

ВЕСТНИК

МОГИЛЕВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ Научно-методический журнал

Издается два раза в год
№ 1(26), 2019

Учредитель: Могилевский государственный университет продовольствия

СОДЕРЖАНИЕ

ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

| | |
|--|----|
| <i>З. В. Василенко, В. В. Редько-Бодмер</i> ДЕСЕРТ С БЕЗГЛУТЕНОВОЙ МУКОЙ НА ОСНОВЕ ВОЗДУШНО-ОРЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА..... | 3 |
| <i>Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова</i> ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ ИЗ ФАСОЛИ ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ..... | 11 |
| <i>Ж. В. Кошак, Л. В. Рукшан, А. В. Покрашинская</i> ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ В СОСТАВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИХ КАЧЕСТВО..... | 24 |
| <i>М. Н. Василевская, Е. Ф. Тихонович</i> ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА НА ОСНОВЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА..... | 31 |
| <i>Т. Д. Самуйленко, Т. А. Гуринова, А. В. Акулич, В. П. Хаитбаева</i> ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ НА ПРОЦЕСС КИСЛОТОНАКОПЛЕНИЯ В РЖАНЫХ ЗАВАРКАХ ПРИ ОДНОСТАДИЙНОМ СПОСОБЕ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ..... | 44 |
| <i>Т. И. Шингарева</i> ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА МОЛОКА В ИХ СОСТАВЕ..... | 53 |
| <i>О. И. Скокова, Ю. Ю. Чеканова, А. А. Демьянец</i> ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОЙ БИОКОНВЕРСИИ БЕЛКОВ МОЛОКА ТРАНСГЛУТАМИНАЗОЙ НА КАЧЕСТВО СМЕТАНЫ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ СРОКОМ ГОДНОСТИ..... | 61 |
| <i>Л. В. Рукшан</i> ОЦЕНКА СОСТАВА И КАЧЕСТВА КОМБИКОРМОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ..... | 68 |

| | |
|--|-----|
| <i>С. В. Волкова, О. В. Яковлева</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИСТИЛЛЯТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИСКИ ИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ..... | 77 |
| <i>А. В. Мелещенко, И. В. Калтович, Т. А. Савельева</i> ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ..... | 84 |
| <i>А. В. Мелещенко, И. В. Калтович, Т. А. Савельева, С. А. Гордынец</i> МИНЕРАЛЬНЫЙ И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ..... | 92 |
| <i>А. Н. Лилишенцева</i> ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА И ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МАСЛА КАКАО..... | 104 |

ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

| | |
|--|-----|
| <i>З. В. Василенко, В. И. Никулин, Л. В. Лазовикова, Е. А. Колюкович</i> ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУШКИ КОНЦЕНТРАТА ПЕКТИНА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ УСТАНОВКИ..... | 112 |
| <i>А. А. Смоляк, М. Н. Смагина, Д. А. Смагин</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ НАГРЕВАНИИ МЯСНОГО ФАРША И МОДЕЛЬНЫХ ТЕЛ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ..... | 120 |
| <i>И. В. Акиншева, Г. М. Айрапетьянц, С. В. Подолян</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ПРЕПАРАЦИОННЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРЕПАРАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ВОЛОКОН И ПЛЕНОК..... | 130 |

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

| | |
|--|-----|
| <i>О. П. Громыко</i> АНАЛИЗ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ..... | 140 |
|--|-----|

ЮБИЛЕЙ

| | |
|--|-----|
| ШАРШУНОВ Вячеслав Алексеевич – к 70-летию со дня рождения..... | 147 |
|--|-----|

ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 641.852+615.874.24

ДЕСЕРТ С БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ МУКОЙ НА ОСНОВЕ ВОЗДУШНО-ОРЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА

З. В. Василенко, В. В. Редько-Бодмер

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Среди населения развитых стран наблюдается рост заболеваемости целиакией, что подразумевает использование в питании безглютеновых продуктов. Развитие их ассортимента определило актуальность и цель исследования. Выбор исходных рецептурных ингредиентов для таких продуктов имеет особое значение при их разработке. Научная задача – обосновать выбор безглютеновой муки для производства воздушно-орехового полуфабриката и разработать технологию десерта на его основе.

Материалы и методы. Мука амарантовая, льняная, рисовая, нуттовая, кукурузная, кунжутная, мука из тыквенных семечек, мука из семян киноа, мука из семян чиа; воздушно-ореховый полуфабрикат с различным содержанием безглютеновой муки. В работе были использованы общепринятые методы определения показателей качества для конкретного вида сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Результаты. Установлено, что рисовая, кукурузная и амарантовая мука, в отличие от других исследуемых образцов, имеют положительное влияние на пенообразующие свойства сырого яичного белка. Предварительное прогревание при температуре 150 °С в течение 15 минут улучшает сенсорные показатели (позволяет удалить специфический запах и привкус сырой муки) и не оказывает существенного влияния на технологические свойства исследуемых образцов безглютеновой муки. Десерт на основе воздушно-орехового полуфабриката с предварительно прогретой рисовой мукой обладает стандартными показателями качества и может быть рекомендован в составе безглютеновой диеты.

Выводы. Для производства безглютеновой продукции требуется обоснованный выбор ингредиентов, исследование их технологических свойств и влияние различных технологических факторов. Показано, что предварительное прогревание рисовой муки улучшает сенсорную оценку, сохраняет технологические свойства исходного сырья, обеспечивает качество воздушно-орехового полуфабриката и десерта на его основе на требуемом уровне. Предлагаемый способ предварительной подготовки рисовой муки является перспективным для развития ассортимента безглютеновых продуктов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *глютен, целиакия, мука амарантовая, мука рисовая, мука кукурузная, пенообразующая способность, стабильность пены, воздушно-ореховый полуфабрикат, десерт для безглютеновой диеты.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Василенко, З.В. Десерт с безглютеновой мукой на основе воздушно-орехового полуфабриката/ З.В. Василенко, В.В. Редько-Бодмер // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 3–10.

DESSERT WITH GLUTEN-FREE FLOUR BASED ON AIR-NUT SEMI-FINISHED PRODUCT

Z. V. Vasilenko, V. V. Redko-Bodmer

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Among the population of developed countries, an increase in the incidence rate of celiac disease is observed, which implies the use of gluten-free products in the diet. In this connection, the develop-

ment of their range has determined the relevance and purpose of the study. The choice of the original formula ingredients for such products is of particular importance. In this regard, the scientific task was to justify the choice of gluten-free flour for the production of air-nut semi-finished product and develop dessert technology based on it.

Materials and methods. Amaranth flour, flaxseed, rice, chickpea, corn, sesame, pumpkin seed flour, quinoa seed flour, chia seed flour; air-nut semi-finished product with various contents of gluten-free flour. Generally accepted methods for determining quality indicators for a particular type of raw materials, semi-finished and finished products were used in the study.

Results. It has been established that rice, corn and amaranth flour, unlike other examined samples, have a positive effect on the foaming properties of raw egg white. Preheating at a temperature of 150 °C for 15 minutes improves the sensory performance (allows us to remove the specific smell and taste of raw flour) and does not have a significant impact on the technological properties of the samples of gluten-free flour under study. Dessert based on air-nut semi-finished product with pre-heated rice flour has standard quality indicators and can be recommended as part of a gluten-free diet.

Conclusions. The production of gluten-free products requires an informed choice of ingredients and a study of their technological properties and the influence of various technological factors. It is shown that the preheating of rice flour improves sensory evaluation, preserves the technological properties of the raw materials, ensures the quality of the air-nut semi-finished product and the dessert based on it at the required level. The proposed method of preliminary preparation of rice flour is promising for the development of a range of gluten-free products.

KEY WORDS: *gluten, celiac disease, gluten-free diet, amaranth flour, rice flour, corn flour, foaming ability of raw egg white, foam stability, air-nut semi-finished product, dessert for a gluten-free diet.*

FOR CITATION: Vasilenko Z. V., Redko-Bodmer V. V. Dessert with gluten-free flour based on air-nut semi-finished product. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 3–10. (in Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: We thank the reviewer for his positive feedback.

Табл. 1. Влияние муки безглютеновой на пенообразующую способность сырого яичного белка
Table 1. The effect of gluten-free flour on the foaming ability of raw egg white

Табл. 2. Показатели качества выпеченного полуфабриката
Table 2. Indicators of the quality of baked semi-finished product

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Atchison, J. Wheat as food, wheat as industrial substance; comparative geographies of transformation and mobility / J. Atchison, L. Head, // *Geoforum*. – 2010, Vol. 41, Issue 2, P. 236–246. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718509001195?via%3Dihub>. – Date of access: 14.04.2019.
- 2 Kissing Kucek, L. A Grounded Guide to Gluten: How Modern Genotypes and Processing Impact Wheat Sensitivity/ L. Kissing Kucek, L. D. Veenstra, P. Amnuaycheewa, M.E. Sorrells. // *Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety*. – 2015, Vol.14, P. 285–302. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1541-4337.12129>. – Date of access: 14.04.2019.
- 3 Lohi, S. Increasing prevalence of coeliac disease over time/ S. Lohi, K. Mustalahti, K. Kaukinen, K. Laurila, P. Collin, H. Rissanen, O. Lohi, E. Bravi, M. Gasparin, A. Reunanen, M. Mäki // *Aliment Pharmacol Ther*. – 2007. Nov 1; 26 (9). – P. 1217–1225. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2036.2007.03502.x>. – Date of access: 14.04.2019.
- 4 Rubio-Tapia, A. Increased prevalence and mortality in undiagnosed celiac disease/ A. Rubio-Tapia, RA Kyle, EL Kaplan, DR Johnson, W. Page, F. Erdtmann, TL Brantner, WR Kim, TK Phelps, BD Lahr, AR Zinsmeister, LJ 3rd Melton, JA. Murray// *Gastroenterology*. – 2009, Jul;137(1). – P. 88–93. – Mode of access: [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(09\)00523-X/pdf](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(09)00523-X/pdf). – Date of access: 14.04.2019.
- 5 Копишинская, С.В. Современные представления о целиакии / *Казанский медицинский журнал*. – 2016. – Т. 97. – № 1. – С. 101–107.
- 6 Political Declaration of the High-level Meeting of the General Assembly on the Prevention and Control of Non-communicable Diseases. Resolution adopted by the General Assembly, United Nations. Sixty-sixth session Agenda item 117. – Mode of access: https://www.who.int/nmh/events/un_ncd_summit2011/political_declaration_en.pdf. – Date of access: 14.04.2019.
- 7 Концепция государственной политики в области здорового питания населения Республики Беларусь на пери-

- од до 2020 года. Минск: РУП НПЦ Академии наук Беларуси по продовольствию, 2015. – Режим доступа: <http://www.new.belproduct.com/assets/files/conception.pdf>. – Дата доступа: 14.04.2019.
- 8 O'Shea, N., State of the Art in Gluten-Free Research / N. O'Shea, E. Arendt, E. Gallagher // Journal of Food Science. – Vol. 79, Nr. 6, 2014. – P. R1067–R1076. Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1750-3841.12479>. – Date of access: 14.04.2019.
- 9 Pellegrini, N. Nutritional aspects of gluten-free products / N. Pellegrini, C. Agostoni // Journal of the Science of Food and Agriculture. – Vol. 95, Issue 12, 2015. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jsfa.7101>. – P. 2380–2385. – Date of access: 14.04.2019.
- 10 Fry, L. An investigation into the nutritional composition and cost of gluten-free versus regular food products in the UK/ L. Fry, A. M. Madden, R. Fallaize // Journal of Human Nutrition and Dietetics. – Vol. 31, Issue 1, 2018. – P.108–120. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jhn.12502>. – Date of access: 14.04.2019.
- 11 Capriles, V.D. Novel Approaches in Gluten-Free Breadmaking: Interface between Food Science, Nutrition, and Health/ V.D. Capriles, J. A.G. Arêas. // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2014, Vol.13, Issue 5. P. 871–890. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1541-4337.12091>. – Date of access: 14.04.2019.
- 12 Roman, L. Gluten-Free Breads: The Gap Between Research and Commercial Reality / L. Roman, M. Belorio, M. Gomez // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2019, Vol.18, Issue 3. – P. 690–702. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1541-4337.12437>. – Date of access: 14.04.2019.
- 13 ГОСТ 27560-87. Мука. Метод определения крупности: нормативно-технический материал. – Взамен ГОСТ 9404-60; Введ. с 1989-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1988. – 4 с.
- 14 ГОСТ 9404-88. Мука и отруби. Метод определения влажности: нормативно-технический материал. – Изменение 1 (ИУС. 1990. №1). – Взамен ГОСТ 9404-60; Введ. с 1990-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. – 5 с.
- 15 ГОСТ 10114-80. Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости: нормативно-технический материал. – Изменение 1 (ИУС. 1983. №10), переиздание январь 1984 г. – Взамен ГОСТ 10114-62; Введ. с 1981-07-01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. – 3 с.
- 16 Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Методы исследования свойств растительного сырья: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелёва. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 297 с. (п. 3.4 (с. 214–216)).
- 17 Кафка, Б. В. Технохимический контроль кондитерского производства: учебник для техникумов/ Б.В. Кафка, И.С. Лурье, 1967. – 282 с. (с. 207–208).
- 18 Гурова, Н. В. Методы определения функциональных свойств соевых белковых препаратов / Н.В. Гурова, И.А. Попелло, В. В. Сучков, А.И. Ковалёв, Д.П. Марташов // Мясная индустрия, – 2001. – № 9. – С. 30–32.
- 19 Василенко, З.В., Разработка научно обоснованной технологии производства кулинарного изделия для безглютеновой диеты / З.В. Василенко, В.В. Редько-Бодмер // Вестник МГУП. – 2018. – № 1 (24). – С. 27–31.
- 20 Сборник технологических карт кондитерских и булочных изделий. – Минск: ООО «НИЦ-БАК», 2007. – 736 с.
- 21 Молчанова, Е. Н. Использование нутовой муки при производстве воздушного полуфабриката / Е.Н. Молчанова, М.Г. Шипова, М.Б. Кубаева, Д.Р. Кочиева // Кондитерское производство. Изд-во: Пищевая промышленность (Москва). – 2017. – № 4. – С. 10–13.

Поступила в редакцию 13.05.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Зоя Васильевна Василенко, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь, заведующий кафедрой технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: trorm@mgup.by
Влада Всеволодовна Редько-Бодмер, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: trorm@mgup.by

ABOUT AUTHORS:

Zoya V. Vasilenko, D. Sc. (Engineering), Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus, Honoured Scientist, Head of the Department of Technology of Food Processing and Meat Products, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: trorm@mgup.by
Vlada V. Redko-Bodmer, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Technology of Food Processing and Meat Products, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: trorm@mgup.by

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ ИЗ ФАСОЛИ ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Рассмотрена классификация и пищевая ценность семян продовольственной фасоли. Изучен отечественный и зарубежный опыт использования продуктов переработки семян фасоли в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях. Обоснована актуальность исследования технологических свойств фасолевой муки применительно к процессам образования кондитерского теста для песочного и бисквитного полуфабрикатов.

Материалы и методы. Рассмотрены четыре сортообразца семян белой и красной продовольственной фасоли, распространенных в Республике Беларусь. При изучении органолептических и физико-химических показателей качества семян фасоли и фасолевой муки использованы стандартные и общепринятые методы анализа. Для характеристики технологических свойств фасолевой муки применены методы оценки ее тестообразующих, пенообразующих и эмульгирующих свойств.

Результаты. Установлено, что образцы белой продовольственной фасоли по органолептическим показателям, выполненности, выровненности, полноценности химического состава и пищевой ценности наиболее подходят для получения муки. Особенности анатомического строения и химического состава изучаемых семян фасоли позволили получить односортовую муку с выходом 80 %. Для улучшения органолептических показателей и инактивации антипитательных веществ фасолевой муки рекомендованы режимы гидротермической обработки семян перед помолом. Односортовая фасолевая мука отличается пониженной влажностью, повышенной ферментной активностью, увеличенной зольностью и кислотностью, а также отсутствием клейковины и преобладанием водорастворимых белков. Отмечено, что внесение фасолевой муки взамен 10–15 % пшеничной усиливает упругие свойства клейковины теста, а использование фасолевой муки вместо 25–50 % яйцепродуктов повышает стойкость пены и улучшает стабильность эмульсии. Рекомендовано применение односортовой фасолевой муки для изготовления бисквитного и песочного полуфабрикатов.

Выводы. Полученные результаты исследований расширяют и дополняют теоретические сведения и практические рекомендации по использованию фасолевой муки в технологии мучных кондитерских изделий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *продовольственная фасоль, фасолевая мука, мучные кондитерские изделия, кондитерское тесто, бисквитный полуфабрикат, песочный полуфабрикат.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Рукшан, Л. В. Оценка технологических свойств муки из фасоли отдельных сортов применительно к технологии мучных кондитерских изделий / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова // Вестник МГУП. – № 2 (27). – 2019. – С. 11–23.

EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CERTAIN VARIETIES OF BEAN FLOUR USED IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY GOODS

L. V. Rukshan, A. S. Navazhylova

Mogilev State University of Food Technologies, Mogilev, Belarus

ABSTRACT

Introduction. Consideration is given to the classification and nutritional value of food beans. Domestic and foreign experience of the use of processed bean products in bakery and flour confectionery goods is studied. Relevance of the study of technological properties of bean flour to make pastry dough for short-paste and biscuit semi-finished products is substantiated.

Materials and methods. Four varieties of white and red food beans common in the Republic of Belarus are examined. Standard and generally accepted methods of analysis were used to study organoleptic and physi-

co-chemical indicators of the quality of beans and bean flour. To characterize the technological properties of bean flour there were applied the methods for assessing its dough and foam forming capacity as well as emulsifying properties.

Results. Samples of white food beans are found to be the best for producing flour in terms of organoleptic indicators, plumpness, evenness, full chemical composition and food value. Features of the anatomical structure and chemical composition of the studied beans allowed us to obtain single flour with an output of 80 %. To improve organoleptic characteristics and inactivate anti-nutrient substances of bean flour moisture-heat treatment of beans before grinding is recommended. Single bean flour is characterized by low humidity, high enzyme activity, increased ash and acid content, as well as the absence of gluten and the predominance of water-soluble proteins. It is shown that the introduction of bean flour instead of 10–25 % wheat flour increases the elastic properties of dough gluten, and the use of bean flour instead of 25–50 % egg products increases foam and emulsion stability. Single bean flour is recommended to be used for the manufacture of biscuit and short-paste semi-finished products.

Conclusions. The obtained results update theoretical information and practical recommendations on the use of bean flour in the technology of flour confectionery products.

KEY WORDS: *food beans, bean flour, flour confectionery goods, pastry dough, biscuit semi-finished product, short-paste semi-finished product.*

FOR CITATION: Rukshan L. V., Navazhylova A. S. Evaluation of the technological properties of certain varieties of bean flour used in the technology of flour confectionery goods. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P.11–23. (in Russian).

