

Сардаров Азіз Мурадovich, асп., кафедра процесів, апаратів та автоматизації харчових виробництв, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: prociapp_hduht@mail.ru.

Сардаров Азіз Мурадovich, асп., кафедра процессов, аппаратов и автоматизации пищевых производств, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: prociapp_hduht@mail.ru.

Sardarov Aziz, Graduate student, Department of Processes, apparatus and automation of food productions, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovsky str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: prociapp_hduht@mail.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. О.І. Черевком.
Отримано 1.08.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 637.5.04/.07:637.52

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКОВО-ЖИРОВИХ ЕМУЛЬСІЙ ДЛЯ М'ЯСОВМІСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ОЗДОРОВЧОГО СПРЯМУВАННЯ

В.М. Пасічний, А.М. Гередчук, М.Ю. Герасименко, І.В. Неводюк

Перспективним напрямом у виробництві м'ясних продуктів на сьогодні є використання багатокомпонентних емульсій. Нами запропоновано введення картопиновмісної сировини до складу білково-жирових емульсій, які є найефективнішою формою збагачувачів для продуктів оздоровчого спрямування. Наведено результати дослідження реологічних властивостей картопиновмісних білково-жирових емульсій та доведено доцільність використання їх у технології січених кулінарних напівфабрикатів із м'яса птиці, оскільки це дозволить покращити фізико-хімічні та технологічні показники виробів, підвищити харчову та біологічну цінність, знизити собівартість та розширити асортимент оздоровчих продуктів для закладів ресторанного господарства та мережі роздрібної торгівлі.

Ключові слова: білково-жирові емульсії, м'ясовмісні кулінарні напівфабрикати, картопиноїди, реологічні властивості.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ МЯСОСОДЕРЖАЩИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В.Н. Пасичный, А.М. Гередчук, М.Ю. Герасименко, И.В. Неводюк

Перспективным направлением в производстве мясных продуктов на сегодня является использование многокомпонентных эмульсий. Нами предложено введение каротинсодержащего сырья в состав белково-жировых эмульсий, которые являются самой эффективной формой обогатителей для продуктов оздоровительного направления. Приведены результаты исследования реологических свойств каротинсодержащих белково-жировых эмульсий и доказано целесообразность использования их в технологии рубленых кулинарных полуфабрикатов из мяса птицы, поскольку это позволит улучшить физико-химические и технологические показатели изделий, повысить пищевую и биологическую ценность, снизить себестоимость и расширить ассортимент оздоровительных продуктов для заведений ресторанного хозяйства и сети розничной торговли.

Ключевые слова: белково-жировые эмульсии, мясосодержащие кулинарные полуфабрикаты, каротиноиды, реологические свойства.

THE STUDY OF THE PROPERTIES OF PROTEIN-FATTY EMULSIONS FOR MEAT-CONTAINING SEMI-FINISHED HEALTH-IMPROVING PRODUCTS

V. Pasichniy, A. Geredchuk, M. Gerasimenko, I. Nevodyuk

Today, scientists carry out active research towards the development of the market of structured products, which must comply with the balance and adequacy of supply. Improving functional and technological properties of stuff systems based on meat chickens of industrial fattening and modeling of optimal chemical composition of culinary semi-finished products, fundamentally new formulations of carotene-containing protein-fatty emulsions based on pumpkin pasta, milk, vegetable oil, chicken skin, protein-containing additive ScanPro and silica were developed. The relevance of the work proves that carotenoids are unique powerful antioxidants, which have anticarcinogenic, cardio-protective and immunomodulatory actions. They relate to the components of a biological system protection in a human organism.

The studies show that the developed emulsion was characterized by great structural-mechanical properties (viscosity, plasticity). Physical, chemical and rheological indices of finished culinary products demonstrated that the adding of carotene-containing protein-fatty emulsions improved functional and technological characteristics of products. In the research, the samples with moisture-coupling capacity (from 76 to 97%) and the output of semi-finished products were increased. Organoleptic quality assessment of the improved croquettes showed the increase of

consumer properties, particular products differed by the best taste, color, texture, juiciness, appearance at the cutting. Advanced culinary semi-finished products possess high biological value and a balanced amino acid composition.

The studies confirm the feasibility of adding carotene-containing protein-fatty emulsion into the formulations of meat-containing culinary semi-finished products. It gave the opportunity both to reduce the cost of finished products and to expand the segment of prospective customers, and to create a new product, balanced on chemical composition, with excellent organoleptic properties, which has medical-and-preventive properties.

