений із яєчного білка, частіше застосовують в технології цільном'язових і реструктурованих м'ясних продуктів. Такий білок володіє високими гелеутворюючими властивостями, які обумовлені покращенням консистенції готового виробу. Недоліком цього білка є можливе піноутворення при складанні розсолів. Доза внесення яєчного білка в м'ясних продуктах повинна бути в межах від 1 до 3%.

Введення білків тваринного походження в рецептури поліпшують купівельні властивості готового продукту, підвищують технологічну стабільність м'ясних систем та економічні показники реалізованих продуктів.

Функціонально-технологічні властивості різних груп тваринних білків відрізняються один від одного і залежать від ряду факторів: виду і структури білка, технологічних умов (рН і температури середовища) і т. п. (Bakhmach et al., 2000).

При виробництві м'ясопродуктів молоко і продукти його переробки можна використовувати в цільному вигляді, у вигляді сухих компонентів (сухе молоко і суха сироватка), у вигляді білкових препаратів, таких як казеїнат натрію (рекомендують для використання в ковбасному виробництві від 1 до 4% через високі вологозв'язуючі й емульгуючі властивості, у чистому вигляді його використовуються досить рідко через високу собівартість і специфічний смак), копреципітати термостойкий і термостойкий коагуляції, сироваткові концентрати, які виконують функцію збагачення або заміни м'ясної сировини в рецептурах м'ясопродуктів.

Сировиною тваринних колагенових білків є шкірка і жилки. Основними амінокислотами в колагеновому білку є гліцин, пролін і оксипролін. Після термообробки білок утворює міцні желеподібні гелі, що сприяють покращенню консистенції готової продукції, проте утворений гель не володіє термостабільністю і при повторній тепловій обробці (наприклад, варінні сосисок у воді) може плавитись. У сухій речовині міститься до 99% чистого волокнистого білка.

Переваги використання колагеновмісного білка: підвищення вологозв'язуючих властивостей м'ясних систем, збільшення виходу і поліпшення структурно-механічних характеристик готових виробів. Регламентовано 0,5–2%, проте вони знижують харчову цінність готових м'ясних виробів, оскільки колаген – не повноцінний тваринний білок, рівень гідратації колагеновмісних білків дуже високий – 1: 10–20.

Аналіз властивостей і призначення в м'ясній промисловості різних видів тваринних білків (колагеновмісних, молочних, крові, яєць) дозволяє достатньо повно розкрити їх переваги та недоліки. Завдяки своїй харчовій цінності та функціонально-технологічним властивостям тваринний білок є альтернативою соєвим білковим продуктам (Bakhmach and Diadchko, 2000).

Всі білки добре емульгують жир, але найбільш результативними в цьому плані є молочні та з плазми крові. Гарною термостабільністю володіють молочні сироваткові білки та білки плазми крові. Кислотних властивостей білку надають карбоксильні групи аспарагінової та глютамінової амінокислот, а лужних –

радикали аргініна, лізіна і гістидина. Чим більше дикарбонових амінокислот містить білок, тим сильніше проявляються його кислотні властивості і навпаки.

В таблиці 1 наведена характеристика основних білків м'яса.

Таблиця 1

Характеристика основних білків м'яса

Білок, % від загального вмісту	Білок, технологічне значення
Міофібрилярні (повноцінні)	
Міозин, 40% Актин, 15% актоміозин	Солерозчинні, температура денатурації 40–45 °С. Структуроутворюючі білки (гелеутворення, вологозв'язування, жирутримання, емульгування)
Саркоплазматичні (повноцінні)	
Міоглобін, 0,2%–0,7%	Водорозчинний, температура денатурації 60–65 °С. Впливає на кольороутворення ковбасних виробів та свіжість м'яса.
Міоген, 20%	Водорозчинний, температура денатурації 55–60 °С. Гелеутворення.
Глобін, 15%	Розчиняється в присутності невеликої кількості солей, температура денатурації 50 °С, гелеутворення.
Сполучно-тканинні (неповноцінні)	
Колаген	Набухає в холодній та гарячій воді, при тривалому нагріванні у воді утворює желатин
Еластин	Не розчинний у воді, не денатурує, не розварюється. Не має технологічної цінності.

Колаген характеризується низькою жиропроникною дією, але здатен набухати у воді. Технологічне значення має продукт гідролізу колагену – желатин, який володіє вираженою вологозв'язуючою здатністю.

Кількість і якість білків, а також жиру, суттєво впливають на функціональні властивості м'яса. Вологозв'язуюча здатність м'яса, в середньому складає 2,5 г на 1 г білка. Згідно з літературними даними, емульгуюча ємність яловичини І сорту становить 189,4 мл на 2,5 г тканини, свинини напівжирної 144,9 мл/2,5 г тканини, м'ясо птиці ручного обвалювання (ММО) від 169 мл до 144 мл/2 г тканини.