Рис. 1. Показатели крупности семян фасоли

Fig. 1. Indices of bean sizes

Рис. 2. Гранулометрический состав семян фасоли

Fig. 2. Granulometric composition of beans

Табл. 1. Показатели качества семян фасоли

Table 1. Quality indices of beans

Табл. 2. Пищевая ценность 100 г семян фасоли

Table 2. Food value per 100 g of beans

Рис. 3. Химический состав (в пересчете на сухие вещества) семян фасоли Купеческая

Fig. 3. Chemical composition (in terms of solids) of «beans Kupecheskaya»

Табл. 3. Гранулометрический состав односортовой фасолевой муки

Table 3. Granulometric composition of single bean flour

Табл. 4. Физико-химические показатели пшеничной и фасолевой муки

Table 4. Physical and chemical indices of wheat and bean flours

Рис. 4. Влияние фасолевой муки на количество и качество клейковины пшеничного теста

Fig. 4. Influence of bean flour on the quantity and quality of wheat dough gluten

Рис. 5. Влияние фасолевой муки на автолитическую активность мучных смесей

Fig. 5. Influence of bean flour on autolytic activity of flour mixtures

Рис. 6. Влияние фасолевой муки на процесс пенообразования

Fig. 6. Influence of bean flour on the foaming process

Рис. 7. Влияние фасолевой муки на процесс эмульгирования

Fig. 7. Influence of bean flour on the emulsification process

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Казаков, Е. Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
 - 2 Кевра, М. К. Растения против радиации. Минск: Вышэйшая школа, 1993. – 350 с.
 - 3 Фасоль продовольственная. Технические условия: ГОСТ 7758–75. – Введ. 01.01.76. – М.: Стандарт-информ, 2010. – 8 с.
 - 4 Химический состав и энергетическая ценность зерна различных сортообразцов фасоли обыкновенной / Н. О. Костикова, М. П. Мирошникова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 4 (28). – С. 38–42.
 - 5 Сериккызы, М. С. Изучение пищевых и химических составов бобовых продуктов: горох, фасоль, соя / М. С. Сериккызы, К. Кызыр // Инновации в науке. – 2016. – № 7 (56). – С. 110–114.
 - 6 Асадова, А. И. Бобовые как альтернативный источник белка в повседневном рационе человека / А. И. Асадова // Знание. – 2016. – № 6–1 (35). – С. 30–36.
 - 7 Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар, Ф. Эллмер, А. Постников, Г. Тарануха. – Минск.: ФУАинформ, 2000. – 312 с.
 - 8 Михеева, Ю. Д. Фасоль: производство, классификация, пищевая ценность / Ю. Д. Михеева, Е. Н. Молчанова // Инновационные технологии в общественном питании: научно-практическая конференция, Москва, 01 ноября 2015 г. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУПП», 2015. – С. 152–157.
 - 9 Койилова, М. Д. Фасоль как лечебное средство (обзор литературы) / М. Д. Койилова, И. Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 8. – С. 114–133.
 - 10 Ерашова, Л. Д. Продукты питания на основе зерновой фасоли / Л. Д. Ерашова, Г. Н. Павлова, К.К. Кашкарова // Пищевая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 48–49.
 - 11 Рукшан, Л. В. Перспективы использования галеги и фасоли в крупяной промышленности / Л. В. Рукшан, Д. А. Кудин // Технология крупяных продуктов вчера, сегодня, завтра: научно-практическая конференция, Москва, ГОУИПО «МГУПП», 18-20 декабря 2007 г. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2007. – С. 54–56.
 - 12 Корячкина, С. Я. Применение муки из семян бобовых культур для повышения пищевой ценности хлеба из пшеничной муки / С. Я. Корячкина, Р. С. Музалевская, Н. А. Батурина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 12. – С. 56–57.
 - 13 Кириева, Т. Г. Натуральные добавки в технологии хлеба / Т. Г. Кириева, Н. Н. Гатько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 59–61.
 - 14 Чижикова, О. Г. Возможность повышения биологической ценности пшеничного хлеба с помощью использования семян фасоли / О. Г. Чижикова, Т. К. Каленик, Е. С. Смертина, О. В. Павлова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 67–69.
 - 15 Русина, И. М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И. М. Русина, А. Ф. Макаричков, Т. П. Троцкая, Ю. В. Мистюк, С. С. Ковалевская // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2012. – № 4 (18). – С. 22–27.
 - 16 Батурина, Н. А. Влияние добавок муки бобовых культур на формирование качества хлеба из пшеничной муки: автореф. дисс. канд.техн.наук. – СПб, 2006. – 20 с.
 - 17 Горбатовская, Н. А. Влияние добавок муки бобовых культур на физические свойства пшеничного теста / Н. А. Горбатовская, Н. Ж. Муслимов, Г. Б. Джумабекова // Молодой ученый. – 2015. – № 6. – С. 141–143.
 - 18 Рукшан, Л. В. Мука из зернобобовых культур – перспективное сырье для мучных изделий // Перспективы развития кондитерской промышленности: материалы IV Республиканского научно-практического семинара, 27–28 ноября 2014 г., Могилев / Могилевский государственный университет продовольствия; редкол.: Е.С. Новожилова (отв.ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2014. – 60 с. – С. 48–51.
 - 19 Кудин, Д. А. Инновационные технологии производства хлебобулочных изделий с использованием бобовых культур/Д.А. Кудин, Л.В. Рукшан, Е.С. Новожилова // Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности: Сборник научных трудов юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (23–24 ноября 2017 г.). / Отв. ред. д.т.н. Мартиросян В.В. – М.: Издательский комплекс «Буки веда». – 2017. – 280 с. – С. 109–111.
 - 20 Молчанова, Е. Н. Перспективы использования семян бобовых культур в технологии полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий / Е. Н. Молчанова, М. Г. Шипарева // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 52. – С. 206.
 - 21 Молчанова, Е. Н. Анализ вкусовых достоинств мучных кондитерских изделий, обогащенных ингредиентами из зернобобовых культур / Е. Н. Молчанова, И. Д. Щеголева // Кондитерское производство. – 2017. – № 2. – С. 6–9.
 - 22 Шамкова, Н. Т. Влияние комбинированных добавок на реологические свойства фасолевого пюре / Н.Т. Шамкова, Н. Г. Колесникова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 9. – С. 38–39.
 - 23 Царева, Н. И. Бобовые в технологии продуктов питания со взбивной структурой [Использование гороховой и фасолевой муки в качестве пенообразователей]: монография / Н. И. Царева, Е. Н. Артомова. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», 2014. – 132 с.
 - 24 Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств: учебное пособие для студентов-технологов пищевых вузов / под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
 - 25 Зубченко, А. В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий. – Воронеж, Воронеж. гос. техн. академия, 1997. – 416 с.
-

26 Новожилова, Е.С. Использование фасоли в отрасли хлебопродуктов / Е.С. Новожилова, Л.В. Рукшан // Юбилейная научная конференция с международным участием «Хранительная наука, техника и технологии 2013», Пловдив, 18–19 октября, 2013, Университет по хранительным технологиям; редкол.: К. Динков (отв. ред.), П. Денев [и др.]. – Пловдив: Полиграфюг, 2013. – Том LX (60). – Св.1. – 187 с. – С. 80–83.

27 Поддубская, В. Н. Качественная характеристика фасоли / В.Н. Поддубская, Л.В. Рукшан // Материалы XV междунар. науч.-практ. конф. (г. Гродно, 16 мая 2014 г.); редкол.: В.В. Пешко (отв. ред.) [и др.] – Гродно: Издательско-полиграфический центр УО «ГГАУ», 2014. – 178 с. – С. 109–111.

28 Рукшан, Л. В. Технологические свойства семян зернобобовых культур как сырья для мучных кондитерских изделий / Л.В. Рукшан, Е.С. Новожилова, Д.А. Кудин // Вестник МГУП. – № 2 (23). – 2017. – С. 38–43.

29 Новожилова, Е. С. Исследование возможности использования фасолевого муки в производстве бисквитного полуфабриката / Е.С. Новожилова, Л.В. Рукшан // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Алматинского технологического университета (12–13 октября 2012 г.); редкол.: Т.К. Кулажанов (отв. ред.) [и др.]. – Алматы: АТУ, 2012. – 628 с. – С. 299–301.

Поступила в редакцию 03.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Людмила Викторовна Рукшан, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

Елена Сергеевна Новожилова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Беларусь, e-mail: novojilova@mgup.by

ABOUT AUTHORS:

Lyudmila V. Rukshan, PhD (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

Alena S. Navazhylava, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: novojilova@mgup.by

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ В СОСТАВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИХ КАЧЕСТВО

Ж. В. Кошак¹, Л. В. Рукшан², А. В. Покрашинская³

¹РУП «Институт рыбного хозяйства», Минск, Республика Беларусь

²Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

³Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Анализ литературных данных показал, что порошок из аронии черноплодной можно использовать при производстве хлебулочных изделий, печенья и кексов. Биологически активные вещества порошка аронии повышают пищевую ценность этих изделий. Однако данных по использованию этого порошка для производства макаронных изделий нет. В этой связи актуальным является выявление возможности использования порошка аронии черноплодной в макаронном производстве.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись макаронные изделия (лапша, рожки), полученные с добавлением к пшеничной муке порошка аронии черноплодной. Стандартными методами и методиками определялись показатели качества муки и макаронных изделий.

Результаты. Исследовано влияние внесения в пшеничную муку порошка аронии черноплодной в количестве 1–5 % на количество и качество сырой клейковины муки. Отмечено, что при 5 %-ном вводе порошка аронии количество клейковины уменьшается в 1,25 раза, а качество клейковины улучшается на 5,4 %. Определено влияние разных дозировок порошка аронии черноплодной на органолептические (внешний вид, цвет, вкус и запах; поверхность, вид в изломе), физическо-химические (влажность, кислотность, прочность) показатели качества и варочные свойства (время варки до готовности, коэффициент увеличения массы и количество сухих веществ, перешедших в варочную воду) полученных макаронных изделий. Установлено, что макаронные изделия с внесением порошка аронии черноплодной по всем показателям соответствуют требованиям действующего стандарта. В производственных условиях ОАО «Лидахлебопродукт» изготовлены макаронные изделия с вводом в пшеничную муку порошка аронии черноплодной в количестве 5 % и определена экономическая эффективность их производства.

Выводы. Установлено, что для получения макаронных изделий, соответствующих по качеству требованиям стандарта, возможно использование в смеси с пшеничной мукой порошка аронии черноплодной в количестве 5 %. Отпускная цена таких макаронных изделий находится на уровне цены макаронных изделий из пшеничной муки. на уровне цены

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: макаронные изделия, порошок аронии черноплодной, показатели качества, экономическая эффективность.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Кошак, Ж. В. Влияние порошка аронии черноплодной в составе макаронных изделий на их качество /Ж.В. Кошак, Л.В. Рукшан, А.В. Покрашинская // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 24–30.

EFFECT OF THE USE OF BLACK CHOKEBERRY POWDER ON THE QUALITY OF PASTA

Z. V. Koshak¹, L. V. Rukshan², A. V. Pokrashinskaya³

¹Institute for Fish Industry, Minsk, Republic of Belarus

²Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

³Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Analysis of the literature data showed that black chokeberry powder can be used in the production of bakery products, cookies and cakes. Biologically active substances of chokeberry powder increase the nutritional value of these products. However, data on the use of this powder for the production of pasta are not available. In this regard, it is relevant to identify the possibility of using black chokeberry powder in

pasta production.

Materials and methods. The object of the research was pasta (noodles, elbows) obtained by adding black chokeberry powder to wheat flour. Standard methods and techniques were used to determine flour and pasta quality indicators.

Results. The effect of adding black chokeberry powder to wheat flour in the amount of 1–5 % on the quantity and quality of raw flour gluten was studied. It is shown that with a 5 % addition of chokeberry powder, the amount of gluten decreases by 1,25 times, and the quality of gluten increases by 5,4 %. The influence of different dosages of black chokeberry powder on organoleptic (appearance, color, taste and smell; surface, cleavage), physical and chemical (humidity, acidity, strength) quality indicators and cooking properties (cooking time until done, weight increase factor and amount of dry matters dissolved in cooking water) of the obtained pasta was determined. It was established that pasta with the introduction of black chokeberry powder meets the requirements of the current standard in all respects. Pasta with black chokeberry powder added into wheat flour in an amount of 5 % was produced at OJSC Lidahleproduct. Economic efficiency of pasta production was determined.

Conclusions. It has been established that to produce pasta that meets the quality requirements of the standard black chokeberry powder can be used in the amount of 5 % in a mixture with wheat flour. The selling price of this kind of pasta is at the same level as pasta made from wheat flour.

KEY WORDS: *pasta, black chokeberry powder, quality indicators, economic efficiency.*

FOR CITATION: Koshak Z. V., Rukshan L. V., Pokrashinskaya A. V. Effect of the use of black chokeberry powder on the quality of pasta. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 24–30. (in Russian).

Рис. 1. Зависимость количества и качества клейковины от количества вносимого порошка аронии
Fig.1. The dependence of the quantity and quality of gluten on the amount of chokeberry powder added

Табл. 1. Органолептические и физико-химические показатели качества готовых макаронных изделий с добавлением пищевого порошка аронии

Table 1. Organoleptic and physico-chemical quality indicators of the finished pasta with food chokeberry powder added

Рис. 2. Зависимость механической прочности макаронных изделий в зависимости от дозировки порошка аронии

Fig. 2. The dependence of pasta mechanical strength in relation to the dosage of chokeberry powder

Табл. 2. Варочные свойства макаронных изделий с внесением порошка аронии

Table 2. Cooking properties of pasta with chokeberry powder added

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 2000. – 264 с.
 - 2 Казеннова, Н.К. Формирование качества макаронных изделий: монография / Н.К. Казеннова, Д.В. Шнейдер, Т.Б. Цыганова. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 99 с.
 - 3 Кочеткова, А. А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колеснов, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова, О.В. Большаков // Пищевая промышленность, 1999. – № 4. – С. 7–10.
 - 4 Арония – польза и полезные свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polzavred.ru/aroniya-polza-i-poleznye-svoystva-aronii.html>.
 - 5 Школьник, Ю. Растения. Полная энциклопедия / Ю. Школьник. – М.: Эксмо, 2007. – 257 с.
 - 6 Манвелян, Т. Д. Арония черноплодная как биологически активная добавка в хлебопечении / Т.Д. Манвелян, Э.Е. Хачатурян // Известия вузов. Пищевая технология, 2009. – № 4. – С. 15–17.
 - 7 Курцкова, В. Г. Печенье с порошком из черноплодной рябины / В.Г. Курцкова, Е.Е. Шишкина, Ю.В. Повитухина и [др.] // Ползуновский альманах, 2005. – № 1. – С. 62–65.
 - 8 Паршутина, И. Г. Кексы с добавками нетрадиционного растительного сырья / И.Г. Паршутина, Н.А. Батурина, М.В. Власова // Вестник ОрелГИЭТ, 2012. – № 4. – С. 169–174.
 - 9 Кошак, Ж. В. Использование натуральных порошков из плодов и ягод для обогащения мучных продуктов питания / Ж.В. Кошак, Л.В. Рукшан, А.В. Покрашинская // Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности: Сб. науч. тр. юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ «Научно-
-

-
- исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (23–24 ноября 2017 г., Москва). / Отв. ред. д.т.н. Мартиросян В.В. – М.: Издательский комплекс «Буки веда», 2017. – 280 с. – С. 104–106.
- 10 Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства. 9-е изд. испр. и доп. / Л.Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2005. – 415 с.
- 11 Осипова, Г. А. Технология макаронного производства / учебное пособие для вузов / Г.А. Осипова. – Орел: Орел ГТУ – 2009. – 153 с.
- 12 Вакар, А. Б. Клейковина пшеницы / А.Б. Вакар. – М.: Издательство академии наук СССР, 1961. – 253 с.
- 13 ТУ ВУ 500134647.012-2018 Изделия макаронные с пищевой добавкой «Арония». Введены 29.12.2018. – Гродно, ГГАУ. – 19 с.
- 14 Установа для определения прочности макаронного изделия: патент на изобретение № 21224 Республики Беларусь, МПК G 01 N 33 / 02, G 01 N 33 / 10 / Ж.В. Кошак, А.Э. Кошак, А.В. Покрашинская, А.И. Ермаков, И.П. Саросек; заявитель УО «Гродненский государственный аграрный университет»; № а 20131143 заявл. 03.10.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. – № 4. – С. 108–109.

Поступила в редакцию 02.05.2019

ОБ АВТОРАХ:

Жанна Викторовна Кошак, кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией кормов РУП «Институт рыбного хозяйства», Минск, Беларусь, e-mail: koshak.zn@gmail.com

Людмила Викторовна Рукшан, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Беларусь, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

Алла Владимировна Покрашинская, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья, Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь, e-mail: pokrashinskaya@gmail.com

ABOUT AUTHORS:

Zhanna V. Koshak, PhD (Engineering), Associate Professor, Head of the Laboratory of Feed of RUE “Institute for Fish Industry”, Minsk, Belarus, e-mail: koshak.zn@gmail.com

Lyudmila V. Rukshan, PhD (Engineering), Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

Alla V. Pokrashinskaya, Senior Lecturer of the Department of the Technology of Storage and Processing of Vegetable Raw Materials, Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus, e-mail: pokrashinskaya@gmail.com

ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА НА ОСНОВЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА

М. Н. Василевская, Е. Ф. Тихонович

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Хлебные палочки в настоящее время изготавливаются с использованием пшеничной муки, поэтому не могут использоваться в качестве продукции диетического профилактического питания при нарушениях белкового обмена. Перспективным сырьем для производства указанной продукции могут являться различные крахмалы, в том числе картофельный крахмал. Разработка технологии производства хлебных палочек требует изучения технологических свойств сырья, исследований по подбору рецептурных компонентов и технологических режимов производства.

Материалы и методы. Сбор данных включал анализ рынка хлебных палочек отечественного и зарубежного производства, изучение их рецептурного состава, подбор сырья для производства разрабатываемых хлебных палочек. В исследованиях определяли набухающую способность сырья; органолептические и физико-химические показатели качества теста и готовых изделий, структуру хлебных палочек при хранении.

Результаты. Исследована набухающая способность различных образцов муки и крахмалов, установлена необходимость введения модифицированного крахмала в качестве структурообразующего ингредиента при приготовлении теста. Для разработки рецептуры хлебных палочек были составлены смеси, включающие нативные крахмалы картофеля и кукурузы и модифицированный крахмал в различном соотношении. Исследованы показатели качества теста и изделий, изготовленных из составленных смесей, на основании результатов которых в качестве основы рецептуры выбрана смесь, содержащая картофельный, кукурузный и модифицированный крахмалы в соотношении 40:40:20 соответственно. Экспериментально определены дозировки дрожжей, сахара и маргарина в разрабатываемой рецептуре. Установлены технологические параметры приготовления теста. Исследован процесс хранения, по результатам которого установлен срок годности хлебных палочек из картофельного крахмала.

Выводы. Разработана рецептура хлебных палочек из картофельного крахмала для диетического профилактического питания, которая включает: крахмал нативный картофельный, крахмал нативный кукурузный, крахмал модифицированный, дрожжи прессованные, сахар, маргарин, соль, подкислитель и эмульгатор. Установлены технологические параметры приготовления теста, срок годности хлебных палочек из крахмала в упакованном виде. Рассчитана пищевая ценность изделий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *хлебные палочки, безглютеновые продукты, нативные крахмалы, модифицированный крахмал, рецептура, технологические режимы, показатели качества.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Василевская, М. Н. Технология хлебных палочек диетического профилактического назначения для коррекции белкового обмена на основе картофельного крахмала / М. Н. Василевская, Е. Ф. Тихонович // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 31–43.

TECHNOLOGY OF DIETARY BREADSTICKS WITH PROPHYLACTIC PROPERTIES ON THE BASIS OF POTATO STARCH FOR PROTEIN METABOLISM CORRECTION

M. Vasilevskaya, A. Tsikhanovich

Mogilev State University of Food Technologies, Belarus

ABSTRACT

Introduction. Breadsticks are currently produced from wheat flour. Therefore they cannot be used as a dietary prophylactic nutrition product in case of protein metabolism disorders. Different types of starch including potato one can be used as perspective raw materials for manufacturing dietary prophylactic products. The development of the technology for bread sticks production requires studies of the technological properties of raw materials, investigation into the selection of formula components and technological modes of production.