Keywords: *protein-fatty emulsion, meat-containing culinary semi-finished products, carotene, rheological properties.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Раціоналізація харчування населення на сьогодні залишається одним із головних завдань харчової промисловості не лише в Україні, а й на міжнародному рівні. Незважаючи на те, що ще в 1992 році 159 держав, у тому числі наша країна, підписали Всесвітню декларацію та «План дій у галузі харчування», проблема незбалансованості харчування та зростання кількості спричинених нею хвороб залишається невирішеною.

Отже, важливого значення набуває проектування харчових продуктів з урахуванням останніх законів харчової комбінаторики з метою моделювання їх якості, біологічної та харчової цінності, адекватних фізіологічним потребам організму в сучасних соціальних та екологічних умовах. Таким чином, удосконалення технологій м'ясовмісних кулінарних напівфабрикатів шляхом уведення рослинних компонентів для надання продуктам функціональних та профілактичних властивостей є актуальним [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом науковцями та фахівцями виробництва харчової галузі активно проводяться дослідження зі створення продуктів масового призначення з цілеспрямовано відкоригованим складом та властивостями, що здатні запобігати фізіологічним порушенням, а також покращувати стан здоров'я людини [2; 3].

Досягти цієї мети можна шляхом науково обґрунтованого введення сировини із високим вмістом біологічно активних речовин, що проявляють антиоксидантну, імуномодулюючу та радіозахисну дію, сприяють подовженню термінів зберігання готової продукції та надають оригінальних смакових і споживчих характеристик. Перспективною в цьому відношенні є каротиновмісна сировина. Адже каротиноїди є унікальними потужними імунопротекторами та антиоксидантами, що належать до компонентів системи біологічного захисту організму людини. Вони блокують утворення злякисних

пухлин, запобігають віковим ушкодженням клітин та серцево-судинним захворюванням. За даними МОЗ, на сьогодні 40–50% населення України має дефіцит каротину [4; 5].

У ході дослідження літературних джерел було доведено, що найкращий ефект від додавання каротиновмісної сировини виявляється в разі введення її до складу білково-жирової емульсії (БЖЕ), оскільки для кращої біозасвоюваності каротиноїдів необхідна наявність жирового середовища, білка, фолієвої кислоти та цинку [6]. Технологічні процеси виробництва м'ясних продуктів, до складу яких входять багатокомпонентні емульсії, суспензії та структуровані композиції, на сьогодні є особливо ефективними та пріоритетними.

Важливими чинниками під час створення м'ясовмісних продуктів на емульсійній основі є медико-біологічний та технологічний аспекти. Що стосується першого, то введення функціональних БЖЕ сприяє покращенню харчової цінності та засвоюваності. Емульсований жир та розчинені в ньому вітаміни краще всмоктуються у травному тракті за рахунок збільшення поверхні контакту з ферментами, які беруть участь у травленні. Використання натуральних білкових препаратів як емульгаторів (порошок тваринних білків «СканПро Т-95», молочно-білкові концентрати, яєчний жовток, соєві ізоляти) дає можливість оптимізувати амінокислотний та пластичний склад готових продуктів.

Технологічний ефект уведення БЖЕ до рецептур фаршевих напівфабрикатів полягає в покращенні структурно-механічних та фізико-хімічних показників, стабільності м'ясної системи під час термічної обробки та зберігання, збільшенні обсягу виробництва продукції з одночасним зниженням витрат м'ясної сировини, зниженні собівартості продукції.

Останнім часом великий інтерес проявляється до дослідження харчових емульсій, стабілізованих високодисперсними твердими частинками (діоксин кремнію, алюмофосфат натрію, каолін та ін.), які характеризуються обмеженим вибірковою змочуванням, унаслідок чого здатні перебувати на межі фаз. Такі емульсії отримали спеціальну назву «емульсії Пікерінга», перевагами яких є більша стабільність, можливість створення висококонцентрованих систем, стійкість до зміни рН, низька собівартість та екологічність [7]. Необхідно відзначити, що наукових праць із дослідження реологічних властивостей харчових емульсій, стабілізованих твердими частинками, небагато. З огляду на це нами було вивчено вплив ультрамікродисперсних частинок кремнезему на реологічні властивості функціональних білково-жирових емульсій для м'ясовмісних кулінарних напівфабрикатів.

