



# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Материалы VIII Международной  
научно-практической конференции

(Екатеринбург, 20 апреля 2021 г.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Уральский государственный экономический университет

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

М а т е р и а л ы  
VIII Международной научно-практической конференции  
(Екатеринбург, 20 апреля 2021 г.)

Екатеринбург  
Издательство Уральского государственного  
экономического университета  
2021

УДК 664+642  
ББК 65.304.25+36.99  
И66

**Ответственные за выпуск:**

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой пищевой инженерии  
Уральского государственного экономического университета  
*С. Л. Тихонов*

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой технологии питания  
Уральского государственного экономического университета  
*О. В. Чугунова*

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой инженерии  
Уральского государственного экономического университета  
*В. А. Лазарев*

**И66 Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании** : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 20 апреля 2021 г.) / отв. за вып. : С. Л. Тихонов, О. В. Чугунова, В. А. Лазарев ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2021. — 171 с.

В сборнике представлены результаты инновационных научных исследований по актуальным вопросам в сфере пищевой промышленности и общественного питания. Рассмотрены проблемы производства и переработки продовольственного сырья, инновации в области технологии и товароведения продуктов питания, пищевых и биологически активных добавок, инженерного обеспечения и информационных технологий. Приведены научно-практические рекомендации по решению проблем повышения качества, конкурентоспособности, безопасности в сфере пищевой промышленности и общественного питания, качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания.

Для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов вузов, специализирующихся в изучении пищевой промышленности и общественного питания, а также для заинтересованных представителей профильного бизнеса и административных структур.

УДК 664+642  
ББК 65.304.25+36.99

© Авторы, указанные в содержании, 2021  
© Уральский государственный  
экономический университет, 2021

**Y. Lawrence**

RED Solution Provider, Hemel Hempstead, United Kingdom;

**I. Yu. Reznichenko**

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

## **Gluten-free vegetable raw materials in flour products technologies**

**Abstract.** The data on the use of herbal raw materials that do not contain gluten in the composition are presented. The perspective of the development of special purpose confectionery products is shown. The importance of sensory characteristics in the formation of quality indicators of finished products is noted.

**Keywords:** gluten-free raw materials formulations; technologies; features.

Promising directions for processing grain raw materials are primarily associated with the solution of state tasks aimed at meeting the main indicators of food security and sustainable supply of the population with safe and affordable food products<sup>1</sup>. Within the framework of solving these problems, the development of the raw material base of the food industry sectors was determined taking into account changing needs. One of the directions of development of the confectionery industry is to provide consumers with specialized products. Specialty foods include gluten-free (GF) foods intended for people with gluten-sensitive addiction.

Gluten sensitivity is a factor in the development of gluten-sensitive celiac disease (HC). Some people with gluten sensitivity develop HC symptoms, but there are no characteristic changes in the mucous membrane of the small intestine, and adherence to a gluten-free diet (AGD) leads to the disappearance of the clinical symptoms of HC [9].

It is known that in the treatment of celiac disease, a strict diet must be followed, based on the exclusion from the diet of foods containing gluten (a vegetable protein of some grains).

Persons with a confirmed diagnosis of celiac disease in the UK are currently eligible for a monthly prescription of GF products from their GP, pharmacist or dietitian (“GF Prescription” products); however, GF products are also available for purchase in retail stores and online stores. The GF diet is also recommended for people with other gluten-related illnesses, including gluten ataxia, dermatitis herpetiformis, and inappropriate gluten sensitivity. However, many people choose to stick to the GF diet because of other pur-

---

<sup>1</sup> *Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности: итоги старой программы и планы до 2030 г. — URL: <https://milknews.ru/longridy/strategiya-pishchevaya-promyshlennost.html> (дата обращения: 14.12.2020).*

ported health benefits, suggesting that gluten-free foods are among the healthier foods that have increased in interest in recent years [3; 5; 6; 11; 14].