Materials and methods. The data collection included the market analysis of breadsticks produced in Belarus and overseas, studies of their formula as well as selection of raw materials for the production of bread sticks. Studies were made into swelling capacity of raw materials; organoleptic and physico-chemical quality indicators of dough and finished products, texture of breadsticks during storage.

Results. Swelling ability of various samples of flour and starch was investigated. The necessity to introduce modified starch as a structure-forming ingredient during dough preparation was established. To work out bread sticks formula there were developed mixtures including native potato and corn starches as well as modified starch in various proportions. The quality indicators of dough and products made from formulated mixtures were studied. On the basis of the results obtained a mixture containing potato, corn and modified starches in the ratio of 40:40:20 respectively was selected as the basis of the recipe. Dosages of yeast, sugar and margarine in the developed formula were determined experimentally. Technological parameters of dough preparation were determined. The process of storage was also studied which resulted in establishing shelf life of bread sticks from potato starch.

Conclusions. The formula of bread sticks from potato starch for dietary preventive nutrition was developed, which includes native potato starch, native corn starch, modified starch, pressed yeasts, sugar, margarine, salt, acidifier and emulsifier. The technological parameters of dough preparation, shelf life of packed bread sticks from starch were established. Nutritional value of the developed products was determined.

KEY WORDS: *breadsticks, gluten free products, native starch, modified starches, formula, process conditions, quality indicators.*

FOR CITATION: Vasilevskaya M. N., Tikhonovich E. F. Technology of dietary breadsticks with prophylactic properties on the basis of potato starch for protein metabolism correction. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 31–43. (in Russian).

Рис. 1. Набухаемость исследуемого сырья
Fig. 1. Swelling of the raw materials under study

Табл. 1. Показатели качества выпеченных хлебных палочек, изготовленных из смесей крахмалопродуктов
Table 1. Quality indicators of baked breadsticks made of starch mixtures

Рис. 2. Прочность и коэффициент набухаемости выпеченных хлебных палочек, изготовленных из смесей крахмалопродуктов
Fig. 2. Strength and swelling factor of baked breadsticks made of starch mixtures

Рис. 3. Изменение кислотности теста для хлебных палочек из крахмала при брожении с различным содержанием дрожжей прессованных
Fig. 3. Changes in the acidity of starch breadsticks during fermentation with different content of pressed yeasts

Табл. 2. Изменение кислотности образцов теста в процессе отлежки
Table 2. Changes in the acidity of the dough samples in resting

Рис. 4. Микроструктура хлебных палочек на основе картофельного крахмала при хранении
Fig. 4. Microstructure of potato starch bread sticks during storage

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кочеткова, А. А. Функциональные продукты питания: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Кочеткова, Л. Г. Ипатова, А. П. Нечаев, О. Г. Шубина. – М.: МГУПП, 2007. – 130 с.
- 2 Пищевая продукция в части ее маркировки: ТР ТС 022/2011: принят 01.07.2011; вступ. в силу 01.07.2013 / Евраз. эконом. комис. – Минск: Госстандарт: БелГИСС, 2012. – 28 с.
- 3 Василенко, З. В. Разработка научно обоснованной технологии производства кулинарного изделия для безглютеновой диеты / З. В. Василенко, В. В. Редько-Бодмер // Вестник МГУП. – 2018. – № 1 (24). – С. 27–31.
- 4 Безглютеновые продукты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://healthtohome.ru/>. – Дата доступа: 20.11.2018.
- 5 Интернет-магазин «Medicalfood». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [medicalfoodby@gmail.com/](mailto:medicalfoodby@gmail.com). – Дата доступа: 23.11.2018.

Вестник МГУП № 1 (26) 2019

- 6 Хлебные палочки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hleb-produkt.ru/hlebobulochnye-izdeliya/499-hlebnye-palochki.html/>. – Дата доступа: 28.11.2018.
- 7 Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: учебное пособие для вузов / Л. И. Пучкова. – 4-е изд. перераб. и доп. – СПб: ГИОРД, 2004. – 264 с.
- 8 Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-ое изд., пер. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
- 9 Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки: учебное пособие для вузов / Е. Д. Казаков, В. Л. Кретович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
- 10 Трегубов, Н. Н. Технология крахмала и крахмалопродуктов / Н. Н. Трегубов [и др.]; под ред. Н. Н. Трегубова. – М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1981. – 470 с.
- 11 Василевская, М. Н. Технология производства макаронных изделий из крахмала / М. Н. Василевская, Е. Ф. Тихонович // Вестник Могилев. гос. ун-та продовольствия. – 2018. – № 2 (25). – С. 49 – 58.
- 12 Литвяк, В. В. Влияние физической модификации на свойства крахмалов / В. В. Литвяк, Е. В. Гринюк, И. М. Почницкая, М. В. Силич, В. В. Москва // Весці НАН Беларусі. Сер. хімі. навук. – 2010. – № 1. – С.41 – 45.
- 13 Василевская, М. Н. Разработка рецептуры хлебных палочек из крахмала с использованием дрожжей / Василевская М. Н., Тихонович Е. Ф., Иванова В. Г. // Инновации. Образование. Энергоэффективность: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 25–27 октября 2018 г. / под общ. ред. А. А. Лапко. – Минск: ГАЗ-ИНСТИТУТ, 2018. – С. 146–148.
- 14 Сборник технологических инструкций по производству хлебобулочных изделий: в 2 т. Т. 2 / Государственное предприятие «Белтехнохлеб»; разработ. Л. С. Колосовская [и др.]. – Минск: Бизнесофсет, 2011. – 328 с.
- 15 Палочки хлебные. Общие технические условия: ГОСТ 28881–90. – Введ. 01.07.1991. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 6 с.

Поступила в редакцию 20.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Марина Николаевна Василевская, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия.

Елена Федоровна Тихонович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия.

ABOUT AUTHORS:

Marina N. Vasilevskaya, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies.

Alena F. Tsikhanovich, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ НА ПРОЦЕСС КИСЛОТОНАКОПЛЕНИЯ В РЖАНЫХ ЗАВАРКАХ ПРИ ОДНОСТАДИЙНОМ СПОСОБЕ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

Т. Д. Самуйленко, Т. А. Гуринова, А. В. Акулич, В. П. Хаитбаева

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. В дискретном режиме работы хлебопекарных предприятий ржаные заварки имеют нестабильные биотехнологические свойства, что отрицательно сказывается на качестве заварных сортов хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки. Впервые предложено для приготовления заварок применять консорциум микроорганизмов, что позволит перейти к одностадийному способу их приготовления с требуемыми биотехнологическими свойствами. Научной задачей исследования явилось обоснование выбора консорциума молочнокислых бактерий и бифидобактерий и изучение динамики кислотонакопления в ржаных заварках при одностадийном способе их приготовления.

Материалы и методы. В качестве материалов исследований выбран консорциум молочнокислых бактерий и бифидобактерий, образцы мучных питательных субстратов различного состава, включающих муку ржаную, в том числе экструзионную, солод ржаной ферментированный, сыворотку молочную сухую, траву эхинацеи пурпурную. Использовались общепринятые для хлебопекарной отрасли методы.

Результаты. Внесение в состав мучных питательных субстратов муки ржаной экструзионной, солода ржаного ферментированного, молочной сыворотки и травы эхинацеи пурпурной обеспечивает активное кислотонакопление в ржаных заварках с применением консорциума микроорганизмов из бактериального концентрата. Установлена концентрация данных ингредиентов в составе субстратов. Диапазон варьирования продолжительности брожения заварок при одностадийном способе их приготовления составляет 6–19 ч. Определена максимальная титруемая кислотность при культивировании консорциума микроорганизмов с использованием предложенных мучных питательных субстратов через 48 ч.

Выводы. Исследуемый компонентный состав питательных субстратов существенно влияет на жизнеспособность микроорганизмов и динамику кислотонакопления в ржаных заварках. Это позволяет изменять продолжительность культивирования микроорганизмов из бактериального концентрата и получать заварки с требуемыми биотехнологическими свойствами. Указанные ингредиенты предложено вносить в базовый состав ржаной заварки в дискретном режиме производства заварных сортов хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *дискретный режим, ржаные заварки, консорциум микроорганизмов, молочнокислые бактерии, бифидобактерии, бактериальный концентрат, состав мучных питательных субстратов, кислотность.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Самуйленко, Т. Д. Влияние состава мучных питательных субстратов на процесс кислотонакопления в ржаных заварках при одностадийном способе их приготовления / Т. Д. Самуйленко [и др.] // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 44–52.

THE EFFECT OF FLOUR NUTRIENT SUBSTRATE COMPOSITION ON THE FORMATION OF ACIDS IN RYE SOURDOUGH PRODUCED AT ONE-STAGE METHOD

T. D. Samuilenko, T. A. Gurinova, A. V. Akulich, V. P. Haitbaeva

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Rye sourdoughs have unstable biotechnological properties in discrete mode of operation of bakery enterprises which results in a negative impact on the consumer properties of national types of rye flour and a mixture of rye and wheat flours. For the first time it is proposed to use a consortium of microor-

ganisms for the preparation of rye sourdoughs, which will make it possible to move to a one-stage method of their preparation with the required biotechnological properties. The scientific objective of the study is to substantiate the choice of a consortium of lactic acid bacteria and bifidobacteria and consider the dynamics of acidity in rye sourdoughs with a one-stage method of their preparation using the named consortium.

Materials and methods. The object of the research was a consortium of lactic acid bacteria and bifidobacteria, samples of flour nutrient substrates of different composition with rye flour, including flour extruded, rye malt fermented, milk whey powder, *Echinacea purpurea herba*. Generally accepted methods for the baking industry were used.

Results. The increase in the composition of flour nutrient substrates of rye extruded flour and rye fermented malt from the minimum to the maximum value in the study range, the presence of dairy whey and *Echinacea purpurea herba* provided more active acid accumulation in rye sourdoughs using a domestic consortium of microorganisms from bacterial concentrate. The concentration of these ingredients in the composition of substrates is established. The duration of the fermentation of rye sourdough with one-step methods of their preparation amounted to 6 to 19 h. The maximum titratable acidity in the cultivation of a consortium of microorganisms using the proposed flour nutrient substrates after 48 h is determined.

Conclusions. The investigated component composition of nutrient substrates significantly affects the viability of microorganisms and the dynamics of acidity in rye sourdough. This allows us to change the duration of cultivation of microorganisms from bacterial concentrate and obtain rye sourdough with the required biotechnological properties. It is proposed to introduce these ingredients into the base composition of rye sourdough in discrete mode of production of national types of scalded breads from rye flour and a mixture of rye and wheat flour.

KEY WORDS: *discrete mode, rye sourdough, consortium of microorganisms, lactic acid bacteria, bifidobacteria, bacterial concentrate, composition of flour nutrient substrates, acidity.*

FOR CITATION: Samuylenko T. D., Gurinova T. A., Akulich A. V., Haitbaeva V. P. The effect of composition of flour nutrient substrates on the formation of acid in rye sourdough produced at one stage method. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 44–52. (in Russian).

Рис. 1. Изменение кислотности ржаной заварки с использованием консорциума микроорганизмов из бактериального концентрата

Fig. 1. Changes in the acidity of the rye sourdough with the use of consortium of microorganisms from the bacterial concentrate

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник для студентов вузов / Л. Я. Ауэрман. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2009. – 415 с.
- 2 Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства [Текст] / О.В. Афанасьева. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
- 3 Красникова, Л. В. Микробиологические процессы при производстве хлеба, кондитерских и макаронных изделий [Текст]: учебное пособие / Л.В. Красникова, И. Е. Кострова, Д. В. Машкин. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2007. – 132 с.
- 4 Гуринова, Т. А. Производство заварных сортов хлеба в условиях дискретного режима работы хлебопекарных предприятий Республики Беларусь [Текст] / Т. А. Гуринова, Т. Д. Самуйленко, А. В. Диваков, Н. М. Дерканосова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (38). – С. 109–115.
- 5 Petersen, M. A. Flavour of rye bread made with scalded flour [Text] / M. A. Petersen, A. Hansen, A. Venskaiyte, G. Juodeikiene, A. Sventickaite // Using Cereal Science and Technology for the Benefit of Consumers: Proceedings of the 12th International ICC Cereal and Bread Congress, 24–26th May, 2004, Harrogate, UK, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. – 2005. – pp. 69–73.
- 6 Salim-ur-Rehman. Flavour in sourdough breads: a review [Text] / Salim-ur-Rehman, Paterson and John R. Piggott // Trends in Food Science & Technology. – 2006. – № 17. – pp. 557–566.
- 7 Torrieri, E. Effect of sourdough at different concentrations on quality and shelf life of bread [Text] / E. Torrieri, O. Pepe, V. Ventorino, P. Masi, S. Cavella // LWT – Food Science and Technology. – 2014. – № 56. – pp. 508–516.
- 8 Van Kerrebroeck, S. Impact of starter culture, ingredients, and flour type on sourdough bread volatiles as monitored by selected ion flow tube-mass spectrometry [Text] / S. Van Kerrebroeck, A. Comasio, H. Harth, L. De Vuyst // Food Research International. – 2018. – № 106. – pp. 254–262.
- 9 Campo, E. Impact of sourdough on sensory properties and consumers preference of gluten-free breads enriched with teff flour [Text] / E. Campo, L. del Arco, L. Urtasun, R. Oria, A. Ferrer-Mairal // Journal of Cereal Science. – 2016. –

№ 67. – pp. 75–82.

10 Arendt, E. K. Impact of sourdough on the texture of bread[Text] / E. K. Arendt, L. A. M. Ryan, F. Dal Bello // Food Microbiology. – 2007. – № 24.– pp. 165–174.

11 Fujimoto, A. Identification of lactic acid bacteria and yeasts, and characterization of food components of sourdoughs used in Japanese bakeries[Text] / A. Fujimoto, K. Ito, N. Narushima, T. Miyamoto // Journal of Bioscience and Bioengineering. – 2019. – Vol. 127. – № 5.– pp. 575–581.

12 Weckx, S. Lactic acid bacteria community dynamics and metabolite production of rye sourdough fermentations share characteristics of wheat and spelt sourdough fermentations [Text] / S. Weckx, R. Van der Meulen, D. Maes, I. Scheirlinck, G. Huys, P. Vandamme, L. De Vuyst // Food Microbiology. – 2010. – № 27. – pp. 1000–1008.

13 P. Heenan, S. The sensory quality of fresh bread: Descriptive attributes and consumer perceptions[Text] / S. P. Heenan, J.-P. Dufour, N. Hamid, W. Harvey, C. M. Delahunty // Food Research International. – 2008. – № 41.– pp. 989–997.

14 Decock, P. Bread technology and sourdough technology[Text] / P. Decock, S. Cappelle // Trends in Food Science & Technology. – 2005. – № 16.– pp. 113–120.

15 Кузнецова, Л. И. Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки [Текст]: монография / Л. И. Кузнецова [и др.]. – СПб.: ГосНИИХП, 2003. – 298 с.

16 Самуйленко, Т. Д. Особенности использования кислотообразующих микроорганизмов для приготовления жидких ржаных полуфабрикатов при различных режимах производства хлеба [Текст] / Т. Д. Самуйленко, Т. А. Гуринова, А. В. Акулич // Вестник МГУП. – 2018. – № 2 (25). – С. 3–10.

17 Назаренко, Е. А. Влияние компонентного состава питательных сред на интенсивность брожения жидких заквасок с применением молочных бактериальных концентратов / Е. А. Назаренко [и др.] // Вестник МГУП. – 2016. – № 2 (21). – С. 3–8.

18 Теоретическое обоснование технологии производства и разработка импортзамещающей пищевой продукции функционального назначения на основе сухих композитных смесей (СКС) [Текст]: отчет о НИР (заключительный) / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; рук. Т. Д. Самуйленко. – Могилев, 2015. – 161 с. – № ГР 20131943.

19 Моделирование жизненного цикла дрожжей и молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах хлебопекарного производства [Текст]: отчет о НИР (заключительный) / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; рук. Т. Д. Самуйленко. – Могилев, 2018. – 205 с. – № ГР 20163247.

Поступила в редакцию 13.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Татьяна Дмитриевна Самуйленко, кандидат технических наук, доцент, заведующий аспирантурой, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: TataSam@tut.by

Татьяна Александровна Гуринова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: gurinova09@tut.by

Александр Васильевич Акулич, доктор технических наук, профессор, Заслуженный изобретатель Республики Беларусь, проректор по научной работе, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: mgup@mogilev.by

Виктория Павловна Хаитбаева, магистрант, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: viktriya95@mail.ru

ABOUT AUTHORS:

Tatyana D. Samuylenko, PhD (Engineering), Associate Professor, Head of Postgraduate Course, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: TataSam@tut.by

Tatyana A. Gurinova, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: gurinova09@tut.by

Aleksander V. Akulich, D. Sc. (Engineering), Professor, Honoured Inventor of the Republic of Belarus, Vice-rector for Scientific Work, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: mgup@mogilev.by

Victoriya P. Khaitbayeva, master student, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: vitriya95@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА МОЛОКА В ИХ СОСТАВЕ

Т. И. Шингарева

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Выявлена тенденция развития на рынке ассортимента молокосодержащих продуктов, получаемых из молока с заменителем молочного жира (ЗМЖ), произведенных по технологии сычужного сыра (далее – продукт пищевой сырный). Продукт пищевой сырный может вырабатываться как на основе молока натурального, так и восстановленного. Однако в литературе отсутствуют данные по влиянию вида используемого молока на хранимоспособность такой продукции. Необходимость регламентирования процессов хранения продуктов обусловила актуальность и цель исследования. Сравнительная оценка показателей качества продуктов пищевых сырных при хранении, выработанных из натурального или восстановленного молока обусловила научную задачу исследований.

Материалы и методы. Продукт пищевой сырный, произведенный по технологии полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания российского типа в течение первых 15 суток созрел в камерах при температуре 12 °С, а затем хранился охлажденным. Оценивали общепринятыми методами показатели качества, органолептические показатели – по разработанной 5-балльной шкале.

Результаты. Изменение азотистых веществ в продукте пищевом сырном с использованием молока восстановленного обезжиренного протекают более интенсивно по сравнению с продуктом на натуральном молоке. Органолептическая оценка последнего была выше в течение всего исследуемого периода. Количественный и качественный состав жирных кислот продукта пищевого сырного не зависит от используемого молока и практически не подвержен изменению при хранении. В сравнении с сычужным сыром в продукте пищевом в полтора раза меньше насыщенных жирных кислот, больше мононенасыщенных и в шесть раз больше полиненасыщенных кислот.

Выводы. Изменение качества продукта пищевого сырного при хранении по исследуемым показателям, кроме жирнокислотного состава, существенно зависит от использования в составе молока обезжиренного натурального или восстановленного. Для аналогичных видов продукта пищевого сырного при определении сроков годности продукта рекомендуется учитывать вид используемого молока в их составе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *молоко, заменитель молочного жира, сычужная коагуляция, продукт пищевой, хранение, показатели качества, жирные кислоты.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Шингарева, Т. И. Изменение качества сырных продуктов при хранении в зависимости от вида молока в их составе / Т.И. Шингарева // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 53–60.

CHANGES IN THE QUALITY OF CHEESE PRODUCTS DURING THE STORAGE DEPENDING ON THE TYPE OF MILK IN THEIR COMPOSITION

T. I. Shingareva

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. A tendency has been revealed in the development of the assortment of milk-containing products on the market. The products obtained from milk with milk fat replacer are produced by rennet cheese technology. Cheese food product can be produced on the basis of both natural and reconstituted milk. However, there are no data in literature about the influence of the used milk on shelf life of such products. The need to regulate the storage processes of products determined the relevance and purpose of the study. A comparative assessment of the quality indicators of food cheese products during storage, produced from natural or reconstituted milk, specified the scientific task of research.