Мета статті. У публікації наведено результати дослідження структурно-механічних властивостей каротиновмісних білково-жирових емульсій, розроблених для вдосконалення технології м'ясомісних січених виробів для закладів ресторанного господарства та підприємств із виробництва напівфабрикатів високого ступеня готовності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для створення м'ясомісних кулінарних напівфабрикатів оздоровчого та профілактичного спрямування нами було запропоновано використовувати місцеву каротиновмісну сировину – гарбуз мускатного сорту Арабатський (*Cucurbita moschata*), який містить значну кількість харчових волокон, вітамінів, макро- та мікронутрієнтів, а за кількістю провітаміну А посідає одне з перших місць (від 15 до 30 мг%). Гарбуз легко піддається технологічній обробці (у тому числі у промислових умовах), кількість відходів становить лише 20...25%, поширений в усіх регіонах України, характеризується низькою вартістю та хорошою лежкістю без створення спеціальних умов (до року і більше).

Для оптимального композиційного поєднання гарбузової пасти з м'ясною складовою кулінарних напівфабрикатів було розроблено модельні рецептури каротиновмісних білково-жирових емульсій (КБЖЕ), до складу яких включено гарбузову пасту, молоко, олію, як текстуроформувальну та білоквмісну добавку – курячу шкірку бланшовану або сухий білковий препарат «СканПро». Для надання емульсійній системі кращої стабільності вперше запропоновано використання тонкодисперсного нанокompозита кремнезему (діоксид кремнію), що забезпечує кращі реологічні характеристики виробів та має бактеріостатичні властивості. Рецептурний склад модельних зразків КБЖЕ наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Рецептури каротиновмісних білково-жирових емульсій

Рецептурний компонент	КБЖЕ № 1	КБЖЕ № 2	КБЖЕ № 3	КБЖЕ № 4
Гарбуз	20	40	20	40
Куряча шкіра бланшована	–	–	40	30
Молоко питне	70	52	40	30
Білковий препарат «СканПро»	7	5	–	–
Олія	3	3	–	–
Кремнезем	0,3%			
Функціональна суміш	5%			
Сіль кухонна	1 г на 100 г			

З метою визначення структурно-механічних властивостей розроблених емульсій були проведені реологічні дослідження та розраховане значення ефективної в'язкості ($\eta_{\text{еф}}$) та граничного напруження зсуву (θ_0). Дані розрахунків наведено в табл. 2.

Проаналізувавши дослідні дані, отримали залежності ефективної в'язкості та граничного напруження зсуву білково-жирових емульсій від маси вантажу у вигляді графіків, зображених на рисунках 1, 2.

Із даних графіків можемо зробити висновок, що в разі додавання білкового препарату «СканПро» в'язкісні характеристики емульсій кращі, ніж при внесенні курячої шкірки. Збільшення концентрації гарбузової пасти суттєво не змінює реологічних властивостей досліджуваних емульсій, що підтверджує технологічну доцільність уведення зазначеної каротиновмісної сировини.

Змодельовані КБЖЕ характеризувалися однорідною структурою, високою стабільністю та в'язкістю, проте слід відзначити, що зразок КБЖЕ № 1 мав занадто пружну консистенцію та гумоподібну текстуру, що негативно вплинуло на органолептичні показники готових виробів. Зразки 3, 4 незначно поступалися за в'язкісними характеристиками, але за рахунок курячої шкірки мали оптимальну пластичну текстуру, соковитість та еластичність.

Розроблені КБЖЕ були запропоновані до використання в технології м'ясовмісних напівфабрикатів кулінарних (крокети) на основі м'яса птиці промислової відгодівлі.

Таблиця 2

Реологічні показники модельних зразків КБЖЕ

Зразок	Показник								
	M, кг	h, м	t, с	N _i , с ⁻¹	K ₀	K	m ₀ , кг	θ ₀ , Па	η _{еф} , Па·с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КБЖЕ 1	0,482	5,3	16	4,86	495,78	359,23	0,410	203,27	35,60
	0,502	5,3	13	5,75	495,78	359,23	0,410	203,27	31,38
	0,522	5,3	10	7,19	495,78	359,23	0,410	203,27	26,10
	0,542	5,3	8	8,65	495,78	359,23	0,410	203,27	22,51
	0,562	5,3	6,5	10,27	495,78	359,23	0,410	203,27	19,66
	0,582	5,3	3	21,48	495,78	359,23	0,410	203,27	9,73