The purpose of the work is to analyze data on the use of gluten-free types of flour in the technologies for the production of flour confectionery products and their influence on the formation of consumer properties of finished products.

The main gluten-free vegetable raw materials, which have found wide practical application, are shown in figure.



Vegetable raw materials, protein-free gluten

Gluten-free flour is obtained from the following crops and plant materials: buckwheat, rice, amaranth, quinoa, chufa tubers, hemp, corn, etc. These types of flour differ from each other in their technological and functional properties, nutritional value, influence on the formation of the final indicators of product quality... In this regard, when replacing wheat flour in the recipe of flour products with gluten-free species, it is necessary to adjust not only the recipe composition, nutritional value and the ratio of basic nutrients, but also to form satisfactory sensory characteristics [4; 13; 16].

New types of raw materials for replacing wheat flour in traditional flour confectionery products are considered quinoa leaves crushed into flour, arrowroot is a type of starch flour obtained from rhizomes, tubers and fruits of a number of tropical plants. Real, or West Indian, arrowroot is obtained from the rhizomes of a perennial herb from the arrowroot family (Marantaceae) — arrowroot (*Maranta arundinacea* L.), topioca — a type of starch flour obtained from the roots of cassava, teff — flour from a plant of the family of cereals, species kind of field vole.

The expediency of the composition of corn, rice, flax and hemp flour in the formulation of flour products of increased nutritional value was shown on the basis of the analysis of the biological value of these types of flour [8]. The development of a gluten-free biscuit based on millet flour and its combinations with rice, chickpea and soy flour is presented. Biscuit semi-finished product based on rice, hemp and flax flour is characterized by a high content of essential biologically active components [1; 7]. The best ratios of buckwheat and rice flour in the composition of wafers (80:20) have been determined, at which a dough with good structural and mechanical properties and a high quality finished product can be obtained [12]. Replacement of wheat flour with a mixture of rice, almond, Teffa is proposed, this contributes to obtaining good indicators of the quality of croissants [2; 10]. It has been

shown that amaranth flour in a composition with rice or corn flour in a cake recipe reduces the level of simple carbohydrates, increases the amount of dietary fiber, digestible proteins and essential acids [15]. The in vivo efficiency of introducing a combination of amaranth flour and chufa tubers instead of rice flour into a flour product formulation has been proven to be effective; this makes it possible to have a beneficial effect on the level of postprandial glycemia and, thus, to reduce the risk of developing systemic vascular complications with long-term adherence to a gluten-free diet [17].

Thus, the expansion of the range of GF confectionery products has made it possible to significantly expand the foreign and domestic markets for specialized products for celiac patients. Although GF products are on average 159 % more expensive in the UK (£ 0.44 / 100 g vs. £ 1.14 / 100 g) and 148 % more expensive in Russia (RUB 26 / 150 g vs. RUB 300 / 150 g) than usual, demand it does not decrease. In this regard, it is necessary to take into account the nutritional and biological value when designing and developing GF confectionery products, because the nutritional value of gluten-substituted foods is generally high in fat, low in fiber and protein [3].

## References

1. *Bazhenova T. S., Bazhenova I. A., Barsukova N. V.* Application of millet flour in the production of gluten-free biscuit // XXI century: the results of the past and the problems of the present plus. — 2018. — No. 2. — P. 39-42.
2. *Egorova E. Yu., Kozubaeva L. A.* Gluten-free muffins with amaranth flour // *Polzunovsky Bulletin*. — 2018. — No. 1. — P. 22-26.
3. *Fry L., Madden A. M., Fallaize R.* An investigation into the nutritional composition and cost of gluten-free versus regular food products in the UK // *Journal of human nutrition and dietetics*. — 2018. — Vol. 31, no. 1. — P. 108-120.
4. *Golley S., Corsini N., Topping D. et al.* Motivations for avoiding wheat consumption in Australia: results from a population survey // *Public Health Nutr.* — 2015. — Vol. 18. — P. 490-499.
5. *Guryanov Yu. G., Lobach E. Yu.* Assessment of consumer preferences for new functional products // *Polzunovsky Bulletin*. — 2012. — No. 2-2. — P. 187-190.
6. *Melnikova A. A.* Analysis of the assortment and criteria for consumer choice of flour confectionery products // *Bulletin of OrelGIET*. — 2020. — No. 2 (52). — P. 104-108.
7. *Merenkova S. P., Bogan V. I., Arapova D. A.* Rationale for the use of compositions of gluten-free types of flour in the technology of specialized flour confectionery products // *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*. — 2019. — Vol. 7, no. 1. — P. 47-54.
8. *Minevich I. E., Osipova L. L.* Comparative characteristics of some types of flour for the production of gluten-free food products // *Khlebobprodukty*. — 2018. — No. 8. — P. 42-44.