Materials and methods. Cheese food product made by semi-hard cheese technology with a low temperature of

the second heating of Russian type ripened in chambers at a temperature of 12 °C for the first 15 days, and then was kept refrigerated. Generally accepted methods were used to evaluate quality indicators. Organoleptic indicators were determined according to the developed 5-point scale.

Results. Changes in nitrogenous substances in a food cheese product obtained with reconstituted fat-free milk occur faster than in the product obtained with genuine milk. The organoleptic properties of the latter were better within the studied period. The quantitative and qualitative composition of fatty acids in a food cheese product does not depend on the milk used and has almost no changes during storage. Food product contains 1,5 times less saturated fatty acids, more monounsaturated acids and 6 times more polyenesaturated acids than rennet cheese.

Conclusions. Changes in the quality of food cheese product during the storage in terms of the examined indicators, except fatty acids composition, greatly depend on the use of genuine fat-free or reconstituted milk. In order to determine shelf life of the food cheese products of this kind it is recommended to take into consideration the type of the milk used for their production

KEYWORDS: *milk, milk fat substitute, rennet coagulation, food product, storage, quality indicators, fatty acids.*

FOR CITATION: Shingareva T. I. Changes in the quality of cheese products during the storage depending on the type of milk in their composition. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 53–60. (in Russian).

Рис. 1. Изменение активной кислотности в образцах продукта пищевого сырного при хранении
Fig. 1. Changes in true acidity in the samples of food cheese product during storage

Рис. 2. Изменение массовой доли влаги в образцах продукта пищевого сырного при хранении
Fig. 2. Changes in a mass fraction of moisture in the samples of food cheese product during storage

Рис. 3. Балльная оценка вкуса и запаха в образцах продукта пищевого при хранении
Fig. 3. Numerical score of taste and smell in the samples of food product during storage

Рис. 4. Балльная оценка консистенции в образцах продукта пищевого при хранении
Fig. 4. Numerical score of consistency in the samples of food product during storage

Табл. 1. Содержание фракций азота в образцах продукта пищевого сырного, выработанных на молоке натуральном или восстановленном

Table 1. Nitrogen fractions content in the samples of food cheese product obtained with genuine or restored milk

Табл. 2. Жирнокислотный состав образцов продукта пищевого сырного при хранении, выработанных на молоке натуральном или восстановленном

Table 2. Fatty acid composition of food cheese product during storage obtained with genuine or restored milk

Табл. 3. Жирнокислотный состав образцов продукта пищевого сырного и сычужного сыра «Российский молодой»

Table 3. Fatty acid composition of the samples of food cheese product and rennet cheese «Rossiyskiy Molodoy»

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Рынок сыра и сырной продукции Россия – Беларусь. «Продукт ВУ» Аналитика от 15.01.2018 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://produkt.by/news/rynok-syra-i-syrnoy-produkcii-rossiya-belarus>.
 - 2 Анализ рынка сыров в России в 2013–2017 гг., прогноз на 2018–2022 гг. /М., – 2018. – 172 с.
 - 3 Молибога, Е. А. Маркетинговый анализ предпочтений на рынке сырных продуктов / Е.А. Молибога //Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 10 (102). – С. 78–80.
 - 4 Лепилкина, О. В. Сырные продукты – новая видовая группа продуктов сыроделия / О. В. Лепилкина, И.Т. Смыков, Н.М. Кушаков, А.В. Чубенко, В.Е. Шутов// Сб. материалов межд. специализированного науч.-практ. семинара «Прогрессивные технологии и современное оборудование в сыроделии России». Углич. – 2006. – С. 71–73.
 - 5 Лепилкина, О. В. Сырные продукты с растительными жирами. – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 182 с.
 - 6 Раманаускас, Р. И. Технология и оборудование для производства натурального сыра: Учебник / Р.И. Раманаускас,
-

- А.А. Майоров, О.Н. Мусина, Т. И. Шингарева, Г.Е. Полищук // СПб.: Лань, 2018. – 508 с.
- 7 Скотт, Р. Производство сыра. Сырье, технология, рецептуры / Р. Скотт, Р. Робинсон, Р. Уилби. //СПб.: Профессия, 2017. – 464 с.
- 8 МакСуини, П. Л. Г. Практические рекомендации сыроделам: 197 вопросов и ответов: пер. с англ. / под ред. П. Л. Г. МакСуини [П. Л. Г. МакСуини и др.]. – СПб.: Профессия, 2010. – 373 с.
- 9 Майоров, А.А. Повышение эффективности производства натуральных сыров / А. А. Майоров, Н. М. Сурай // Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. НИИ сыроделия. – Барнаул: АГАУ, 2012. – 271 с.
- 10 Бураковская, Н. В. Научные и практические аспекты разработки технологии сырного продукта с термостабильными свойствами для пищевых производств / Н. В. Бураковская, Н. Б. Гаврилова //Омск: Изд-во Омского экономического института, 2014. – 107 с.
- 11 Везирян, А. А. Способ производства сыров и сырных продуктов из сухого молока / А.А. Везирян, С.В. Анисимов, Я.Р. Полежаев, И.А. Евдокимов, В.А. Везирян // Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела: материалы V Международной научно-практической конференции (21–23 октября 2015). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – С. 441.
- 12 Шингарева, Т.И. Производство сырных продуктов / Т.И. Шингарева, А.А. Мариненко // Вестник МГУП, 2014. – № 2 (17). – С. 54–59.
- 13 Шингарева, Т. И. Исследование параметров выработки ферментативных сырных продуктов / Т.И. Шингарева, Н.С. Егоренкова // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. IX-й междуна. научно-технической конф. Могилев, 23–24 апреля 2015 г. – Могилев, 2015. –Ч.1.– С.174.
- 14 Шингарева, Т. И. Исследование способов предварительной подготовки сырья в сыроделии (монография) / Т. Шингарева, М. Глушаков, С. Красоцкий // LAP LAMBERT Academic Publishing, Германия – 2015. – 116 с.
- 15 Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 10 ноября 2017 г. № 102. О внесении изменений в технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).
- 16 Крусъ, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Н. Шальгина, З.В. Волокитина. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
- 17 ТУ 9225-013-91151093-2013. Продукт «Славянский». Технические условия.
- 18 Пищевая химия /А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. под. ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
- 19 Субботина, М.А. Физиологические аспекты использования жиров в питании /М.А. Субботина //Техника и технология пищевых производств, 2009. – № 4 (15). – С. 54–57.
- 20 Роль незаменимых жирных кислот Омега [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://astrapharm.ru/.../rol-nezamenimykh-zhirnykh-kislot-omega-rezultaty-nauchnykh-isseledovani>.
- 21 Простагландины [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Простагландины>.

Поступила в редакцию 24.03.2019

ОБ АВТОРАХ:

Татьяна Ивановна Шингарева, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии молока и молочных продуктов, Могилевский государственный университет продовольствия.

ABOUT AUTHORS:

Tatiana I. Shingareva, PhD (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Milk and Dairy Products, Mogilev State University of Food Technologies.

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОЙ БИОКОНВЕРСИИ БЕЛКОВ МОЛОКА ТРАНСГЛУТАМИНАЗОЙ НА КАЧЕСТВО СМЕТАНЫ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ СРОКОМ ГОДНОСТИ

О. И. Скокова, Ю. Ю. Чеканова, А. А. Демьянец

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Повышение сохраняемости сметаны актуально для достижения ряда целей в практике товародвижения. Известны способы повышения сохраняемости за счет ферментной модификации белков, в частности трансглутаминазой. Однако научные данные о ее влиянии на стойкость сметаны различной жирности в случае длительного периода хранения (до 60 суток) отсутствуют, что явилось научной задачей данного исследования.

Материалы и методы. Исследовали сметану с жирностью 10 и 25 %, модифицировали трансглутаминазой в дозе 0,005 и 0,025 % от массы нормализованной смеси. Использовались стандартизированные и общепринятые методы исследований. Определение реологических показателей осуществлялось с использованием ротационного вискозиметра VT6/7 Plus.

Результаты. Трансглутаминаза в составе сметаны различной жирности способствует торможению окислительных процессов при ее хранении по сравнению с контрольными образцами, при этом улучшаются показатели влагоудерживающей способности и эффективной вязкости. Интенсивность развития заквасочной молочнокислой микрофлоры на 7-е сутки хранения в 5 раз выше, чем в контрольных образцах.

Выводы. Ферментная биоконверсия белков молока трансглутаминазой при производстве сметаны с различной массовой долей жира способствует увеличению ее стойкости и стабильности при хранении в условиях охлаждения при температуре (4 ± 2) °С в 3 раза – сохраняемость сметаны различной жирности составила 60 суток. Ферментный препарат существенно улучшает органолептические, синергетические и реологические характеристики сметаны.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *трансглутаминаза, сметана, органолептические показатели, влагоудерживающая способность, реологические показатели, стойкость при хранении.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Скокова, О. И. Влияние ферментной биоконверсии белков молока трансглутаминазой на качество сметаны с пролонгированным сроком годности / О. И. Скокова, Ю. Ю. Чеканова, А. А. Демьянец // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 61–67.

INFLUENCE OF ENZYMIC BIOCONVERSION OF MILK PROTEINS WITH TRANSLUTAMINASE ON THE QUALITY OF SOUR CREAM WITH A PROLONGED SHELF LIFE

O. I. Skokova, Yu. Yu. Chekanova, A. A. Demyanets

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Increase in keeping quality of sour cream in order to achieve several goals in product distribution is of utmost importance. There are methods for increasing keeping quality due to enzymatic modification of proteins, with transglutaminase in particular. However, scientific data on its effect on the stability of sour cream with various fat contents for long storage period (up to 60 days) are not available, which resulted in setting scientific problem for this study.

Materials and methods. Studies were made into sour cream with a fat content of 10 and 25 % that was modified with transglutaminase at a dose of 0,005 and 0,025 % by weight of the standard mixture. Standardized and generally accepted research methods were used. Rheological parameters were determined by means of rotational viscometer VT6/7 Plus.

Results. Transglutaminase in the composition of sour cream with various fat contents inhibits oxidative processes during its storage in comparison with check samples, while the indicators water-holding capacity and

effective viscosity are getting better. Rate of the development of starter lactic acid microflora on the 7th day of storage is 5 times higher than that in check samples.

Conclusions. Enzymatic bioconversion of milk proteins by transglutaminase in the production of sour cream with various mass fraction of fat contributes to an increase in its resistance and stability during storage under refrigerating conditions (4 ± 2) °C by 3 times. Shelf life of sour cream with various fat content was 60 days. The enzyme preparation greatly improves organoleptic, synergistic and rheological characteristics of sour cream.

KEY WORDS: *transglutaminase, sour cream, organoleptic characteristics, water-holding capacity, rheological indicators, storage stability.*

FOR CITATION: Skokova O. I., Chekanova Yu. Yu., Demyanets A. A. Influence of enzymic bioconversion of milk proteins with transglutaminase on the quality of sour cream with a prolonged shelf life. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 61–67. (in Russian).

Рис. 1. Динамика изменения общего количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов сметаны при хранении

Fig. 1. Dynamics of changes in the total number of mesophilic lactic acid microorganisms during storage

Рис. 2. Динамика изменения дрожжей в сметане при хранении

Fig. 2. Dynamics of yeast changes in sour cream during storage

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шингарева, Т. И. Влияние новых заквасочных культур «CHR. HANSEN» на качество биосметаны при хранении / Т.И. Шингарева, О.И. Скокова // Продукт ВУ. – 2014. – № 6. – С. 29–34.
- 2 Штамм *Lb. rhamnosus*, используемый для получения продукции, содержащей лактобактерии: пат 2453591 РФ/ Красникова Л.В., Шапошникова Л.И.; заявитель ООО «Бифиликс»// Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – 2012. – № 2. – С.174.
- 3 Штамм *Lb. rhamnosus*, используемый для производства кисломолочных напитков: пат 2461617 РФ/ Цугкиев Б.Г., Рамонова Э.В., Козырева И.И.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Горский государственный аграрный университет». – 2012. – № 45. – С.125.
- 4 Скокова, О. И. Исследование влияния новых заквасочных культур на качество сметаны при хранении / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. XII Междунар. науч.-техн. конф., Могилев / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич (отв.ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2018. – Т. 1. – С. 377.
- 5 Чеканова, Ю. Ю. Влияние добавочных заквасочных культур производства РУП «Институт мясо-молочной промышленности» на стойкость сметаны при хранении / Ю.Ю. Чеканова, О.И. Скокова // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сборник научных трудов, Минск / РУП «Институт мясо-молочной промышленности» – 2017. – № 12. – С. 71–76.
- 6 Шлейкин, А. Г. Эволюционно-биологические особенности трансклутаминазы. Структура, физиологические функции, применение./ А. Г. Шлейкин, Н. П. Данилов // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2011. – Т. 47. – № 1 – С. 3–14.
- 7 Капрельянц, Л. В. Использование фермента трансклутаминазы в пищевых технологиях, источники получения / Л.В. Капрельянц, А.А. Зиновьев // Матеріали ІХ Українського біохімічного з'їзду 24–27 жовтня. – Харків. 2006. – Том 2. – С. 149–150.
- 8 Харитонов, Д. В. Влияние трансклутаминазы на фракционный состав белка сметаны / Д.В. Харитонов, З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина, А.Д. Гаврилина, И.Р. Шелагинова, Д.А. Шефов, Л.В. Римарева, Е.Н. Соколова, Ю.А. Борщева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 5. – С. 28–31.
- 9 Зобкова, З. С. Исследование влияния условий применения препаратов трансклутаминазы на качество сметаны / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина, А.Д. Гаврилина, И.Р. Шелагинова, Д.А. Шефов, Л.В. Римарева, Е.Н. Соколова, Е.В. Давыдкина // Переработка молока. – 2015. – № 6 – С. 29–31.
- 10 Зобкова, З. С. Изменение физико-химических, реологических и органолептических показателей сметаны с трансклутаминазой при холодильном хранении / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина, А.Д. Гаврилина, И.Р. Шелагинова, Д.А. Шефов // Научно-практическое обеспечение холодильной промышленности. – М.: ФГБНУ ВНИИХИ, 2015. – С. 352–356.
- 11 Зобкова, З. С. Зависимость структурно-механических характеристик сметаны от состава белков молока, модифицированных ферментом трансклутаминазой / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина, А.Д. Гаврилина,

-
- И.Р. Шелагинова, Д.А. Шефов // Молочная промышленность. – 2015. – № 4 – С. 32–34.
- 12 Зобкова, З.С. Трансглутаминаза и молочные продукты с ее использованием (теория и практика) / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина // монография, М.: Издательство «Франтера». – 2017. – 207 с.
- 13 Зобкова, З.С. Нетрадиционные решения в обеспечении качества цельномолочных продуктов / З.С. Зобкова, Д.В. Зенина, Т.П. Фурсова // Тезисы V Международной научно-практической конференции «Современные достижения биотехнологии. Актуальные вопросы молочного дела», 21–23 октября 2015 г. – г. Ставрополь: СКФУ, 2015. – С. 145 – 148.
- 14 Федотова, О. Б. Исследование антибактериальных свойств лактоферрина в сметане / О.Б. Федотова, З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина, А.Д. Гаврилина, И.Р. Шелагинова // Научное обеспечение молочной промышленности. Сборник трудов. М.: ФГБНУ «ВНИМИ», Издательство «Франтера». – 2016. – С. 91–100.
- 15 Скокова, О. И. Обоснование рациональных параметров применения трансглутаминазы при производстве сметаны / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова // Вестник МГУП. – 2018. – № 2 (25). – С. 32–37.
- 16 Скокова, О. И. Влияние трансглутаминазы на текстурные свойства и консистенцию сметаны / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова // Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров: материалы междунар. научно-практич. конф., Бухара / Инженерно-технологический институт – 2017. – С. 11.

Поступила в редакцию 18.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Ольга Ивановна Скокова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: ol.skokowa@yandex.by
Юлия Юрьевна Чеканова, аспирант кафедры технологии молока и молочных продуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: chekanowa_07@mail.ru
Анна Антоновна Демьянец, студент химико-технологического факультета, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: anan-an@mail.ru

ABOUT AUTHORS:

Olga. I. Skokova, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Technology of Milk and Dairy Products, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: ol.skokowa@yandex.by
Yuliya. Yu. Chekanova, postgraduate student of the Department of Technology of Milk and Dairy Products, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: chekanowa_07@mail.ru
Anna. A. Demyanets, student of the Chemico-technological Faculty, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: anan-an@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТАВА И КАЧЕСТВА КОМБИКОРМОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Л. В. Рукшан

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Анализ литературных данных показывает, что состав комбикормов для цыплят-бройлеров существенно различается в зависимости от производителя. Вместе с тем систематизированные литературные данные о составе и качестве отечественных комбикормов для цыплят-бройлеров разного возраста отсутствуют, что затрудняет эффективный их выбор в птицеводстве и развитие перспективного ассортимента. В этой связи актуальной является оценка состава и качества комбикормов для цыплят-бройлеров, вырабатываемых на комбикормовых заводах Беларуси.

Материалы и методы. Анализировался состав и качество комбикормов для цыплят-бройлеров разного возраста, изготовленных по 240 рецептурам. Стандартными методами и методиками определялись следующие показатели: массовые доли влаги, сырого протеина; сырого жира; сырой клетчатки; макро- и микроэлементов, аминокислотный состав и обменная энергия. Оценка качества комбикормов осуществлялась на основе сравнения экспериментальных данных с регламентируемыми.

Результаты. Выявлен перечень компонентов комбикормов, наиболее часто используемых на комбикормовых заводах, расположенных в разных областях республики. Анализ состава комбикормов для цыплят-бройлеров в возрасте 1–10 дней показал, что при составлении рецептов использовалось по 9–17 компонентов против рекомендуемых 10–12. Проведено сравнение фактического количества каждого компонента в комбикормах с нормируемым. Определены пределы вариации содержания основных компонентов в комбикормах для цыплят-бройлеров разных возрастов.

Выводы. Установлено, что основой комбикормов независимо от возраста цыплят-бройлеров являются зерновые культуры (пшеница, кукуруза) и соевый шрот. Исследовано качество комбикормов для цыплят-бройлеров разного возраста. Обнаружены отклонения качества комбикормов по ряду показателей от регламентируемых стандартом. Предложен оптимальный состав комбикорма для цыплят-бройлеров в возрасте 11–24 дня с использованием отечественных компонентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: комбикорм, состав, зерно, добавки, нормы, рецепт, качество, возраст, цыплята-бройлеры.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Рукшан, Л. В. Оценка состава и качества комбикормов отечественного производства для цыплят-бройлеров / Л. В. Рукшан // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 68–76.

ASSESSMENT OF THE COMPOSITION AND QUALITY OF HOME-PRODUCED COMPOUND FEEDS FOR BROILER CHICKENS

L. V. Rukshan

Technological Faculty, Mogilev State University of Food Technologies, Belarus

ABSTRACT

Introduction. Analysis of literature data on the composition of feed for broiler chickens shows that the composition of compound feeds mainly depends on their manufacturers. However, there is no systematic information on the composition and quality of home-produced compound feeds for broiler chickens of different ages, which makes it difficult to choose them in an effective manner for poultry farming and develop a promising assortment. In this regard, it is relevant to assess the composition and quality of compound feeds for broiler chickens produced at feed mills in Belarus.

Materials and methods. The composition and quality of compound feeds produced according to 240 formulas were analyzed. Standard methods and techniques were used to assess the quality of mixed feeds. The following indicators were determined: mass fractions of moisture, crude protein, raw fat, crude fiber, macro and micro elements as well as amino acid composition and exchange energy. Assessment of the quality of compound feeds was carried out by comparing experimental data with regulated ones.