В технології яловичина розглядається як найбільш цінне джерело високофункціональних соле-і водорозчинних білків, в тому числі міоглобіну. Для ММО характерне підвищене рН (6,8–7,0), що знижує мікробіальну стабільність сировини в процесі зберігання. Це недорогий білковий компонент рецептур напівфабрикатів, варених і копчених ковбас. Погіршенню функціонально-технологічних властивостей ММО сприяє підвищений вміст іонів кальцію, які негативно впливають на стабільність білково-жирових емульсій при фаршескладанні, що може призвести до появи бульйону – жирових потьоків. Тому при використанні м'яса птиці в рецептуру одночасно необхідно вносити стабілізатори консистенції й емульгатори.

За вмістом білків цільне молоко і вторинні продукти переробки молока поступаються м'ясу і м'ясопродуктам, але харчові якості білка дуже високі (табл. 2). Серед білків молока і молочних продуктів переважають повноцінні легкоперетравлювані казеїни, джерело засвоюваного кальцію і фосфору, в меншій кількості містять сироваточні білки (0,7–0,8%). КЕБ сироваточних білків в 1,24 раза вищий, ніж казеїна, а кількість сірковмісних амінокислот більше приблизно в 13 разів. На відміну від білків м'яса, молочні білки містять пуринові основи, надлишок яких погіршує обмін речовин в організмі (табл. 2).

Раніше вважалося, що введення добавок до ковбасних виробів направлено в основному на поліпшення економічних показників готових виробів. Зараз ні в кого не викликає сумнівів, що додатково до економічних чинників, низка добавок поліпшують смак, запах, консистенцію і товарний вигляд продукту. Тому зараз активно вивчається можливість використання хітозану при виробництві фаршевих м'ясних виробів. Встановлено, що в м'ясних продуктах розчин хітозану в концентрації 0,5–1% в процесі витримки при 30 °С протягом 48 год при зберіганні при температурі 4 °С протягом 10 діб пригнічує ріст спороутворювальних бактерій, зменшує окиснення ліпідів. Хітозан здатний до утворення всередині водневих зв'язків, саме ця властивість служить основою для виробництва структурованих м'ясних продуктів, є однією з причин створення міцних комплексів з білками м'яса.

Для розуміння перспектив використання білкових добавок у технології м'ясних продуктів нами досліджувалися зміни реологічних властивостей водних розчинів білково-мінерально-вуглеводної добавки (БМВД) при різних гідромодулях.

Відомо, що процес течіння водних розчинів є складним процесом, що залежить від впливу різноманітних факторів, основними з яких є форма та розташування молекул, концентрація, температура, вологість та здатність до міцелоутворення. Також відомо, що течіння структурованих дисперсних систем, до яких належать також харчові системи, розглядається як послідовне сполучення ряду ділянок рівноважного стану в умовах зсувної деформації при зростанні напруження зсуву. У випадках, коли залежність швидкості деформації від напруження зсуву є нелінійною, то такі рідини відносять до не ньютонівських (Bakhtach and Peshuk, 2015).

Для дослідження впливу концентрації БМВД на реологічну поведінку його водного розчину готували модельні зразки розчинів при гідратації 1:10, 1:15 та 1:20.

На підставі одержаних результатів експериментів побудовано реологічні криві течії ($\gamma = f(P)$) водних розчинів БМВД та їх реологічні криві в'язкості $\eta = f(P)$.

На рис. 1 показано залежності швидкості деформації від напруження зсуву для водних розчинів БМВД, приготовлених з різним гідромодулем та виміряних при температурі 25 °С.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз хімічного складу тваринних білків

Сировина	Масова частка, %				Основний білок	%, від загальної кількості	Якість сировини і білка
	вологи	білка	жира	золи			
Цільна кров	79,0–82,0	16,4–18,9	0,36–0,39	0,8–0,82	гемоглобін	59,5	дефіцит ізолейцина, проте добрий емульгатор, стабілізатор кольору виробів
Плазма крові	91,0–92,0	6,8–7,3	0,26–0,32	0,04–0,12	сировоточні	89,8–94,2	дефіцит сірковмісних амінокислот, дуже добрий гелеутворювач і емульгатор
М'ясо птиці механічно-го обвалювання	60,1–76,6	11,9–23,0	5,2–26,2	0,5–1,5	м'язові		повноцінні, низькі функціональні властивості
Свиняча шкурка	48,0–59,0	16,7–28,0	18,0–30	1,5–1,6	колаген	86,0–88,0	неповноцінні, формування структури, стабілізатор емульсії
Незбиране молоко	88,0	2–5	2–6	0,9	казеїн	лактози 4,4–5,3	
Молоко знежирене	91,5	3–6	0,2	0,9		4,4–5,2	
Молоко сухе цільне	7,0	25,0	37,5	6,0		37,5	
Молоко сухе знежирене	7,0	40,0	1,5	до 8,0		До 52	
Молочна сироватка	93,5	0,91	0,37	0,50		4,66

Рис. 1. Реограма водних розчинів БМВД: 1 – гідромодуль 1:20, 2 – гідромодуль 1:15, 3 – гідромодуль 1:10 при температурі 25 °С

Встановлено, що залежність швидкості деформації від напруження зсуву для водних розчинів БМВД мають нелінійний характер, тобто вони відносяться до неньютонівських рідин.