9. *Parfenov A. I.* New horizons for studying gluten sensitivity // Therapeutic archive. — 2013. — Vol. 85, no. 2. — P. 4–7.
10. *Patent No. 2711804* Russian Federation, SPK. Method for preparing gluten-free flour confectionery mixture / *Reznichenko I. Yu., Borodulin D. M., Pikulina N. S.*; applicant and patentee: Kemerovo State University, declared 06.09.2019, publ. 22.01.2020, Bulletin No. 3.
11. *Reznichenko I. Yu., Aleshina Yu. A.* Modern requirements for the quality and safety of gluten-free products in the UK, consumer information support // *Polzunovsky Bulletin*. — 2011. — No. 3-2. — P. 221–222.
12. *Reznichenko I. Yu., Borodulin D. M., Pikulina N. S.* Recipe development and quality assessment of gluten-free flour product // *Polzunovsky Bulletin*. — 2020. — No. 2. — P. 82–86.
13. *Reznichenko I. Yu., Ivanets G. E., Aleshina Yu. A.* Justification of the recipe and commodity assessment of specialized wafers // *Technics and technology of food production*. — 2013. — No. 1 (28). — P. 138–142.
14. *Sandrakova I. V., Reznichenko I. Yu.* Research of healthy food products // *Practical Marketing*. — 2019. — No. 12 (274). — P. 22–27.
15. *Sharshunov V. A., Urbanchik E. N., Masaltseva A. I.* Obtaining biologically active raw materials from millet for the production of gluten-free bakery products // *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. — 2019. — No. 2. — P. 275–279.
16. *Shchekoldina T. V.* Technology of mixing compositions of gluten-free flour mixtures based on quinoa // *Polzunovskiy Bulletin*. — 2019. — No. 3. — P. 19–24.
17. *Zharkova I. M., Grebenshchikov A. V., Gustinovich V. G.* Investigation in vivo of the effectiveness of gluten-free flour products depending on the composition // *Questions of children's dietetics*. — 2019. — Vol. 17, no. 2. — P. 55–62.

**К. А. Алымбеков**

Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова,  
г. Бишкек (Кыргызская Республика)

## **Современные аспекты производства органической продукции в Кыргызстане на основе «зеленой экономики»**

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы обеспечения органическим продовольствием населения Кыргызстана на основе развития «зеленой экономики», поскольку страна обладает для этого экологически безопасными природными условиями. Указан ряд мероприятий, выполнение которых позволит решить задачи по наращиванию продовольственного сегмента «зеленой экономики» в разрезе отдельных регионов республики. Уделено внимание экспортно ориентированному производству органических продуктов. Приведены сведения об особенностях потребительских свойств, пищевой и биологической ценности мяса яка в качестве одного из новых видов органических продуктов. Изложены некоторые меры, принимаемые государством в сфере органического сельскохозяйственного производства на основе принципов развития «зеленой экономики».

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; органическая продукция; «зеленая экономика»; потребительские свойства; мясо яка; экологически чистые регионы.

Проблема обеспечения населения продовольствием для многих стран мира имела, и сейчас имеет, чрезвычайно большое значение как фактор самосохранения государственности. По мере увеличения численности населения и истощения продовольственных ресурсов на планете эта проблема приобретает глобальный характер.