Results. The list of compound feed components most frequently used in feed mills located in different re-

gions of Belarus has been identified. Analysis of the composition of compound feeds for broiler chickens at the age of 1–10 days showed that in the formula development 9–17 components were used instead of recommended 10–12. Actual amount of each component in the compound feed was compared with standardized amount. Range in the content of the main components in compound feeds for broiler chickens of different ages was determined.

Conclusions. It has been established that regardless of the age of broiler chickens the basis of compound feeds is cereals (wheat, corn) and soybean meal. The quality of compound feeds for broiler chickens of different ages was studied. Deviations in the quality of compound feeds in a number of indicators from the standard regulated norms were found. The optimal composition of feed for broiler chickens at the age of 11–24 days using domestic components was proposed.

KEY WORDS: *compound feed, composition, grain, additives, norms, formula, quality, age, broilers.*

FOR CITATION: Rukshan L. V. Assessment of the composition and quality of home-produced compound feeds for broiler chickens. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 68–76. (in Russian).

Табл. 1. Перечень компонентов и пределы вариации их содержания в комбикормах для цыплят-бройлеров в возрасте 1–10 дней

Table 1. List of components and range in variation of their content in compound feeds for broiler chickens at the age of 1–10 days

Табл. 2. Пределы вариации содержания основных компонентов в комбикормах

Table 2. Range in variation of the content of the main components in compound feeds

Рис. 1. Изменение среднего содержания компонентов по группам их происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров разного возраста

Fig. 1. Changes in the average content of components by groups of origin in compound feeds for broiler chickens of different ages

Табл. 3. Пределы вариации показателей качества комбикормов для цыплят-бройлеров разного возраста

Table 3. Range in variation of the quality of compound feeds for broiler chickens of different ages

Рис. 2. Изменение основных показателей качества (а), аминокислот (б), микро- и макроэлементов (в) в комбикормах для цыплят-бройлеров разного возраста

Fig. 2. Changes in the main indicators of quality (a), amino acids (b), micro- and macroelements (c) in compound feeds for broiler chickens of different ages

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. – Минск: ПЧУП «Бизнесофсет», 2010. – 192 с.
- 2 Шаршунов, В. А. Технология и оборудование для производства комбикормов. Ч.1. Технология комбикормов: пособие / В. А. Шаршунов, Л. В. Рукшан, Ю. А. Пономаренко [и др.]. – Минск: Мисанта, 2014. – 978 с.
- 3 Шабашева, Е. И. Льняной жмых при выращивании цыплят-бройлеров. / Е. И. Шабашева, П. Ф. Шмаков, Е. А. Чаунина [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и птицеводство. – № 4. – 2010. – С. 28–33.
- 4 Николаев, С. И. Эффективность использования отходов маслоэкстракционного производства в кормлении цыплят-бройлеров и кур / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, М. В. Струк [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – № 4 (52). – 2018. – С. 240–246.
- 5 Магакян, В. Ш. Роль сорбирующих и пробиотических кормовых добавок в рационе цыплят-бройлеров / В. Ш. Магакян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – № 9. – 2012. – С. 53–58.
- 6 Погосян, Д. Г. Зерно тритикале в рационах цыплят-бройлеров / Д. Г. Погосян // Нива Поволжья. – № 2 (35). – 2015. – С. 53–58.
- 7 Братишко, Н. Тритикале в кормлении мясояичных цыплят / Н. Братишко, Е. Гавилей, О. Притуленко [и др.] // Птицеводство. – № 4. – 2011. – С. 15–18.
- 8 Боровик, Е. С. Продуктивность бройлеров при включении в корма тритикале / Е. С. Боровик, Г. Г. Нуриев // Птицеводство. – № 5. – 2012. – С. 19–20.
- 9 Иванов, А.А. Рост, развитие и формирование скелета цыплят-бройлеров при включении в рацион кофакторов

- минерального обмена / А.А. Иванов, А.Н. Ильяшенко // Известия ТСХА. – № 4. – 2011. – С.114–130.
- 10 Егоров, И. А. Эффективность различных источников натрия в комбикормах для бройлеров / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Е. Ю Байковская [и др.] // Птицеводство. – № 2. – 2016. – С. 29–32.
- 11 Рукшан, Л. В. Исследование возможности использования трепела при производстве премиксов для птиц / Л. В. Рукшан, Л. П. Максе, В. В. Смешков [и др.] // Вестник МГУП. – № 2 (23). – 2017. – С. 88–93.
- 12 Рукшан, Л. В. Заменители сухого молока для животных. / Л. В. Рукшан // Инновации. Образование. Эффективность: материалы XI науч.-практ. конф., 20–21 ноября 2017 г., Барановичи / под общ. ред. А.А. Лапко. Минск: ГАЗ ИНСТИТУТ, 2017. – 134 с. – С. 86.
- 13 Рукшан, Л. В. Анализ качества и перспективы использования семян люпина белорусской селекции. / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // Вестник МГУП. – № 1 (14). – 2013. – С. 52–58.

Поступила в редакцию 02.01.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Людмила Викторовна Рукшан, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

ABOUT AUTHORS:

Lyudmila V. Rukshan, PhD (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИСТИЛЛЯТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИСКИ ИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ

С. В. Волкова, О. В. Яковлева

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Производство зерновых дистиллятов для получения виски на территории Беларуси до недавнего времени не осуществлялось, отсутствовала нормативная база, не оценивалась возможность использования зернового сырья местной селекции. Поэтому обоснование выбора зернового сырья для развития ассортимента данного класса напитков в отечественной алкогольной отрасли и оценка качества дистиллятов из зернового сырья местной селекции является актуальным.

Материалы и методы. В качестве материалов использовали зерновое сырье местной селекции – рожь сорта «Пралеска»; пшеницу сорта «Тома»; тритикале сорта «Эра». Использовали общепринятые в техноконтроле бродильных производств методы. Оценка качества дистиллятов проводили методом газовой хроматографии.

Результаты. Исследованы показатели качества зернового сырья в процессе солодоращения; изучены в сравнении показатели свежепросоженного и сушеного солодов; получены образцы сусле и бражек из всех видов исследуемого зернового сырья; разработаны режимы затираания, брожения и дистилляции для производства дистиллятов из соложенного зерна. Определены качественные характеристики дистиллятов.

Выводы. Содержание сопутствующих спирту примесей в зерновых дистиллятах, полученных из всех видов изученного зернового сырья, другие качественные характеристики соответствует нормативным требованиям для дистиллятов, предназначенным для получения виски. Рационально производить виски из сушеного солода. При одинаковых технологических режимах затираания различного сырья сусле из сушеного солода содержало больше сухих веществ, а бражка большее количество спирта, что делает производство таких дистиллятов более выгодным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *пшеница, рожь, тритикале, солод, затираание, сусле, бражка, спирт, дистиллят, виски.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Волкова, С. В. Оценка качества дистиллятов для производства виски из некоторых видов зернового сырья местной селекции / С.В. Волкова, О.В. Яковлева // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 77–84.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DISTILLATES FOR THE PRODUCTION OF WHISKY FROM CERTAIN TYPES OF GRAIN RAW MATERIALS OF LOCAL SELECTION

S.V. Volkova, O.V. Yakovleva

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. The production of grain distillates for obtaining whisky in the territory of Belarus was not carried out until recently. There was no regulatory framework, and the possibility of using local grain selection was not evaluated. Therefore, the rationale for the selection of grain raw materials for the development of the assortment of this class of drinks in the domestic alcohol industry and the assessment of the quality of distillates from grain raw materials of local selection is relevant.

Materials and methods. Grain raw materials of local selection such as rye «Pralseska», wheat «Toma», triticale «Era» were investigated. Generally accepted methods in the technological control of fermentation plants were used. Evaluation of the quality of the distillates was carried out by gas chromatography.

Results. The quality indicators of grain raw materials during malting were studied. Indicators of freshly germinated malt and dried malt were compared. Wort and mash samples were obtained from all types of the investigated grain raw materials. Modes of mashing, fermentation and distillation for the production of distillates from malted grains were developed. Qualitative characteristics of distillates were determined.

Conclusions. The content of alcohol-related impurities in grain distillates obtained from all types of studied

grain raw materials and other qualitative characteristics comply with the regulatory requirements for distillates intended for obtaining whisky. It is efficient to produce whisky from dried malt. With the same technological regimes of mashing various raw materials, the wort obtained from dried malt contained more dry substances, and mash contained more alcohol, which makes the production of such distillates more profitable.

KEYWORDS: *wheat, rye, triticale, malt, mashing, wash, wort, alcohol, distillate, whiskey.*

FOR CITATION: Volkova S.V., Yakovleva O.V. Assessment of the quality of distillates for the production of whisky from certain types of grain raw materials of local selection. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 77–84. (in Russian).

Рис. 1. Структура потребления крепких алкогольных напитков

Fig. 1. Structure of consumption of strong alcoholic beverages

Табл. 1. Показатели качества зернового сырья

Table 1. Quality indicators of grain raw materials

Табл. 2. Качественные характеристики солода

Table 2. Qualitative characteristics of malt

Рис. 2. Содержание сухих веществ в различных образцах сусла

Fig. 2. Content of solids in various wort samples

Рис. 3. Концентрация спирта в бражках

Fig. 3. Concentration of alcohol in washes

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шаршунов, В. А. Технология и оборудование для производства спирта и ликероводочных изделий. Часть 1 – Производство спиртов / В.А. Шаршунов, Е.А. Цед, Л.М. Кучерявый, А.В. Киркор/ Минск: Мисанта, 2012. – 819 с.
- 2 Шаршунов, В. А. Технология и оборудование для производства спирта и ликероводочных изделий. Часть 2 – Производство ликероводочных изделий / В.А. Шаршунов, Е.А. Цед, Л.М. Кучерявый, А.В. Киркор/ Минск: Мисанта, 2013. – 520 с.
- 3 Лихтенберг, Л. А. Производство спирта из зерна / Л.А. Лихтенберг // М.: Пищевая промышленность, 2006. – 324 с.
- 4 Шиян, П. Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: монографія / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук. – Киев: Видавничий дім «Асканія», 2009. – 424 с.
- 5 Алкогольный бизнес в Беларуси: проблемы и перспективы рынка спиртных напитков. Valex Consult – бизнес консалтинг в Беларуси. Минск – 2005–2017. – <http://www.valex.by/news/56-alkogolnyj-biznes-v-belarusi-problemy-i-perspektivy-rynka-pekikh-napitkov>. – Дата доступа: 13.04.2017 г.
- 6 Макаров, С. Ю. Основы технологии виски. – М.: ПРОБЕЛ – 2000, 2011. – 196 с.
- 7 Ли, Э. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пиготт (ред.); пер. с англ. под общ. ред. А.Л. Панасюка. – СПб.: Профессия, 2006. – 552 с.
- 8 Russell, I. Whisky: Technology, production and marketing. / I. Russell – London: Elsevier Science, 2003. – 384 p.
- 9 Раскром, Д. 1010 виски: Самая полная энциклопедия виски. – М.: Рипол классик, 2013. – 960 с.
- 10 Оганесянц, Л. А. Технично-экономическое обоснование выбора сырья для производства зерновых дистиллятов / Л.А. Оганесянц, К.В. Кобелев, Л.Н. Крикунова, В.А. Песчанская // Пиво и напитки. – 2014. – № 2. – С. 10–12.
- 11 Новикова, И. В. Теоретические и практические аспекты интенсивной технологии спиртных напитков из зернового сырья с применением экстрактов древесины: монография / И.В. Новикова; науч. ред. Г.В. Агафонов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 150 с.
- 12 Маклин, Ч. Солодовый виски. – М.: Издательство Жигульского, 2004. – 268 с.
- 13 Песчанская, В. А. Сравнительная характеристика способов производства зерновых дистиллятов / В.А. Песчанская, Л.Н. Крикунова, Е.В. Дубинина // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 40–43.
- 14 Кириллов, Е. А. Производство зернового дистиллята на брагоректификационных установках из крахмалсодержащего сырья / Е.А. Кириллов, В.В. Кононенко, Е.А. Грунин, А.О. Соловьев, А.Н., Алексеев // Пиво и напитки. – 2016. – № 3. – С. 22–24.
- 15 Оганесянц, Л. А. Некоторые аспекты производства солодового дистиллята. Часть 1. Динамика распределения летучих компонентов сброженного сусла при дистилляции / Л.А. Оганесянц, В.А. Песчанская, Л.Н. Крикунова, В.П. Осипова, С.М. Томгорова // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 36–38.
- 16 Оганесянц, Л. А. Сравнительная характеристика способов получения сусла для производства зерновых дистил-

лятов / Л.А. Оганесянц, К.В. Кобелев, В.А. Песчанская, С.М. Рябова // Пиво и напитки. – 2014. – № 3. – С. 44–47.
17 Яровенко, В. Л. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов. – М.: Колос, «Колос-Пресс», 2002. – 463 с.

Поступила в редакцию 02.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Светлана Владимировна Волкова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: mgup@mogilev.by

Оксана Владимировна Яковлева, старший преподаватель кафедры технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия.

ABOUT AUTHORS:

Svetlana V. Volkova, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: mgup@mogilev.by

Oksana V. Yakovleva, senior lecturer of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies.

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

А. В. Мелешеня, И. В. Калтович, Т. А. Савельева

Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Коллагенсодержащее сырье является дополнительным источником получения белка в мясной промышленности, что способствует расширению ассортимента продуктов с низкой себестоимостью, однако требует поиска эффективных способов технологической подготовки данного сырья. Ферментативный гидролиз является перспективным способом подготовки, что обусловило актуальность и цель исследований. Научная задача – анализ влияния ферментов растительного и животного происхождения на показатели качества и безопасности коллагенсодержащего сырья.

Материалы и методы. Коллагенсодержащее сырье – свиная шкурка, подвергнутая ферментативному гидролизу ферментами растительного (бромелина) и животного происхождения (пепсина). Содержание минеральных веществ определяли спектрометрическим методом (спектрометр «Solar»), жирных кислот – методом газовой хроматографии (хроматограф «Кристалл»), аминокислот – методом ВЭЖХ. Микробиологические показатели, токсичные элементы – общепринятыми в целях сертификации методами. Аминокислотный скор, соотношения жирных кислот, минеральных веществ – по общепринятым методикам.

Результаты. Дана оценка аминокислотному составу и сбалансированности по аминокислотам коллагенсодержащего сырья, подвергнутого ферментативному гидролизу. Проанализировано содержание насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, в т.ч. линолевой, линоленовой и арахидоновой кислоты, в сырье, прошедшем технологическую подготовку, а также соотношения $\omega 6/\omega 3$, ПНЖК : МНЖК : НЖК и (ПНЖК+МНЖК) : НЖК. Исследовано содержание минеральных веществ – кальция, магния, калия, фосфора и железа – в коллагенсодержащем сырье после гидролиза. Рассчитаны соотношения кальций: фосфор, кальций: магний и натрий: калий в данном сырье. Оценены показатели безопасности коллагенсодержащего сырья.

Выводы. Перспективно проведение технологической подготовки коллагенсодержащего сырья с использованием ферментов растительного и животного происхождения. Данные способы технологической подготовки оказывают положительное влияние на качественные показатели сырья, обеспечивают его безопасность, что позволяет сделать вывод о целесообразности и эффективности применения данных способов подготовки сырья на мясоперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: технология, коллагенсодержащее сырье, ферментативный гидролиз, аминокислотный скор, жирные кислоты, минеральные вещества, микробиологические показатели, токсичные элементы, антибиотики, пестициды.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Мелешеня, А.В. Влияние ферментативного гидролиза коллагенсодержащего сырья на показатели его качества и безопасности / А.В. Мелешеня, И.В. Калтович, Т.А. Савельева // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 84–91.

INFLUENCE OF ZYMOHYDROLYSIS OF COLLAGEN-CONTAINING RAW MATERIALS ON INDICATORS OF ITS QUALITY AND SAFETY

A. V. Meliaschenya, I. V. Kaltovich, T. A. Saveleva

Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute for Meat and Milk Industry»), Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Collagen-containing raw materials are an additional source of protein in the meat industry,

which contributes to the expansion of the range of products with low cost, but requires the search for effective methods of technological preparation of this raw material. Enzymatic hydrolysis is a promising method of preparation, which determined the relevance and purpose of the research. The scientific task is to analyze the influence of enzymes of plant and animal origin on the quality and safety indicators of collagen-containing raw materials.

Materials and methods. Collagen-containing raw materials - pork skin was subjected to enzymatic hydrolysis by enzymes of plant (bromelin) and animal origin (pepsin). The content of minerals was determined by the spectrometric method (spectrometer «Solar»). Gas chromatography was used to determine the content of fatty acids (chromatograph «Crystal»). The content of amino acids was determined by HPLC. Microbiological indicators, toxic elements were investigated by generally accepted for certification purposes. Generally accepted methods were used to determine amino acid score, ratio of fatty acids and minerals.

Results. The amino acid composition and amino acid balance of collagen-containing raw materials subjected to enzymatic hydrolysis were estimated. The content of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, including linoleic, linolenic and arachidonic acids in raw materials that was subjected to technological preparation, as well as the ratios of $\omega 6/\omega 3$, polyunsaturated fatty acids: monounsaturated fatty acids: essential fatty acids, and (polyunsaturated fatty acids + monounsaturated fatty acids): essential fatty acids was examined. The content of minerals – calcium, magnesium, potassium, phosphorus, and iron in collagen-containing raw materials after hydrolysis was studied. The ratios of calcium: phosphorus, calcium: magnesium and sodium: potassium in this raw material were calculated. The safety indicators of collagen-containing raw materials were estimated.

Conclusions. It is promising to carry out technological preparation of collagen-containing raw materials using enzymes of plant and animal origin. These methods of technological preparation have a positive effect on the quality indicators of raw materials and ensure its safety, which allows us to conclude the feasibility and effectiveness of these methods of preparing raw materials at meat processing enterprises of the Republic of Belarus.

KEY WORDS: *technology, collagen-containing raw materials, zymohydrolysis, amino-acid score, fatty acids, mineral substances, microbiological indicators, toxic elements, antibiotics, pesticides.*

FOR CITATION: Meleshchenya A.V., Kaltovich I.V., Saveleva T.A. Influence of zymohydrolysis of raw materials containing collagen on indicators of its quality and safety. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 84–91. (in Russian).

Табл. 1. Содержание заменимых аминокислот в свиной шкурке, подвергнутой предварительной технологической подготовке

Table 1. Content of nonessential amino acids in the pork skin subjected to preliminary technological preparation

Табл. 2. Жирнокислотная сбалансированность коллагенсодержащего сырья

Table 2. Fatty-acid balance of raw collagen-containing raw materials

Рис. 1. Содержание калия, кальция, фосфора, магния и железа в свиной шкурке

Fig. 1. Content of potassium, calcium, phosphorus, magnesium and iron in pork skin

Табл. 3. Соотношения минеральных веществ в коллагенсодержащем сырье

Table 3. Ratios of mineral substances in collagen-containing raw materials

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Антипова, Л. В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности: учеб. пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб.:ГИОРД, 2006. – 384 с.
- 2 Белитов, В. В. Совершенствование технологии вареных колбас с белково-жировыми композициями: дисс... канд. техн. наук. – М.: МГУ прикладной биотехнологии, 2002. – 143 с.
- 3 Антипова, Л. В. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – Воронеж: Воронеж, гос. технол. акад., 1997. – 248 с.
- 4 Битуева, Э. Б. Использование выйной связки крупного рогатого скота на пищевые цели / Э.Б. Битуева, Т.Ф. Чиркина // Мясная индустрия. – 1999. – № 2. – С. 24–25.
- 5 Антипова, Л. В. Перспективы использования вторичных продуктов убоя сельскохозяйственных животных на

пищевые цели и получение коллагеновых субстанций / Л.В. Антипова, С.А. Сторублёвцев // Аграр. наука и образование на соврем. этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения / Ульянов. гос. с.-х. акад. – 2009. – т. 2. – С. 151–153.