Продовження табл. 2

КБЖЕ 2	0,482	8	17	6,91	390,65	245,74	0,420	164,07	17,14
	0,502	8	14	8,06	390,65	245,74	0,420	164,07	15,31
	0,522	8	9	12,05	390,65	245,74	0,420	164,07	10,64
	0,542	8	6	17,41	390,65	245,74	0,420	164,07	7,65
	0,562	8	5	20,15	390,65	245,74	0,420	164,07	6,85
	0,582	8	4	24,32	390,65	245,74	0,420	164,07	5,88
КБЖЕ 3	0,482	8	14	8,39	390,65	245,74	0,430	167,98	14,12
	0,502	8	12	9,40	390,65	245,74	0,430	167,98	13,13
	0,522	8	8	13,56	390,65	245,74	0,430	167,98	9,46
	0,542	8	6	17,41	390,65	245,74	0,430	167,98	7,65
	0,562	8	3,5	28,78	390,65	245,74	0,430	167,98	4,80
	0,582	8	2	48,64	390,65	245,74	0,430	167,98	2,94
КБЖЕ 4	0,482	8,5	11	11,35	366,30	258,21	0,425	155,68	10,97
	0,502	8,5	9	13,31	366,30	258,21	0,425	155,68	9,74
	0,522	8,5	5	23,05	366,30	258,21	0,425	155,68	5,85
	0,542	8,5	3,5	31,71	366,30	258,21	0,425	155,68	4,41
	0,562	8,5	3	35,68	366,30	258,21	0,425	155,68	4,07
	0,582	8,5	2	51,68	366,30	258,21	0,425	155,68	2,91