Одним из важных показателей экономического развития каждой страны является уровень обеспеченности ее населения продовольствием. Этот вопрос все больше приобретает особую актуальность в региональном и мировом масштабах, поскольку с годами общемировые пищевые ресурсы становятся недостаточными для создания условий устойчивого полноценного питания людей. Из-за этого многие, особенно развивающиеся, страны разрабатывают программы продовольственной безопасности, реализация которых характеризуют уровни их экономического потенциала. В этой связи критерий «удовлетворение физиологических норм потребления» продуктами — питания на душу человека имеет не только социально-экономическое, но и политическое значение в контексте общей национальной безопасности государств [2].

За последние десятилетия в целях устранения проявлений голода и недоедания, во многих экономически развитых странах предпринимались материально-технические, финансово-инвестиционные, научно-исследовательские и другие меры. В результате чего достигнуто общее

улучшение обеспеченности людей питанием, но и создавались излишние запасы продуктов питания. Количественный рост объемов производства и продажи пищевых продуктов стал опережающим фактором в ущерб их качественных показателей. Поэтому, обеспечение населения качественными, безопасными, экологически чистыми, органическими продуктами питания превратилось сегодня в одну из актуальных всемирных проблем. На самом деле, так называемые «пищевые революции» последних 30–40 лет привели к появлению на потребительском рынке продовольственных продуктов, содержащие генетически модифицированных организмов (ГМО), биологически активных добавок (БАД), синтетических усилителей потребительских свойств, а также продуктов, фальсифицированных по ингредиентному составу<sup>1</sup>.

Эта проблема является одним из вызовов общемировых глобализационных процессов современности, в которые вовлечен Кыргызстан. Вместе с тем, в стране сохраняются достаточно обширные возможности по противостоянию выше упомянутым негативным последствиям в сфере производства и потребления продовольственных продуктов. К таким возможностям относится производство органических пищевых продуктов на основе развития «зеленой экономики», которая становится важнейшим трендом в агроиндустрии ряда зарубежных стран.

Понятие «органическая продукция» возникло в начале 2000-х годов, в качестве альтернативы производства пищевых продуктов с потребительскими свойствами, не присущими для натуральных изделий, сырья и означает продукцию сельского хозяйства и пищевой промышленности, изготовленную без использования пестицидов, регуляторов роста, искусственных пищевых добавок, а также без использования генетически модифицированных организмов<sup>2</sup>.

Возможности Кыргызстана по развитию «зеленой экономики» для получения органической продукции основаны следующими объективными факторами:

— ограниченность или полное отсутствие применения в земледелии, садоводстве и в лесном хозяйстве химических удобрений, различного рода средств борьбы с сельскохозяйственными вредителями (пестициды, гербициды, дефолианты, фунгициды и др.);

— отсутствие в животноводстве повсеместного применения кормов искусственного приготовления (комбикорма, гранулы, кормовая мука различного происхождения и др.), биостимуляторов для набора массы, гормонов роста, антибиотиков при лечении животных;

---

<sup>1</sup> Доклад ФАО ООН «Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в Европе и Центральной Азии (2014–2016)» // АКИ пресс: Tazabek. — 2018. — 17 апреля. — URL: <http://www.tazabek.kg> (дата обращения: 25.12.2020).

<sup>2</sup> Там же.

- невовлеченность агропромышленного сектора экономики в использование генетически модифицированных организмов (ГМО);
- неприменение в пищевом производстве в широких масштабах биологически активных добавок (БАД), трансжиров, консервантов, синтетических усилителей цвета, вкуса, запаха и консистенции продуктов;
- наличие стране немало сырьевых ресурсов, которые по происхождению заведомо относятся к органической продукции, к примеру, дикорастущие плоды и ягоды, грецкий орех, фасоль, яки, мед горных и предгорных районов и др.