6 Апраксина, С. К. Повышение пищевой адекватности коллагенсодержащего сырья ферментативной обработкой / С.К. Апраксина, Р.В. Кащенко // Все о мясе. – 2006. – № 4. – С. 11–12.

7 Крылова, В. Б. Биотехнологические аспекты модификации вторичного коллагенсодержащего сырья / В.Б. Крылова, Н.М. Ильина // Хранение и переработка сельхозсырья, 1998. – № 5. – С. 28–30.

8 Салаватулина, Р. М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. 2-е изд. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 248 с.

9 Битуева, Э. Б. Эластин и перспективы его использования в технологии продуктов питания со специальными свойствами/ Э.Б. Битуева, С.Д. Жамсаранова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 2. – С. 47–49.

10 Борисенко, Л. А. Использование биомодификации для улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья / Л.А. Борисенко, Р.И. Курилов // Материалы IV международной научной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения». –М.: МГУПБ, 2005. – С. 136–138.

11 Гушин, В. В. Возможность нетрадиционного использования некоторых малоценных продуктов при промышленной переработке птицы / В.В. Гушин, Л.А. Соколова // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 6. – С. 29–30.

12 Мадалиев, И. К. Разработка технологий мясных изделий на основе новых принципов модификации функционально-технологических свойств субпродуктов II категории: дисс... канд. техн. наук. М.: МГА прикладной биотехнологии, 1993. – 152 с.

13 Жаринов, А. И. Вторичное белоксодержащее сырье: способы обработки и использования / А.И. Жаринов, И.В. Хлебников // Мясная промышленность, 1993. – № 2. – С. 22–24.

14 Латов, В. К. Гидролиз белков / В.К. Латов, Т.Л. Бабаян, А.С. Коган // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – № 6. – С. 55.

15 Казюлин, Г. П. Использование малоценного сырья при производстве рубленых полуфабрикатов / Г.П. Казюлин, В.В. Хорольский, С.В. Исаичкин, Н.В. Толстых // Мясная индустрия. – 2001. – № 1. – С. 18–19.

16 Лисицын, А. Б. Ресурсосберегающие технологии комплексной переработки мясного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – № 11. – С. 19.

17 Каспарьянц, С. А. Соединительная ткань и ее значение. Сообщение 1 // Товароведение и технология сырья и продуктов животного происхождения / Межвед. сборник научных трудов МГА ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина.– 1997. – С. 6–9.

18 Нелепов, Ю. А. Потенциальные возможности функционально-технических свойств субпродуктов/ Ю.А. Нелепов, А.И. Жаринов // Мясная промышленность, 1995. – № 2. – С. 12.

19 Кащенко, Р. В. Разработка способа ферментативной обработки коллагенсодержащего сырья и его применение в технологии вареных колбас: дисс... канд. техн. наук.: 05.18.04. – М.:МГУПБ, 2007. – 131 с.

20 Крылова, В. Б. Рациональный способ переработки свиной шквары / В.Б. Крылова // Мясная индустрия. – 2001. – № 5. – С. 18–20.

21 Лисицын, А. Б. Технологические аспекты повышения экзотрофической эффективности промышленной переработки мясного сырья: дисс. в виде науч. доклада на соискание учен. степ. доктора техн. наук: 05.18.04. М., 1997. – 70 с.

22 Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов/ В. М. Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.

23 Любченко, В. И. Новые технологии рационального использования субпродуктов/ В.И. Любченко, Л. И. Лебедева, Г.П. Горошко // Мясная индустрия. – 1997. – № 2. – С. 20–21.

24 Ноздрина, Т. Д. Модификация низкосортного мясного сырья протеолитическими ферментами гидробионтов. Автореф. дис. канд. техн. наук. М., 1996. – 20 с.

25 Соколов, А. Ю. Изучение свойств коллагенсодержащего сырья и научное обоснование возможности его использования в пищевых целях: дисс... канд. техн. наук: 05.18.15 М.: МГА ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, 2002. – 199 с.

26 Райимулова, Ч. О. Использование модифицированного коллагенсодержащего сырья в технологии мясных продуктов / Ч.О. Райимулова, А.Д. Джамакеева // Все о мясе. – 2007. – № 2. – С. 10–12.

27 Рогов, И. А. Химия пищи. Книга 1: Белки: структура, функции, роль в питании/ И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко [и др.]– В 2 кн. Кн. 1. – М.: Колос, 2000. – 384 с.

28 Родин, В. В. Структура спикул коллагена по данным ЯМР-релаксации и электронной микроскопии / В.В. Родин, Б.В. Сахаров, В.Н. Измайлова, Д.П. Найт // Биотехнология. – 2001. – № 6. – С. 47–58.

29 Ушакова, И.А. Использование модифицированного рубца при производстве мясных рубленых полуфабрикатов: дисс... канд. техн. наук: 05.18.04. – М., 1998. – 116 с.

Поступила в редакцию 01.03.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Алексей Викторович Мелешня, кандидат экономических наук, доцент, директор, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: meat-dairy@tut.by

Ирина Васильевна Калтович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела технологий мясных продуктов, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: irina.kaltovich@inbox.ru.

Тамара Александровна Савельева, кандидат ветеринарных наук, доцент, ученый секретарь, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: t.savelyeva@tut.by

ABOUT AUTHORS:

Alexey V. Meleshchenya, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, director, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute of the Meat-and-milk Industry»), e-mail: meat-dairy@tut.by

Irina V. Kaltovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, senior research associate of Department of Technologies of Meat Products, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute for Meat and Milk Industry»), e-mail: irina.kaltovich@inbox.ru.

Tamara A. Savelyeva, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, scientific secretary, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute for Meat and Milk Industry»), e-mail: t.savelyeva@tut.by

МИНЕРАЛЬНЫЙ И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

А. В. Мелешня, И. В. Калтович, Т. А. Савельева, С. А. Гордынец

Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Мясо, как источник дефицитных в питании населения Беларуси витаминов и минеральных веществ, рассматривается в качестве сырья для получения специализированных продуктов иммуномодулирующей направленности. В республике такие продукты не производятся, что определило актуальность и цель исследования. Научная задача – сравнительный анализ различных видов мясного сырья по показателям витаминного и минерального состава применительно к технологиям данных продуктов – обусловлена необходимостью проектирования иммуномодулирующих продуктов заданной пищевой и биологической ценности с использованием различных видов мясного сырья.

Материалы и методы. Мясо – мышечная ткань без видимого содержания жира – говядина, телятина, свинина, крольчатина, цыплят-бройлеров, индейки, страуса. Сравнительный анализ содержания минеральных веществ – кальция, магния, железа, меди, цинка, марганца и селена – и витаминов группы В (В₁, В₂, В₃ (РР), В₅, В₆, В₉ (В_с) и В₁₂) в различных видах мясного сырья проведен с использованием справочных данных по содержанию микронутриентов в его составе. Степень удовлетворения суточной потребности рассчитывали по общепринятой методике расчета интегрального сора.

Результаты. Сравнительный анализ содержания витаминов и минеральных веществ в исследуемых видах мясного сырья позволил ранжировать его по содержанию этих веществ и количественно описать в целях проектирования специализированных мясных продуктов. Рассчитаны значимые соотношения между отдельными веществами и показатели их интегрального сора по каждому виду сырья.

Выводы. Перспективно использование исследуемых видов мясного сырья для получения специализированных продуктов иммуномодулирующей направленности – являются значимыми источниками железа, цинка, меди, селена, а также витаминов группы В. Обеспечивают удовлетворение потребности организма по отдельным веществам в зависимости от вида сырья более чем на 100 %. Существенно различаются по содержанию веществ, соотношению между ними, что позволяет сделать вывод о целесообразности комбинирования мясного сырья разных видов в составе специализированных продуктов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *иммуномодуляторы, специализированные продукты, мясные продукты, мясо, мясо птицы, минеральные вещества, витамины, интегральный сора.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Мелешня, А. В. Минеральный и витаминный состав мясного сырья применительно к технологиям производства продуктов иммуномодулирующей направленности / А.В. Мелешня, И.В. Калтович, Т.А. Савельева, С.А. Гордынец // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 92–103.

MINERAL AND VITAMIN COMPOSITION OF MEAT RAW MATERIALS IN RELATION TO PRODUCTION TECHNOLOGIES OF PRODUCTS OF IMMUNOMODULATORY ORIENTATION

A. V. Meliaschenya, I. V. Kaltovich, T. A. Saveleva, S. A. Gordynets

Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute of for Meat and Milk Industry»), Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Meat as a source of vitamins and minerals that are deficient in the nutrition of the population

of Belarus is considered as a raw material for the production of specialized products of immunomodulatory orientation. Such products are not produced in the republic, which determined the relevance and purpose of the study. The scientific task consisting in making a comparative analysis of different types of meat raw materials in terms of vitamin and mineral composition as applied to the technologies of these products resulted from the need to develop immunomodulating products with specified nutritional and biological value using different types of meat raw materials.

Materials and methods. Meat such as beef, veal, pork, rabbit, broiler chickens, turkey, ostrich is muscle tissue without visible fat content. Comparative analysis of the content of mineral substances - calcium, magnesium, iron, copper, zinc, manganese and selenium and B vitamins (B₁, B₂, B₃ (PP), B₅, B₆, B₉ (B_c) and B₁₂) in different kinds of meat raw materials was carried out using reference data on the content of micronutrients in its composition. The degree of meeting daily requirements was calculated according to the generally accepted method of calculating integrated score.

Results. A comparative analysis of the content of vitamins and minerals in the studied types of meat raw materials made it possible to rank it by the content of these substances and quantitatively describe it in order to design specialized meat products. Significant relationships between individual substances and their integrated score for each type of raw material were calculated.

Conclusions. It is promising to use the investigated types of meat raw materials for obtaining specialized products of immunomodulating orientation. They are a good source of iron, zinc, copper, selenium and B vitamins. Depending on the type of raw materials they provide more than 100% of the body's requirements in individual substances. Meat raw materials greatly differ in the content of substances and their ratio, which allows us to conclude that it is advisable to combine different types of raw meat in developing specialized products.

KEYWORDS: *immunomodulators, specialized products, meat products, meat, fowl, mineral substances, vitamins, integrated score.*

FOR CITATION: Meleshchenya, A.V., Kaltovich I. V., Saveleva T. A., Gordynets S. A. Mineral and vitamin composition of meat raw materials in relation to production technologies of products of immunomodulatory orientation. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 92–103. (in Russian).

Рис. 1. Содержание кальция и магния в различных видах мясного сырья

Fig. 1. Content of calcium and magnesium in different types of meat raw materials

Рис. 2. Содержание железа и цинка в различных видах мясного сырья

Fig. 2. Content of iron and zinc in different types of meat raw materials

Рис. 3. Содержание меди, марганца и селена в различных видах мясного сырья

Fig. 3. Content of copper, manganese and selenium in different types of meat raw materials

Табл. 1. Удовлетворение суточной потребности в минеральных веществах при употреблении мясного сырья

Table 1. Meeting of daily needs for mineral substances when consuming meat raw materials

Табл. 2. Соотношение минеральных веществ в мясном сырье

Table 2. Ratio of mineral substances in meat raw materials

Рис. 4. Содержание витаминов B₁, B₂, B₆ в различных видах мясного сырья

Fig. 4. Content of B₁, B₂, B₆ vitamins in different types of meat raw materials

Рис. 5. Содержание витаминов B₃ (PP) и B₅ в различных видах мясного сырья

Fig. 5. Content of B₃ (PP) and B₅ vitamins in different types of meat raw materials

Рис. 6. Содержание витаминов B₉ (B_c) и B₁₂ в различных видах мясного сырья

Fig. 6. Content of B₉ (B_c) and B₁₂ vitamins in different types of meat raw materials

Табл. 3. Удовлетворение суточной потребности в витаминах при употреблении мясного сырья
Table 3. Meeting of daily needs for vitamins when consuming meat raw materials

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Заикина, Н. А. Основы иммунитета: Текст лекций / Ленингр. хим.-фармац. ин-т, Каф. микробиологии. – Л.: ЛХФИ, 1990. – 51 с.
- 2 Здродовский, П. Ф. Проблемы инфекции и иммунитета / П.Ф. Здродовский. – М.: Медгиз, 1961. – 366 с.
- 3 Земсков А.М. Комбинированная иммунокоррекция / А.М. Земсков, А.В. Караулов, В.М. Земсков. – М.: Наука, 1994. – 260 с.
- 4 Кацерикова, Н. В. Технология продуктов функционального питания: Учебное пособие. / Н.В. Кацерикова // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 146 с.
- 5 Шендеров, Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание / Б. А. Шендеров. – М.: Грантъ, 2001. – Т. 3: Пробиотики и функциональное питание. – 287 с.
- 6 Шендеров, Б. А. Продукты функционального питания: современное состояние и перспективы их использования в восстановительной медицине / Б. А. Шендеров, А. И. Труханов // Вестн. восстанов. медицины. – 2002. – № 1. – С. 38–42.
- 7 Шаззо, Р. И. Функциональные продукты питания / Р. И. Шаззо, Г. И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 247 с.
- 8 Хофман, И. Иммунная система: Мобилизация внутр. сил: Пер. с нем. / И. Хофман, А. Хильгерс. – СПб.: Весь, 2003. – 180 с.
- 9 Хочешь выжить? Укрепляй иммунитет!: мед, витамины, адаптогены, фитонциды, чай / составитель М. Борисова. – Москва: АСТ. – СПб.: Сова, 2005. – 271 с.
- 10 Физиология человека: учебник / под ред. В. М. Смирнова. – М.: Медицина, 2002. – 608 с.
- 11 Фокс, А. Иммунитет на всю жизнь / А. Фокс, Б. Фокс. – М.: Бином. – СПб.: Золотой век, 1996. – 285 с.
- 12 Aulin, K. P. Minerals: calcium / K. P. Aulin // Nutrition in sport / ed. R. J. Maughan. – Oxford, 2000. – Ch. 23. – P. 318–325.
- 13 Chen, J. Vitamins: effect of exercise on requirements / J. Chen // Nutrition in sport / ed. R. J. Maughan. – Oxford, 2000. – Ch. 21. – P. 281–291.
- 14 Мокеева, Е. Г. Иммунные дисфункции и их профилактика у высококвалифицированных спортсменов: дисс... д-ра мед. наук: 14.00.36 / Е. Г. Мокеева. – СПб., 2009. – 168 с.
- 15 Смутьский, В. Л. Повышение устойчивости организма к напряженной мышечной деятельности путем коррекции состояния его антиоксидантной системы / В. Л. Смутьский [и др.] // Наука в олимп. спорте.– 1999. – Спец. вып. – С. 87–91.
- 16 Синяков, А. Ф. Укрепляем иммунитет: как защитить себя от болезней / Синяков А. Ф. – М.: Эксмо, 2008. – 284 с.
- 17 Суздальский, Р. С. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека / Р. С. Суздальский, В. А. Левандо // Теория и практика физ. культуры. – 1998. – № 10. – С. 43–46.
- 18 Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания / Н. А. Тихомирова. – М.: Франтера, 2002. – 213 с.
- 19 Русин, В. Я. Влияние микроэлементарных добавок на активность некоторых металлоферментов, иммуноустойчивость и работоспособность легкоатлетов / В. Я. Русин, В. В. Насолодин, И. П. Гладких // Теория и практика физ. культуры. – 1982. – № 10. – С. 23–25.
- 20 Русин, В. Я. Применение комплекса микроэлементов для регуляции их обмена и повышения эффективности тренировки / В. Я. Русин, В. В. Насолодин, В. А. Воробьева // Теория и практика физ. культуры. – 1980. – № 1. – С. 21–24.
- 21 Сейфулла, Р. Д. Фармакологическая коррекция факторов, лимитирующих работоспособность человека / Р. Д. Сейфулла // Эксперим. и клин. фармакология. – 1998. – Т. 61, № 1. – С. 3–12.
- 22 Рисман, М. Биологически активные пищевые добавки: неизвестное об известном: 100 % природы: справочник / М. Рисман ; пер. с англ. М. А. Новицкой, А. М. Славиной. – М.: Арт-Бизнес-Центр, 1998. – 489 с.
- 23 Суркина, И. Д. Влияние дефицита витаминов на иммунитет / И. Д. Суркина, Г. А. Матвеев // Теория и практика физ. культуры. – 1982. – № 6. – С. 22–25.
- 24 Мартинчик, А. Н. Общая нутрициология: учеб. пособие / А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.
- 25 Нечаев, А. П. Пищевая химия: учебник / А. П. Нечаев [и др.] ; под ред. А. П. Нечаева. – 3-е изд., испр. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 632 с.
- 26 Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. М. Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.
- 27 Позняковский, В. М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Ново-

сибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 216 с.

28 Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. 6-го изд. ; под общ. ред. А. К. Батурина. – СПб.: Профессия, 2006. – 416 с.

29 Химический состав пищевых продуктов: справ. табл. содерж. основных пищевых веществ и энергет. ценности пищевых продуктов / под ред. А. А. Покровского. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 227 с.

30 Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот и углеводов / ред. И. М. Скурихин, М. Н. Волгарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 359 с.

Поступила в редакцию 02.01.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Алексей Викторович Мелешеня, кандидат экономических наук, доцент, директор, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: meat-dairy@tut.by

Ирина Васильевна Калтович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела технологий мясных продуктов, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: irina.kaltovich@inbox.ru.

Тамара Александровна Савельева, кандидат ветеринарных наук, доцент, ученый секретарь, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: t.savelyeva@tut.by

Светлана Анатольевна Гордынец, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом технологий мясных продуктов, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), e-mail: otmp@mail.ru

ABOUT AUTHORS:

Alexey V. Meleshchenya, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, director, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute of the Meat-and-milk Industry»), e-mail: meat-dairy@tut.by

Irina V. Kaltovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, senior research associate of Department of Technologies of Meat Products, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute for Meat and Milk Industry»), e-mail: irina.kaltovich@inbox.ru.

Tamara A. Savelyeva, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, scientific secretary, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute for Meat and Milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute for Meat and Milk Industry»), e-mail: t.savelyeva@tut.by

Svetlana A. Gordynets, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Technologies of Meat Products, Research and production republican affiliated unitary enterprise «Institute For Meat and milk Industry» of the Republican unitary enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (RUE «Institute for Meat and milk Industry»), e-mail: otmp@mail.ru

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА И ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МАСЛА КАКАО

А. Н. Лилишенцева

Белорусский государственный экономический университет, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ: Рассмотрены различия в составе и областях применения заменителей какао масла и кондитерских жиров, используемых кондитерской отраслью для производства кондитерских глазурей и наполнителей. Для выявления конкурентных преимуществ кондитерских жиров и заменителей какао масла была разработана балльная шкала, включающая нормируемые показатели качества и потребительские свойства, а также коэффициенты весомости каждого показателя. В результате проведенных исследований установлено, что все представленные образцы соответствуют показателям, которые позволяют оптимально совместить высокие потребительские свойства, безопасность и технологичность производства кондитерской продукции

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кондитерские жиры, какао масло, заменители, конкурентоспособность, дескрипторный анализ, рецептура, коэффициент весомости, потребительские свойства.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Лилишенцева, А.Н. Экспертиза качества и оценка конкурентоспособности заменителей масла какао/ А.Н. Лилишенцева // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 104–111.