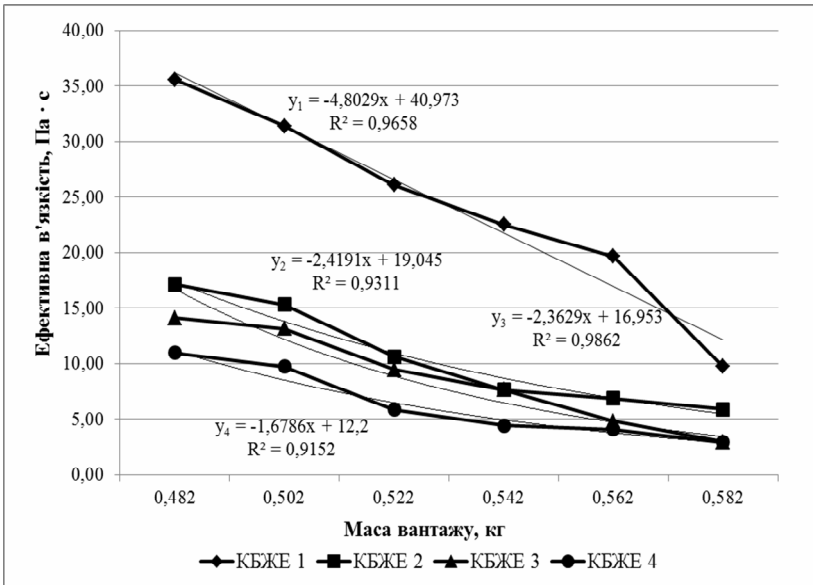


Рис. 1. Залежність ефективної в'язкості КБЖЕ від маси вантажу

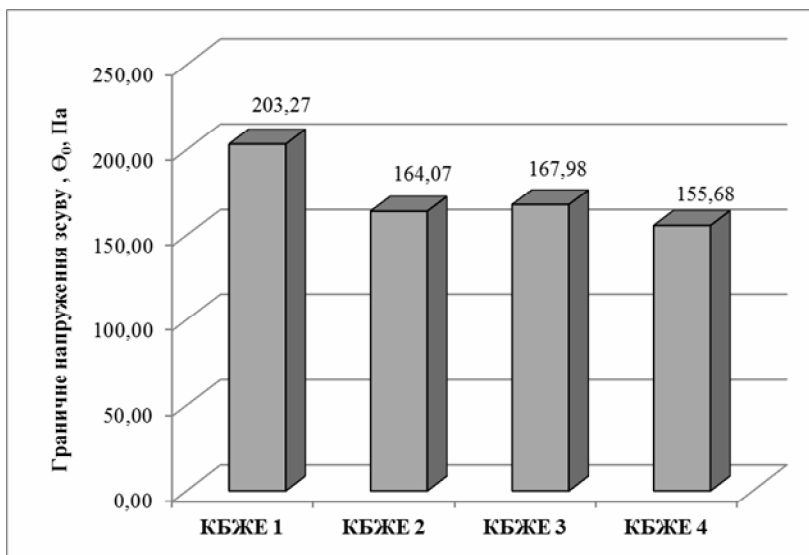


Рис. 2. Значення граничного напруження зсуву КБЖЕ

Рецептурний склад удосконалених напівфабрикатів із КБЖЕ наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Рецептури напівфабрикатів м'ясомісних кулінарних із КБЖЕ

Інгредієнт	Варіанти модельних зразків								
	Конт- роль	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Філе куряче, %	88	80	60	80	60	80	60	80	60
КБЖЕ № 1, %	–	20	40	–	–	–	–	–	–
КБЖЕ № 2, %	–	–	–	20	40	–	–	–	–
КБЖЕ № 3, %	–	–	–	–	–	20	40	–	–
КБЖЕ № 4, %	–	–	–	–	–	–	–	20	40
Wiener Combi, %	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Just fiber BFC 40, %	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Додаткова сировина									
Сіль, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Вода, мл на 100 г	10	25	25	25	25	25	25	25	25

У ході експериментальних досліджень встановлено, що внесення КБЖЕ покращувало функціонально-технологічні характеристики готових крокетів. Так, зразки з емульсіями краще утримували вологу (вологозв'язувальна здатність перебувала в діапазоні 81...97%), за рахунок чого покращилась пластичність і збільшився вихід напівфабрикатів (табл. 4).

Таблиця 4

Фізико-хімічні та структурно-механічні показники крокетів

Зразок	pH	Волога, %	ВЗЗ _a , %	Пластичність, см ² ·г/кг	Вихід продукту, %
Конт- роль	6,25	66,7 ± 2,3	76,2 ± 0,48	6,3 ± 0,16	96 ± 1,88
1	6,20	69,0 ± 2,8	91,5 ± 0,60	7,0 ± 0,15	103,8 ± 2,0
2	6,15	73,7 ± 3,2	86,5 ± 0,55	8,3 ± 0,19	108,4 ± 2,3
3	6,10	74,9 ± 3,4	89,7 ± 0,45	10,9 ± 0,16	102,1 ± 2,2
4	6,20	77,5 ± 2,9	81,8 ± 0,61	9,7 ± 0,20	105,9 ± 2,6
5	6,15	74,5 ± 2,8	82,3 ± 0,58	6,8 ± 0,18	104,6 ± 2,4
6	6,10	73,4 ± 3,3	97,0 ± 0,61	7,8 ± 0,16	102,2 ± 2,3
7	6,20	68,8 ± 3,6	85,5 ± 0,59	7,8 ± 0,18	104,9 ± 2,7
8	6,00	73,7 ± 3,1	80,5 ± 0,60	9,1 ± 0,20	104,1 ± 2,4

Органолептична оцінка якості вдосконалених крокетів показала підвищення поживчих властивостей, зокрема виробу відрізнялися кращими смаком, кольором, консистенцією, соковитістю, виглядом на розрізі. Найвищі дегустаційні оцінки отримали зразки № 4, 6 та 8.

Висновки. На підставі визначення в'язкісних характеристик розроблених каротиновмісних білково-жирових емульсій доведено доцільність комбінування запропонованих інгредієнтів у певному відсотковому співвідношенні та введення їх у технологію м'ясовмісних січених виробів. Розроблені рецептури дозволяють розширити асортимент кулінарних напівфабрикатів із м'яса птиці для закладів ресторанного господарства та мережі роздрібної торгівлі, надати їм оздоровчих властивостей, знизити собівартість і підвищити поживну цінність.

Список джерел інформації / References

1. Кулинарные полуфабрикаты из мяса птицы повышенной пищевой ценности / В. Н. Пасичный, А. М. Геречдук, Г. А. Симахина, В. В. Задорожный // Вестник Алматинского технологического университета. – Алматы, 2014. – № 3 (104). – С. 14–18.

Pasichnyj, V.N., Geredchuk, A.M., Simahina, G.A., Zadorozhnyj, V.V. (2014), "Semi-prepared foods from poultry meat with enhanced nutritional value", *The Journal of Almaty Technological University* ["Kulinarnye polufabrikaty iz m'jasa pticy povyshennoj pishhevoj cennosti", *Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta*], Almaty, No. 3 (104), pp. 14-18.