С большей уверенностью можно констатировать, что перечисленные факторы являются важными индикаторами характеристики при рассмотрении Кыргызстана как региона, благополучного для развития «зеленой экономики», следовательно, органической пищевой продукции.

Кыргызская Республика среди стран Центрально-Азиатского региона по природно-климатическим условиям отличается тем, что почти 90 % ее территории расположены в горной зоне с обширными пастбищами и межгорными долинами. Как главный фактор, эта особенность позволяет ведению сельскохозяйственной отрасли на принципах «зеленой экономики», причем, методом кластерного районирования отдельных областей и территорий по производству конкретных видов экологически чистой продукции земледелия, садоводства, бахчеводства и животноводства.

Правительством Республики такие подходы развития агропромышленного сектора экономики определены в законе Кыргызской Республики от 18 мая 2019 г. № 65 «Об органическом сельскохозяйственном производстве в Кыргызской Республике», в Программе продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2019–2023 гг., принятой постановлением Правительства Кыргызской Республики от 27 июня 2019 г. № 320. В названных документах общегосударственного значения поставлена задача на приоритетное производство и экспортно ориентированных групп сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции в соответствии с принципами «зеленой экономики». Постановка такой задачи объясняется тем, что общий экспортный ресурс страны, с учетом объемов внутреннего потребления, по продовольственным продуктам ограничен. Например, в среднем в год (2019–2020 гг.), в республике было произведено 272,4 тыс. т мяса, 1,82 тыс. т молока, 1,28 тыс. т овощей, 249,3 тыс. т плодов и ягод. Поголовье животных во всех формах хозяйствования к концу 2019 г. составило: крупный рогатый скот — 1,6 млн, овец — 6,1 млн, лошадей — 0,5 млн, птиц — 1,3 млн<sup>1</sup>, с ежегодным приростом по всем видам

---

<sup>1</sup> Кыргызстан в цифрах / Национальный статистический комитет (Нацстатком) Кыргызской Республики. — Бишкек, 2019. — 436 с.

названных животных в среднем на 7–10 %. Несмотря на то, что Национальной стратегией устойчивого развития страны на период до 2040 г. поставлена задача об ускоренном увеличении поголовья продуктивных животных в краткосрочной и среднесрочной перспективе, показатели максимальных объемов поставки продовольствия на внешний рынок достигнуты не будут. Отсюда и, на международном рынке Кыргызстан может позиционировать себя в качестве страны — экспортера преимущественно экологически чистых, органических продуктов.

Для реализации этой задачи на республиканском уровне должны быть выполнены, на наш взгляд, следующие мероприятия:

- проведение целевых ревизий и мониторинга пастбищ, земельных угодий и водоемов тех регионов, остающихся до настоящего времени экологически благополучными зонами в республике;

- кластеризация областей и районов по производству определенной группы органического сырья с принятием соответствующих правительственных решений и постановлений. Например, Баткенскую область по производству абрикоса, Ошскую область — риса, раннеспелых фруктов, Джалал-Абадскую область — грецкого ореха и чернослив, Нарынскую область — мяса яка, баранины и конины, Иссык-Кульскую область — горного меда, ягод, мяса яка, Таласскую область — фасоли, молочной продукции и Чуйскую область по производству сахарной свеклы, свежих овощей и фруктов. Соответственно в указанных регионах строить специализированные на местном кластерном сельскохозяйственном сырье перерабатывающие предприятия и логистические центры;

- для закрепления статуса экологически чистых зон, необходимо провести в земледелии и садоводстве комплекса работ по их паспортизации, а в животноводстве идентификации всех видов сельскохозяйственных животных, во всех формах хозяйствования. Работа по паспортизации должна быть выполнена и в пчеловодстве, рыболовстве в соответствии с принципами международной системы Global G. A. P., регламентирующей обеспечение безопасности сырья и продукции в сельском хозяйстве<sup>1</sup>;

- создание сети лабораторных испытаний, независимых аккредитованных органов сертификации, имеющих право выдавать международные сертификаты как можно на местах производства и осуществления логистических операций (упаковка, маркировка, хранение, транспортировка);

- проведение среди населения просветительскую и информационно-пропагандистскую работу о «качестве жизни», главным составляющим которого, является потребление человеком органических про-

---

<sup>1</sup> Global GAP — будущее сельского хозяйства // Береке элде. — 2017. — 22 июня. — URL: <http://barakeldemag.kg> (дата обращения 18.12.2018).