QUALITY EXAMINATION AND COMPETITIVENESS EVALUATION OF COCOA BUTTER SUBSTITUTES

A. N. Lilishentseva

Belarusian State Economic University, Republic of Belarus

ABSTRACT: The difference in the composition and areas of application of cocoa butter substitutes and confectionary fats used by the confectionery industry for the production of confectionery glazes and fillers is considered. To identify the competitive advantages of confectionery fats and cocoa butter substitutes, a point scale was developed, which includes standardized quality indicators and consumer properties, as well as weigh coefficients for each indicator. As a result of the research, it was established that all the samples presented correspond to the indicators that allow optimal combining high consumer properties, safety and manufacturability of confectionery products.

KEYWORDS: confectionery fats, cocoa butter, substitutes, competitiveness, descriptor analysis, formula, weight coefficient, consumer properties.

FOR CITATION: Lilishentseva A.N. Quality examination and competitiveness evaluation of cocoa butter substitutes. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P.104–109. (in Russian).

Табл. 1. Расчет коэффициентов весомости показателей качества
Table 1. Calculation of weight coefficients of quality indices

Табл. 2. Показатели структуры заменителей какао масла
Table 2. Indicators of cocoa butter substitutes texture

Табл. 3. Балльная оценка заменителей какао масла «Эколад»
Table 3. Scoring of Ecolad cocoa butter substitutes

Рис. 1. Показатели структуры образцов Эколад 3001-35S и Эколад 1101-33
Fig. 1 Texture indicators of samples Ecolad 3001-35S and Ecolad 1101-33

Рис. 2. Показатели структуры образцов «Эколад 3001-35S» и «Эколад 1101-33»

Fig. 2 Texture indicators of samples Ecolad 3001-35S and Ecolad 1101-33

Рис. 3. Показатели структуры образцов «Эконфе 1202-34» и «Эконфе 1303-35»

Fig. 3 Texture indicators of samples Econfe 1202-34 and Econfe1303-35

Рис. 4. Показатели структуры образцов «Эконд 1602-37» и «Эконд 1102-35»

Fig. 4 Texture indicators of samples Econd 1602-37and Econd 1102-35

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Альтернативы масла какао / Academy Oils Fats. – Sweden: Karlshamn, 2009. – 218 с.
- 2 Талбот, Дж. Технологии глазированных изделий с начинками: учеб. пособие / Дж. Талбот. – СПб.: Профессия, 2011. – 496 с.
- 3 Брайен, Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. Перевод с англ. 2-го изд. – СПб: Профессия, 2007. – 544 с.
- 4 Лурье, И. С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: справочник/ И.С. Лурье, Л.Е. Скокан, А.П. Цитович.— М.: Колос, 2003. – 416 с.
- 5 Яковлев, Е. А. Влияние технологических параметров на реологические свойства кондитерских изделий / Е.А. Яковлев// Пищевые ингредиенты: Сырьё и добавки. – 2009. – № 2. – С. 2–3.
- 6 Технический регламент на масложировую продукцию: ТР ТС 024/2011: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 9 декабря 2011 г., № 883 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 44. – 5/33659.
- 7 Зайцева, Л. В. Транс-изомеры жирных кислот: история вопроса, актуальность проблемы, пути решения: [монография] / Л. В. Зайцева, А. П. Нечаев, В. В. Бессонов. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 56 с.
- 8 Жиры специального назначения. Общие технические условия: СТБ 2342-2013. – Введ. 01.07.2014. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 13 с.
- 9 Жиры-заменители какао-масла. Информационный портал о пищевом и кондитерском производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://canyitech.ru>. – Дата доступа 06.03.2018.

Поступила в редакцию 25.02.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Анна Николаевна Лилишенцева, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры товароведения продовольственных товаров, Белорусский государственный экономический университет, e-mail: lilishenceva@yandex.ru

ABOUT AUTHORS:

Anna N. Lilishentseva, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Commodity Research of Food Products, Belarusian state economic university, e-mail: lilishenceva@yandex.ru

ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 664.8.047

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУШКИ КОНЦЕНТРАТА ПЕКТИНА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ УСТАНОВКИ

З. В. Василенко, В. И. Никулин, Л. В. Лазовикова, Е. А. Колюкович

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Ресурсоэффективным и экологически безопасным способом обезвоживания пектинового раствора является его сушка в виброкипящем слое инертного материала. Однако информация, имеющаяся в научной литературе, по процессу сушки и комплексному влиянию режимных параметров процесса на его скорость и качественные характеристики готового продукта, противоречива, чем и обусловлена актуальность и научная новизна исследования.

Материалы и методы. Использовали раствор яблочного пектина. Процесс сушки исследовали на экспериментальной установке в соответствии ортогональным планом исследования 4-х факторов на 4-х уровнях, построенном на основе 2-х стандартных и 2-х латинских квадратов 4×4. Управляемые параметры процесса – удельная нагрузка гранул инертного материала, скорость, температура воздуха, концентрация пектина. Качественные показатели пектина – влажность, молекулярную массу, степень метоксилирования, прочность студня – определяли общепринятыми методами.

Результаты. Получено эмпирическое уравнение, связывающее предельную производительность по испаренной влаге с основными параметрами процесса сушки.

Выводы. Наиболее значимыми факторами, влияющими на скорость процесса сушки концентрата пектина и производительность установки, являются скорость воздуха перед решеткой, температура входящего воздуха, удельная нагрузка гранул инертного материала и начальная концентрация раствора пектина по сухим веществам. Для получения пектина, отвечающего требованиям к пектину 1 сорта, температура отработанного воздуха в процессе сушки не должна превышать 75 °С.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *сушка в виброкипящем слое, концентрат пектина, инертные гранулы, скорость сушки, производительность, ортогональный план.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Василенко, З. В. Влияние режимных параметров сушки концентрата пектина на производительность установки / З. В. Василенко, В. И. Никулин, Л. В. Лазовикова, Е. А. Колюкович // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 112–119.

INFLUENCE OF OPERATING CONDITIONS OF PECTIN CONCENTRATE DRYING ON INSTALLATION PRODUCTIVITY

Z.V. Vasilenko, V.I. Nikulin, L.V. Lazovikova, E. A. Kolyukovich

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Resource efficient and ecologically safe way to dehydrate pectin solution is to dry it in the vibrating fluid bed of the inert material. However, information available in scientific literature on the process

of drying and complex influence of operating conditions on its speed and qualitative characteristics of a ready-made product is contradictory. This fact defines the relevance and scientific novelty of the research.

Materials and methods. A study was made into apple pectin solution. Process of drying was investigated on the experimental installation according to the orthogonal design of 4 factors at 4 levels developed on the basis of 2 standard and two Latin squares 4×4. Controlled process parameters were specific load of granules of inert material, speed, air temperature, pectin concentration. Quality indicators of pectin – humidity, molecular weight, methoxylation degree, jelly strength were determined by standard methods.

Results. Empirical equation relating ultimate evaporative rate to key parameters of drying process was developed.

Conclusions. The most significant factors that influence the drying speed of pectin concentrate and productivity of installation are air speed before the lattice, air-in temperature, specific load of granules of inert material and initial dry matter concentration of pectin solution. To receive pectin adequate to the first grade pectin spent air temperature during drying should not exceed 75 °C.

KEY WORDS: *drying in vibrating fluid bed, pectin concentrate, inert granules, drying speed, productivity, orthogonal design.*

FOR CITATION: Vasilenko Z.V., Nikulin V.I., Lazovikova L.V., Kolyukovich E.A. Influence of operating conditions of pectin concentrate drying on installation productivity. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 112– (in Russian).

Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Fig. 1. Scheme of the experimental installation

Табл. 1. План экспериментального исследования процесса сушки раствора пектина в виброкипящем слое инертных гранул

Table 1. Plan of the experimental study of pectin solution drying in vibrating fluid bed of the inert material

Рис. 2. Зависимости предельной производительности по испаренной влаге от независимых управляемых параметров процесса сушки раствора пектина в виброкипящем слое инертных гранул

Fig. 2. Dependences of ultimate evaporative rate on the independent controlled parameters of drying process of pectin solution in vibrating fluid bed of inert granules

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Голубев, В. Н. Пектин: химия, технология, применение / В. Н. Голубев, И. П. Шелухина. – М.: Изд. Ак. Технологических Наук РФ, 1995. – 388 с.
- 2 Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – Краснодар: КГАУ, 2006. – 279 с.
- 3 Богус А. М. Осаждение пектина электрическим полем и его свойства / А. М. Богус, А. Д. Ачмиз, В. В. Кондратенко // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2004. – № 1. – С. 19–22.
- 4 Петровичев, О. А. Исследование кинетики распылительной сушки пектинового экстракта / О. А. Петровичев, И. Ю. Алексанян // Вестник АГТУ. – 2006. – № 6 (35). – С. 154–158.
- 5 Максименко Ю. А. Расчет температурных полей путем реализации модели тепломассопереноса при распылительной сушке пектинового экстракта / Ю. А. Максименко, А. Н. Степанович, Э. П. Дяченко // Вестник АГТУ. – 2006. – № 2 (43). – С. 202–204.
- 6 Васильев, В. Н. Технология сушки. Основы тепло- и массопереноса [Электронный ресурс]: учебник / В. Е. Куцакова, С. В. Фролов, В. Н. Васильев. – СПб.: ГИОРД. – 2013. – 222 с.
- 7 Федоренко, В. Ф. Ресурсосбережение в АПК: науч. изд. / В. Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2012. – 384 с.
- 8 Штильман, М. И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. И. Штильман, А. В. Подкорытова, С. В. Немцев, В. Н. Кряжев, ред.: М.И. Штильман. – 2-е изд. (эл.). М.: Лаборатория знаний, 2016. – 331 с.
- 9 Донченко, Л.В. Технология функциональных продуктов питания: учеб. пособие для вузов / Л. В. Донченко [и др.]; под общ. ред. Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 176 с.
- 10 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги: ГОСТ 28561-90.

Взамен ГОСТ 13340.3-77; ГОСТ 8756.2-82 – в части разделов 1, 2, 3 (кроме консервов из рыбы и морепродуктов); Введен 01.07.1991. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 14 с.

11 Арасимович, В. В. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / В. В. Арасимович, С. В. Балтага, Н. П. Понамарева. – Кишинев: РИО АН МССР, 1970. – 84 с.

12 Пектин. Технические условия: ГОСТ 29186-91. – Введен с 01.01.1993. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 21 с.

13 Определение студнеобразующей способности пектина с помощью прибора для определения прочности пектиновых студней: МВИ МГ 094-2006 / З.В. Василенко, В. А. Седакова. – Утверждена ректором УО МГУП. – Могилев, 2005. – 8 с.

14 Василенко, З. В. Исследование процесса сушки яблочных выжимок в виброкипящем слое / З.В. Василенко, В.И. Никулин, А.И. Соловьев, Л.В. Азарова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 10–12.

15 Грачев, Ю. П. Математические методы планирования эксперимента / Ю. П. Грачев // Пищевая промышленность, 1978. – 197 с.

16 Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания / С.Б. Юдина. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 280 с.

Поступила в редакцию 20.05.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Зоя Васильевна Василенко, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь, заведующий кафедрой технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: tpopm@mgup.by

Владимир Иванович Никулин, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств, Могилевский государственный университет продовольствия.

Любовь Владимировна Лазовикова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: lyu-azarova@yandex.ru

Евгений Александрович Колюкович, старший преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов и производств, Могилевский государственный университет продовольствия.

ABOUT AUTHORS:

Zoya V. Vasilenko, D. Sc. (Engineering), Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus, Honoured Scientist, Head of the Department of Technology of Food Processing and Meat Products, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: tpopm@mgup.by

Vladimir I. Nikulin, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Automation of Technological Processes and Production, Mogilev State University of Food Technologies.

Lyubov V., Lazovikova PhD (Engineering), Associate Professor of of Department of Technology of Food Processing and Meat Products, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: lyu-azarova@yandex.ru

Evgeny A. Kolyukovich, senior lecturer of of the Department of Automation of Technological Processes and Production Procedures, Mogilev State University of Food Technologies.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ НАГРЕВАНИИ МЯСНОГО ФАРША И МОДЕЛЬНЫХ ТЕЛ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

А. А. Смоляк, М. Н. Смагина, Д. А. Смагин

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Актуальность и цель исследования обусловлены необходимостью снижения затрат на экспериментальное изучение процессов теплообмена при нагревании мясного фарша за счет его замены на модельное тело. Научная задача – сравнительный анализ процессов нагревания в среде горячего воздуха при атмосферном давлении влажной глины, увлажненных опилок и мясного фарша.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились для трех образцов (мясной фарш, влажная глина и увлажненные опилки) цилиндрической формы диаметром 50...60 мм длиной 300 мм. Образцы подвергали конвективной обработке при температуре 160 °С и относительной влажности воздуха 10–15 %. Измерение температуры осуществлялось при помощи термоэлектронных преобразователей типа ТХА.

Результаты. Характер изменения температуры на поверхности всех образцов качественно не различается. Температурные кривые для образца из влажных опилок выходят на горизонтальный участок не при температуре насыщения водяного пара (100 °С), а значительно раньше (примерно 70 °С). Переход к регулярному режиму теплопроводности при нагревании мясного фарша происходит при значении числа Фурье выше 0,16, для тел из влажной глины – при значении выше 0,1. Получены критериальные уравнения изменения безразмерной температуры для мясного фарша и влажной глины.

Выводы. Влажная глина, увлажненные сосновые опилки или их смеси не могут быть использованы в качестве модельного тела вместо мясного фарша. Установлено, что теория регулярного режима теплопроводности применима при изучении нагревания влажных тел. Значение корня характеристического уравнения близко к табличному для изделий из мясного фарша при граничных условиях первого рода и имеет значительные расхождения для образца из влажной глины.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *теплообменные процессы, нагревание влажных тел, мясной фарш, модельное тело, нестационарная теплопроводность.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Смоляк, А. А. Сравнительная оценка процессов теплообмена при нагревании мясного фарша и модельных тел в воздушной среде / А. А. Смоляк, М. Н. Смагина, Д. А. Смагин // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 120–129.

COMPARATIVE EVALUATION OF HEAT EXCHANGE PROCESSES DURING HEATING OF MINCED MEAT AND MODEL BODIES IN AIR

A. A. Smolyak, M. N. Smagina, D. A. Smagin

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. The relevance and purpose of the study are due to the need to reduce the cost of experimental studies of heat transfer processes when heating minced meat by replacing it with a model body. The scientific problem consists in the comparative analysis of heating processes of wet clay, moistened sawdust and minced meat in hot air at atmospheric pressure.

Materials and methods. Experimental studies were carried out with three samples (minced meat, wet clay and moistened sawdust) of cylindrical shape with a diameter of 50...60 mm and a length of 300 mm. The samples were subjected to convective processing at a temperature of 160 °C and a relative humidity of 10–15 %. Temperature was measured in the center and on the surface of the samples by means of TCA thermionic converters.

Results. The nature of the temperature changes on the surface of all samples does not differ greatly. The temperature curves for a sample of wet sawdust go to a horizontal section not at the temperature of saturation of water vapor (100 °C), but much earlier (about 70 °C). The transition to steady-state conditions of thermal conductivity when heating minced meat occurs when the Fourier number is higher than 0,16 and for wet

clay bodies - when the value exceeds 0,1. Criteria equations for changing dimensionless temperature for minced meat and wet clay were obtained.

Conclusions. Wet clay, moistened pine sawdust or their mixtures can not be used instead of minced meat as a model body for experimental studies. Theory of steady-state conditions of thermal conductivity was found to be applicable in the study of heating wet bodies. The value of performance equation root is close to the tabular data for minced meat products at the first-type boundary conditions and has significant discrepancy for wet clay sample.

KEY WORDS: *heat exchange processes, heating of wet bodies, minced meat, model body, transient heat conduction.*

FOR CITATION: Smolyak A. A., Smagina M. N., Smagin D. A. Comparative evaluation of heat exchange processes during heating of minced meat and model bodies in air. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 120–129. (in Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: We thank the reviewer for his positive feedback.

Рис. 1. Изменение температурного поля образцов

Fig. 1. Changes in temperature field of the samples

Рис. 2. Изменение во времени избыточной температуры

Fig. 2. Changes in excessive temperature duration

Рис. 3. Изменение безразмерной температуры в теле от числа Фурье для центра образца из мясного фарша в полулогарифмических координатах

Fig. 3. Changes in the dimensionless temperature in the body in terms of the Fourier number for the center of the sample of minced meat in semilogarithmical coordinates

Рис. 4. Изменение безразмерной температуры в теле от числа Фурье для центра образца из глины обыкновенной ($t_{ж}=160\text{ }^{\circ}\text{C}$) в полулогарифмических координатах

Fig. 4. Changes in dimensionless temperature in the body in terms of the Fourier number for the center of the sample of clay ($t_{ж}=160\text{ }^{\circ}\text{C}$) in semi-logarithmical coordinates

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Пелеев, А. И. Тепловое оборудование колбасного производства / А.И. Пелеев, А.М. Бражников, В.А. Гаврилова. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 383 с.
- 2 Тышкевич, А.С. Исследование физических свойств мяса. / А.С. Тышкевич. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 96 с.
- 3 Бражников, А. М. Теория термической обработки мясopодуKтов / А.М. Бражников. – М.: Агропромиздат, 1987. – 271 с.
- 4 Михеев, М. А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева – М.: Энергия, 1977. – 343 с.
- 5 Михайлов, Ю. А. Тепло- и массоперенос. / Ю.А. Михайлов. – М.: Энергия, 1972. – 200 с.
- 6 Кэйс, В. М. Конвективный тепло- и массообмен. / В.М. Кэйс– М.: Энергия, 1972. – 448 с.
- 7 Исаченко, В. П. Теплопередача. Учебник для вузов. / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. – 3-е изд. – М.: Энергия, 1975. – 488 с.
- 8 Беляев, Н. М. Методы нестационарной теплопроводности. Учеб. пособие для вузов. / Н.М. Беляев, А.А. Рядно. – М.: Высш. школа, 1978. – 328 с.
- 9 Чубик, И. А. Справочник по теплофизическим константам пищевых продуктов и полуфабрикатов / И.А. Чубик, А.М. Маслов. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – 156 с.
- 10 Гинзбург, А. С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов: справочник. / А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. – 2-е изд. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.
- 11 Вороненко, Б. А. Аналитическое решение задачи тепломассопереноса в колбасных изделиях при их тепловой обработке / Б.А. Вороненко, В.В. Пеленко, В.В. Стариков // Изв. ВУЗов. Пищевая технология. – 2009. – № 4. – С. 102–104.
- 12 Карпов, В. В. Исследование процесса термической обработки колбас с целью оптимизации. Автореферат кандидатской диссертации / В.В. Карпов. – М.: МТИММП, 1981. – 46 с.
- 13 Горбатов, В. М. Совершенствование тепловой обработки мясных продуктов / В.А. Горбатов, С.А. Александров, Л.А. Цария // Мясная индустрия СССР. – 1986. – № 7. – С. 27–28.
- 14 Косой, В. Д. Совершенствование производства колбас: учебное пособие / В.Д. Косой, В.П. Дорохов. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 766 с.

15 Желудков, А. Л. Измельчение мяса кур механической обвалки в куттерах ножами с ломанной режущей кромкой: дисс... канд. техн. наук:05.18.12 / А.Л. Желудков; Могилев., 2013. – 158 с.

16 Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник/ Е.В. Аметистов [и др.]; под общ.ред. Е.А. Григорьева. – М.: Энергоиздат, 1982. – 512 с.

Поступила в редакцию 15.05.2019 г.

ОБ АВТОРАХ

Аркадий Арсентьевич Смоляк, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры теплохладотехники, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: tropm@mgup.by

Марина Николаевна Смагина, аспирант кафедры теплохладотехники, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: m-a-r-i-s-h-a88@mail.ru

Денис Алексеевич Смагин, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: denis_smagin@mail.ru.