2. Савинок О. Н. Анализ разработок технологий мясных продуктов функционального назначения / О. Н. Савинок // *Мясной бизнес*. – 2013. – № 4. – С. 69–71.

Savinok, O.N. (2013), "Analysis of development of technology of meat products functional purpose" ["Analiz razrabotok tehnologij m'jasnyh produktov funktsionalnogo naznacheniya"], *Meat business*, No. 4, pp. 69-71.

3. Капрельянец Л. В. Функциональные продукты: тенденции и перспективы / Л. В. Капрельянец, Г. А. Хомич // *Харчова наука і технологія*. – 2012. – № 4. – С. 5–8.

Kapreljanc, L.V., Homich, G.A. (2012), "Functional foods: trends and prospects" ["Funktsionalnye produkty: tendencii i perspektivy"], *Food science and technology*, No. 4, pp. 5-8.

4. Johnson, E.J. (2004), "The role of carotenoids in human health", *Nutrition in clinical care*, Vol. 5, pp. 56-65.

5. Дадали В. А. Каротиноиды. Биологическая активность / В. А. Дадали, В. А. Тутельян, Ю. В. Дадали // *Вопросы питания*. – 2011. – № 4. – С. 70–75.

Dadali, V.A., Tuteljan, V.A., Dadali, Ju.V. (2011), "Carotenoids. Biological activities" ["Karotinoidy. Biologicheskaja aktivnost"], *Problems of Nutrition*, No. 4, pp. 70-75.

6. Beck, J., Ferrucci, L., Sun, K. (2008), "Carotenoids", *Nutrition*, No. 24, pp. 964-968.

7. Aveyard, R., Binks, B.P., Clint, J.H. (2003), "Emulsion stabilized solely by colloidal particles", *Adv. Colloid Interface Sci.* No. 100, pp. 503-546.

Пасічний Василь Миколайович, д-р техн. наук, проф., кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601. Тел.: 0630572511; e-mail: pasww1@ukr.net.

Пасичный Василий Николаевич, д-р техн. наук, проф., кафедра технологии мяса и мясных продуктов, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601. Тел.: 0630572511; e-mail: pasww1@ukr.net.

Pasichnyi Vasyi', Doctor of Engineering Science, professor, Department of meat and meat products technology, National University of Food Technologies. Address: Volodymyrska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601. Tel.: 0630572511; e-mail: pasww1@ukr.net.

Гереччук Аліна Михайлівна, асп., кафедра технології оздоровчих продуктів, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601. Тел.: 0993606554; e-mail: alina-kovalenko13@yandex.ua.

Гереччук Алина Михайловна, асп., кафедра технології оздоровительных продуктів, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601. Тел.: 0993606554; e-mail: alina-kovalenko13@yandex.ua.

Geredchuk Alina, graduate student, Department of Wellness Products Technology, National University of Food Technologies. Address: Volodymyrska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601. Tel.: 0993606554; e-mail: alina-kovalenko13@yandex.ua.

Герасименко Марина Юрївна, магістр, кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601. E-mail: marinageras@ukr.net.

Герасименко Марина Юрьевна, магистр, кафедра технологии мяса и мясных продуктов, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601. E-mail: marinageras@ukr.net.

Gerasimenko Marina, magister, Department of meat and meat products technology, National University of Food Technologies. Address: Volodymyrska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601. E-mail: marinageras@ukr.net.

Неводюк Ірина Василівна, магістрант, кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601.

Неводюк Ирина Васильевна, магистрант, кафедра технологии мяса и мясных продуктов, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601.

Nevodyuk Iryna, Student, Department of meat and meat products technology, National University of Food Technologies. Address: Volodymyrska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 1.08.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 664.71–11

ВИХІД БОРОШНА ІЗ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗВОЛОЖУВАННЯ ТА ВІДВОЛОЖУВАННЯ ЗЕРНА

Н.М. Осокіна, В.В. Любич, В.В. Возіян

Досліджено вплив зволоження та відволоження на вихід борошна із зерна спельти. Установлено, що підвищення вологості зерна під час відволоження істотно покращує якість борошна. Найбільш оптимальним варіантом виробництва борошна зі спельти є зволоження зерна до

© Осокіна Н.М., Любич В.В., Возіян В.В., 2015