Аналізуючи отримані залежності за відомими підходами, їх можна апроксимувати двома дотичними прямими, що будуть відповідати різній ефективній в'язкості модельної системи.

Так, на одержаних реограмах при малих навантаженнях зсуву ($0 < P < P_r$) відбувається повільна течія, для якої характерні лінійні зміни швидкості зсуву від напруження зсуву з незначним нахилом. Цей стан відповідає найбільшій в'язкості утвореної системи. Такий стан течії пояснюється тим, що при малих зна-

ченнях швидкості течії розірвані зв'язки між частинками системи встигають відновитись і течія відбувається при повністю незруйнованій структурі матеріалу.

Подальше збільшення навантаження зсуву до значень ($P \geq P_r$) призводить до поступового руйнування утвореної структури полімерного розчину і реологічна структура поступово виходить на іншу пряму лінію, що характеризується мінімальною в'язкістю (η_m) та має повністю зруйновану структуру. Напруження зсуву, що відповідає стану повністю зруйнованої системи, позначається як P_m . При екстраполяції другої прямої лінії на ось абсцис, отримують умовну межу здатності тіла до течії.

В дослідженнях використано широкий діапазон розведення зразків БМВД (від 1:10 до 1:20). Встановлено, що максимальну в'язкість мають водні розчини 1:10, також спостерігається тенденція до зменшення в'язкості розчинів, що чітко зрозуміла з представленого матеріалу.

Висновки

Білки займають важливе місце в живому організмі. На їх частку припадає близько 18% ваги людини. Білок по праву є незамінною частиною їжі і основою життя. Соеві та тваринні білки дозволяють зробити рівноцінну заміну дорогоцінної сировини якої не вистачає. Повноцінні тваринні білки значно переважають рослинні за біологічною цінністю, краще збалансовані за амінокислотним складом. Вони добрі емульгатори, дозволяють переробляти малоцінну жировмісну сировину, поліпшують консистенцію і пластичність фаршу, підвищують органолептичні властивості готових виробів (соковитість, зовнішній вигляд), збільшують вихід, дозволяють суттєво знизити собівартість продукту.

Перспективи подальших досліджень. Таким чином, проведені дослідження та результати огляду наукових літературних джерел свідчать про необхідність і доцільність використання тваринних і рослинних білків у технології м'ясних продуктів. Окрім збагачення готових виробів повноцінними білками, це дозволить зробити заміну дороговартісної м'ясної сировини.

Бібліографічні посилання

- Rogov, I.A., Mitaseva, L.V., Leonova, V.N., Kolotvina, S.V., Glazkova, I.V. (2012). Perspektivy ispol'zovanija produktov pererabotki pticy v tehnologii mjasnyh produktov. 9, 20–23 (in Russian).
- Pasport do rotatsiinoho viskozimetru «Reotest-2», 18 (in Ukrainian).
- Pirogov, A.N., Donja, D.V. (2004). Inzhenernaja reologija: uch. posob. Kemerovo KTIPP (in Russian).
- Il'tjakov, A.V., Prjanishnikov, V.V., Kas'janov, G.I. (2011). Belkovye komponenty v tehnologii mjasnyh produktov. Krasnodar: Jekoinvest (in Russian).
- Bakmach, V.O., Diadechko, O.V., Mitsyk, V.Yu. (2000). Maionez z roslynnym bilkom. Visnyk Kyivskoho derzhavnoho torhivelno-ekonomichnoho universytetu. K.:KDTEU, 84–87 (in Ukrainian).
- Bakmach, V.O., Diadechko, O.V. (2000). Vykorystannia kompleksu bilkiv tvarynnoho ta roslynnoho pokhodzhennia pry vyrobnytstvi maioneziv. Visnyk KhDPU. 91, 54–56 (in Ukrainian).
- Bakmach, V.O., Peshuk, L.V. (2015). Udoskonalennia tekhnolohii maioneziv z vykorystanniam roslynnoi syrovyny. Kharchova promyslovist. 18, 27–31 (in Ukrainian).

Received 7.09.2017

Received in revised form 12.10.2017

Accepted 18.10.2017