ABOUT AUTHORS:

Arkady A. Smolyak, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Heat and Refrigerating Engineering, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: tropm@mgup.by

Marina N. Smagina, post-graduate student of the Department of Heat and Refrigerating Engineering, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: m-a-r-i-s-h-a88@mail.ru

Denis A. Smagin, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Machines and Apparatus of Food Production, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: denis_smagin@mail.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ПРЕПАРАЦИОННЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРЕПАРАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ВОЛОКОН И ПЛЕНОК

И. В. Акиншева, Г. М. Айрапетьянц, С. В. Подолян

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Управление процессом приготовления полимерных волокон и пленок на основе параметрического метода экономически наиболее целесообразно. Цель исследования – повышение качества управления процессом приготовления для обеспечения параметрической модернизации производства. Известные математические модели процессов приготовления, используемые для автоматизации управления, не позволяют обеспечить необходимый уровень его качества, т.к. не учитывают влияние всех значимых параметров процесса. Научная задача исследования – изучение влияния параметров приготовления на производительность технологических аппаратов с математическим описанием параметрической чувствительности концентрации компонентов приготовления растворов к изменению данных параметров.

Материалы и методы. Математическая модель процесса диффузии для определения концентрации диффундирующего вещества на поверхности пленки составлена на основе уравнения нестационарной диффузии. Выходной параметр модели – концентрация, входные параметры – скорость движения полиэфирных волокон и пленок в приготовительной ванне, температура раствора, длина приготовления ванны. Границы варьирования параметров соответствуют требованиям производства.

Результаты. На основе математической модели разработан алгоритм расчета значимых параметров процесса приготовления в целях повышения качества управления процессом. Расчет параметрической чувствительности концентрации в полимере в зависимости от изменения технологических параметров показал, что наиболее значимым параметром является скорость движения полимера при вытяжке. Температура оказывает незначительное влияние на процесс диффузии, поэтому требует стабилизации на заданном технологическом уровне.

Выводы. Разработанный алгоритм позволяет параметрически управлять процессом приготовления полимерных пленок, обеспечивая адаптацию параметров системы автоматизации под рассчитанные значения для стабилизации максимальных отклонений температуры, а также регулирование скорости вытяжки с отклонением в 1 % от максимальной границы варьирования данного параметра при минимальном изменении производительности основных технологических аппаратов процесса до 5 %.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *полиэфирные волокна и пленки, приготовление, моделирование, алгоритм управления, диффузия, концентрация, стабилизация параметров.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Акиншева, И.В. Математическое описание чувствительности концентрации компонентов приготовления растворов для параметрического управления процессом приготовления полимерных волокон и пленок / И. В. Акиншева, Г. М. Айрапетьянц, С. В. Подолян // Вестник МГУП, 2019. – № 1 (26). – С. 130–139.

MATHEMATICAL MODELLING OF THE SENSITIVITY OF THE CONCENTRATION OF THE COMPONENTS OF THE PREPARATION SOLUTIONS FOR PARAMETRIC CONTROL OF THE PREPARATION PROCESS

I. V. Akinsheva, G. M. Ayrapet'yants, S. V. Podolyan

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. The most efficient way to control the process of preparing polymer fibers and films is based on the parametric method. The purpose of the study is to improve the quality of the preparation process control to ensure parametric production modernization. Well-known mathematical models of the preparation processes used for automatic control do not provide adequate level of quality, because they don't take into

account the influence of all significant process parameters. The scientific task of the study is to investigate the influence of the preparation parameters on the productivity of the processing units and give mathematical formulation of the parametric sensitivity of the concentration of the components of the preparation solutions for the change in these parameters.

Materials and methods. A mathematical model of the diffusion process for determining the concentration of a diffusing substance on the film surface is based on the unsteady diffusion equation. The output parameter of the model is the concentration, the input parameters are speed of movement of the polyether fibers and films in the preparation bath, temperature of the solution, length of the preparation bath. The boundaries of variation of the parameters meet industrial demands.

Results. The algorithm for calculating the significant parameters of the preparation process in order to improve the quality of process control has been developed on the bases of the mathematical model. The calculation of the parametric sensitivity of the concentration in the polymer depending on the change in the process parameters showed that the speed of the polymer during drawing is the most significant parameter. Temperature has little effect on the diffusion process and therefore requires stabilization at a given technological level.

Conclusions. The developed algorithm allows us to control the polymer film preparation process parametrically, making it possible to adjust automation system parameters to the calculated values in order to stabilize the maximum temperature deviations, as well as to control drawing speed with a deviation of 1 % from the maximum limit of variation of this parameter with minimal change in the performance of main process units up to 5 %.

KEY WORDS: polyester fibers and films, preparation, modelling, control algorithm, diffusion, concentration, stabilization of parameters

FOR CITATION: Akinsheva I.V. Ayrapet'yants G. M., Podolyan S. V. Mathematical modelling of the sensitivity of the concentration of the components of the preparation solutions for parametric control of the preparation process. *Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies*. 2019. No.1 (26). P. 130–139. (in Russian).

Рис. 1. Блок-схема алгоритма расчета значимых параметров в препаративном растворе

Fig. 1. Flow chart of the algorithm for calculating significant parameters in the preparation solution

Табл. 1. Результаты расчета приращений значимых параметров в препаративном растворе

Table 1. Results of the calculation of the increments of significant parameters in the preparation solution

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Цинкграф, С. Новые решения литья под давлением / С. Цинкграф // *Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии*, 2018. – № 12. – С. 6–10.
 - 2 Гольдаде, В. А. Современные тенденции развития полимерной пленочной упаковки / В. А. Гольдаде // *Полимерные материалы и технологии*, 2015. – Т.1, № 1. – С. 63–70.
 - 3 Crisan, D. N. Poly (acryloyl hydrazide), a versatile scaffold for the preparation of functional polymers: synthesis and postpolymerisation modification / D. N. Crisan [et al.] // *Polymer Chemistry*, 2017. – № 8. – P. 4576–4584.
 - 4 Hu, B. Facile preparation of biocompatible polymer microgels with tunable properties and unique functions to solely stabilize high integral phase emulsions / B. Hu [et al.] // *Chemical Engineering Journal*, 2017. – Vol. 315, № 1. – P. 500–508.
 - 5 Лин, Д. Г. Изменения эффективности ингибирования полиэтилена при диффузионном насыщении расплава полимера антиоксидантом / Д. Г. Лин, Е. В. Воробьева // *Полимерные материалы и технологии*, 2017. – Т.3, № 2. – С. 41–48.
 - 6 Ziebacz N. Crossover regime for the diffusion of nanoparticles in polyethylene glycol solutions: influence of the depletion layer / N. Ziebacz [et al.] // *Soft Matter*, 2011. – № 7. – P. 7181–7186.
 - 7 Huang, J.-C. Diffusion in Polymers with Concentration Dependent Diffusivity / J.-C. Huang, H. Liu, Y. Liu // *International Journal of Polymeric Materials*, 2001. – Vol. 49, № 1. – P. 15–24.
 - 8 Masaro, L. Physical models of diffusion for polymer solutions, gels and solids / L. Masaro, X. X. Zhu // *Progress in Polymer Science*, 1999. – Vol. 24, № 5. – P. 731–775.
 - 9 Yang, Q.-H. Dynamics of adsorbed polymers on attractive homogeneous surfaces / Q.-H. Yang, M.-B. Luo // *Scientific Reports*, 2016. – № 6. – P. 1–10.
 - 10 Кожевников, Ю. П. Количественное описание диффузии, происходящей при мокром способе формования химических волокон / Ю. П. Кожевников. – М.: НИИ – ТЭХим, 1971. – 25 с.
 - 11 Серков, А. Т. Оценки коэффициента взаимной диффузии осадителя и растворителя при формовании полисульфопимидных волокон. / А. Т. Серков, Ю. П. Кожевников, Г. И. Кудрявцев // *Химические волокна*, 1972. – № 6. – С. 28–80.
 - 12 Серков, А. Т. Влияние скорости формования на диффузионные процессы, протекающие в вязких волок-
-

нах / А. Т. Серков, Л. Н. Косяченко // Химические волокна, 1978. – № 1. – С. 27–30.

13 Zaikov, G. E. Polymer Reactivity / G. E. Zaikov, B. A. Nowell. – N.Y.: Nova Science Publishers, 2006. – 196 p.

14 Айрапетьянц, Г. М. Методы и аппаратура для исследования диффузионных процессов при формировании химических волокон / Г. М. Айрапетьянц, Ю. Н. Ястремский. – Минск: БелНИИНТИ, 1978. – 147 с.

15 Crank, J. The mathematics of diffusion. – London: Oxford University Press, 1975. – 417 p.

Поступила в редакцию 17.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Ирина Владиславовна Акиншева, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: starrina@mail.ru

Гайк Минасович Айрапетьянц, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: starrina@mail.ru

Светлана Владимировна Подольян, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: starrina@mail.ru

ABOUT AUTHORS:

Irina V. Akinsheva, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Automation of Technological Processes and Production, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: starrina@mail.ru

Gayk M. Ayrapet'yanz, PhD (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automation of technological Processes and Production, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: starrina@mail.ru

Svetlana V. Podolyan, (Physics and Mathematics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: starrina@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 336. 671

АНАЛИЗ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

О. П. Громько

Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены ключевые моменты маржинального анализа прибыли перерабатывающих организаций АПК, исходя из существующего уровня переменных затрат, величины постоянных затрат, структуры производства. Рассчитан безубыточный объем производства отдельных продуктовых групп. Определены пути повышения эффективности деятельности зерноперерабатывающих организаций на примере ОАО «Могилевхлебопродукт».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *маржинальный анализ, управленческий учет, левверидж, точка безубыточности, запас прочности, эффективность, прибыль, рентабельность.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Громько, О. П. Анализ и пути повышения эффективности деятельности зерноперерабатывающих организаций / О.П. Громько // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 140–146.

ANALYSIS AND WAYS TO IMPROVE OPERATING EFFICIENCY OF GRAIN PROCESSING ORGANIZATIONS

O. P. Gromyko

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT. The article discusses the key points of the marginal analysis of profit of processing organizations of the agro-industrial complex, based on the existing level of variable costs, fixed costs, pattern of production. Break-even volume of production of certain food categories was calculated. The ways of increasing the efficiency of the activities of grain processing organizations were determined in the case of OJSC «Mogilevhleboprodukt».

KEYWORDS: *margin analysis, management accounting, leverage, break even point, safety factor, efficiency, profit, profitability.*

FOR CITATION: Gromyko, O. P. Analysis and ways to improve operating efficiency of grain processing organizations. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 140–146. (in Russian).

Табл. 1. Маржинальный (операционный) анализ прибыли
Table 1. Marginal (operational) profit analysis

Рис.1 Динамика маржинального дохода по годам, тыс. руб.
Fig. 1. Dynamics of marginal income, thousands of roubles

Табл. 2. Исходные данные для определения критического объема производства комбикорма
Table 2. Input data for determining breakeven point of mixed feed

Рис.2. Зависимость между прибылью, объемом реализации продукции и затратами на ее производство

Fig. 2. Relationship between profit, sales volume and costs of production

Табл. 3. Резервы увеличения прибыли организации за счет снижения себестоимости продукции

Table 3. Working balances of increasing profit by reducing production cost

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Соколова, Е. Н. Значение маржинального анализа в деятельности коммерческих организаций / Е.Н. Соколова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – С. 5
- 2 Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>. – Дата доступа: 12.02.2019.
- 3 Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебн. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 512 с.
- 4 Куркина, С. М. Маржинальный анализ финансовых результатов деятельности предприятия / С. М. Куркина // Инновационная наука. – 2016. – № 4. – С. 198.
- 5 Тагиль, Т. В. Ключевые моменты маржинального анализа / Т.В. Тагиль // European research. – 2016. – С. 45–49.
- 6 Аливанова, С. В. Маржинальный анализ как эффективный метод принятия управленческих решений / С. В. Аливанова // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 80 (06). – С. 7.
- 7 Мельник, М.В. Комплексный экономический анализ: учебное пособие / М.В. Мельник, А.И. Кривцов, О.В. Горлова. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014. – 368 с.
- 8 Бузаева, Н. А. Анализ прибыльности и рентабельности предприятия / Н.А. Бузаева // Научно-исследовательские публикации. – 2014. – № 11 (78). – С. 90–99.
- 9 Медунов, А. С. Показатели прибыли и рентабельности предприятия и их анализ / А.С. Медунов // Вопросы структуризации экономики. – 2016. – № 11 (31). – С. 77–83.
- 10 Демчук, О.В. Прибыль и рентабельность предприятия: сущность, показатели и пути повышения / О.В. Демчук // Проблемы экономики и менеджмента. – 2015. – № 8 (48). – С. 6–15.

Поступила в редакцию 10.06.2019 г.

ОБ АВТОРАХ:

Оксана Петровна Громыко, старший преподаватель кафедры экономики и организации производства, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: oksana.gromyko.75@mail.ru

ABOUT AUTHORS:

Oksana P. Gromyko, senior lecturer of the Department of Economics and Organization of Production, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: oksana.gromyko.75@mail.ru

ЮБИЛЕИ

ШАРШУНОВ ВЯЧЕСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ к 70-летию со дня рождения



В. А. Шаршунов родился 4 мая 1949 г. в д. Кругловка Руднянского района Смоленской области (РСФСР).

В 1971 г. окончил Белорусскую сельскохозяйственную академию по специальности механизация сельского хозяйства. Затем работал старшим инженером-контролером Руднянского районного отделения Смоленского областного производственного объединения «Россельхозтехника», а после службы в Советской армии – мастером участка шлицевых валов механического цеха № 1 завода «Гомсельмаш».

С 1973 г. – ассистент, старший преподаватель, доцент и заведующий кафедрой, с 1992 г. – ректор Белорусской сельскохозяйственной академии.

С 1995 г. – начальник Главного управления кадров и аграрного образования Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. В этом же году избран депутатом Верховного Совета Республики Беларусь 13-го созыва по Горецкому избирательному округу № 164.

В 1996–1998 гг. – вице-президент Академии аграрных наук Республики Беларусь по совместительству с основной работой.

В 1997–2000 гг. – заместитель председателя Постоянной комиссии по образованию, культуре, науке и научно-техническому прогрессу Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь 1-го созыва. С 1997 по 1999 г. – Председатель координационного совета Госкомитета Республики Беларусь по науке и технологиям по приоритетному направлению научно-технической деятельности «Производство, переработка и использование сельскохозяйственной продукции». С 2001 г. – заместитель председателя Государственного высшего аттестационного комитета Республики Беларусь, а после его реорганизации в 2002 г., – заместитель председателя, начальник управления аттестации, член Президиума Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь. Работал членом экспертного совета ВАК № 20 по машиностроительным специальностям с 1994 по 2001 г. и с 2004 по 2011 г. С 1 апреля 2003 г. – ректор Могилевского государственного университета продовольствия, а с 29 сентября 2017 г. – профессор кафедры охраны труда и экологии этого же университета.

В. А. Шаршунов – член-корреспондент НАН Беларуси (2003), член-корреспондент Академии аграрных наук Республики Беларусь (1992–2003), доктор технических наук (1990), профессор (1991), заслуженный деятель науки Республики Беларусь (1998).

Юбиляр – известный белорусский ученый и педагог, ученик академика С. И. Назарова. Автор 19 монографий, 1 учебника, 48 учебных и справочных пособий, 470 научных статей и научно-методических трудов, 74 изобретений, защищенных авторскими свидетельствами СССР и патентами Республики Беларусь. Под его научным руководством защищены 1 докторская и 14 кандидатских диссертаций.

Основные научные исследования В. А. Шаршунова посвящены области сельскохозяйственного машиностроения. Итогом работы по этому направлению явилось издание 30 монографий, учебных и справочных пособий, в том числе в соавторстве. С его непосредственным участием в Республике Беларусь создана современная научно-методическая база подготовки специалистов для пищевой перерабатывающей промышленности из 29 монографий, учебников, учебных и справочных пособий. В. А. Шаршунов является автором ряда работ по методологии инновационного творчества в науке, технологии и технике.

Высокую оценку у научной общественности получили его работы по истории науки и образования, возникновению и совершенствованию системы аттестации научных и научно-педагогических кадров на ученые степени магистра, кандидата и доктора наук, а также на ученые звания доцента и профессора.

Научная и педагогическая работа юбиляра получила высокую оценку в Республике Беларусь и за рубежом. В 2003 г. он избран членом-корреспондентом НАН Беларуси. За вклад в развитие научных исследований и подготовку научно-педагогических кадров для БГСХА в 2009 г. ему было присвоено звание «Почетный доктор наук БГСХА». Решением Ученого совета Пловдивского университета пищевых технологий (Болгария, 2010) он был избран почетным доктором наук. С 1995 по 2002 г. являлся академиком Белорусской инженерной академии. Избран академиком Академии аграрного образования (ААО, Москва, 1995), академиком Международной академии наук высшей школы (МАН ВШ, Москва, 1996) и Международной академии информационных процессов и технологий (МАИПТ, Москва, 1996). В 2008 г. был номинирован Номинационным комитетом Европейской Бизнес Ассамблеи совместно с ученым советом Международного университета г. Вены (Австрия) на получение звания «Почетный профессор Международного университета г. Вены».

В 2003 г. выдвигался Международным библиографическим центром Кембриджского университета (Англия) на присвоение почетного звания по номинации «International Scientist of the Year for 2003». В 2005 г. был номинирован Европейской Бизнес Ассамблеей совместно с «Oxford Brookes University» на соискание «Socrates International Award» (Международная награда имени Сократа). В 2007 г. был выдвинут Международным биографическим центром Кембриджского университета на включение в номинацию «2000 OUTSTANDING INTELLECTUALS OF THE 21st CENTURY» (2000 выдающихся интеллектуалов XXI века). В 2008 г. «American Biographical Institute» (Американский Биографический Институт) выдвинул юбиляра на номинацию «2008 Most Notable Intellectual» (Самый выдающийся ученый 2008).

В 2011 г. В. А. Шаршунов за личный вклад в углубление интеграции науки, культуры и образования, освоение и эффективное использование в профессиональной деятельности передовых современных технологий был представлен к почетной награде «The Name in Science» с последующим внесением во Всемирный реестр выдающихся ученых, а в 2012 г. – к награждению эксклюзивной британской наградой имени королевы Виктории (The International Award «Queen Victoria COMMEMORATIVE MEDAL»). В 2013 г. Номинационным комитетом Международной имиджевой программы «Лидеры XXI столетия» Вячеслав Алексеевич был выдвинут на Почетную награду «Золотой ягуар» (Honorary award «Golden Jaguar»). В 2016 г. Номинационный комитет имени Сократа ЕВА представил юбиляра к награждению специальным орденским знаком «Best Manager of the Year».

В. А. Шаршунов награжден государственными наградами Республики Беларусь – орденами Почета (2008) и Франциска Скорины (2014), а также пятью медалями, Почетными грамотами Верховного совета БССР (1990) и Национального собрания Республики Беларусь (1998), знаком «Отличник образования» (1998), почетными грамотами ряда министерств и комитетов Республики Беларусь. Лауреат специальной премии Могилевского горисполкома «Достижения» (2006). В 2008 г. решением Могилевского облисполкома внесен в «Книгу славы Могилевской области». Лауреат премии Могилевского облисполкома «Человек года» (2011).

Искренне желаем славному юбиляру здоровья, долголетия, благополучия, творческих успехов и побед.

С уважением,
Акулич Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор,
Василенко Зоя Васильевна, доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАН Беларуси, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь,
Цыганов Александр Риммович, академик НАН Беларуси,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

ректорат и коллектив университета.