дуктов, произведенных на базе «зеленой экономики» и бережного отношения людей к окружающей среде;

— осуществление на государственном уровне мероприятий по производству органических продуктов, предназначенных на региональный и мировой рынок на основе международных стандартов ИСО-9000 и их семейств, ИСО-14000, ИСО-22000, принципов НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points) и Технических регламентов Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС) на пищевые продукты, поскольку Кыргызстан является членом этой организации. А для поставки органических продуктов на рынок стран вне ЕАЭС в республике должна быть решена проблема применения в пищеперерабатывающей индустрии Регламентов и Руководств Европейской экономической комиссии (ЕЭК), действующих в странах Европейского Союза, а также соответствующих положений Национальных систем стандартов стран СНГ и других государств, входящих в Зону свободной торговли;

— налаживание научно-исследовательской деятельности, направленной на всестороннее изучение свойств и состава органических продуктов для перспективного сохранения их устойчивости в общей экосистеме республики;

— реновация подготовки специалистов и переподготовки кадров, компетентных в вопросах менеджмента по «зеленой экономике» и организации технологичности на всех цепочках продвижения органических продуктов — от полей и ферм, до стола потребителя.

В современных условиях, когда в мировом масштабе тенденция вытеснения органических продуктов другими продуктами, не обладающими такими свойствами продолжают, первостепенное значение для Кыргызстана имеют сохранение и приумножение всех сегментов, являющихся базовыми для производства органической продукции в соответствующих регионах [3].

Как выше упоминалось, в Кыргызской Республике к таким ресурсам относится достаточно большое количество сельскохозяйственной продукции, из которых в качестве примера можно выделить мясо яка и изделий из него.

Этот вид мяса, отличающегося экзотичностью и эксклюзивностью, в последнее время становится на внутреннем рынке страны наиболее популярным, пользующимся предпочтительным спросом у местных потребителей и среди иностранных туристов продуктом. Для его производства сырьевой базой является яководство, которое сформировалось в Кыргызстане как отрасль высокогорного скотоводства. Фермерские хозяйства по выращиванию яков организованы в Нарынской, Ис-

сык-Кульской и Ошской областях, а общее их поголовье по республике составляет около 40,0 тыс.<sup>1</sup>

Внутри республики мясо яка поставляется в основном на продовольственные рынки, предприятия общественного питания и в рестораны крупных туристических и гостиничных комплексов.

«Органичность» мяса яка объясняется тем, что яки как полудикие, но одомашненные животные, обитают на пастбищах, расположенных на высоте более 2 000 м над уровнем моря, где отсутствуют экологические проблемы, связанные с использованием пестицидов, гербицидов, других химических средств защиты кормовых растений и ветеринарных препаратов против заболеваний животных. Кроме того, яки питаются исключительно подножным кормом, постоянно мигрируя с места на место, что исключает применение им биостимуляторов роста, они неприхотливы к суровым условиям высокогорья и практически не подвержены заболеваниям, характерным для других сельскохозяйственных животных [1].

На товарном рынке мясо яков позиционируется по пищевой ценности как продукт повышенного содержания белка (21,4–22,5 % в мышечной ткани; 20,4–22,3 % в мякотной части мяса), железа (5–6 мг%) и пониженного содержания жира (0,6–3,4 % в мышечной ткани; 1,2–42,3 % в мякотной части мяса). Мясо этих животных обладает высокой биологической ценностью, а именно, белки содержат в оптимальном соотношении незаменимые и заменимые аминокислоты (0,64–0,66); 100 г мяса удовлетворяет суточную потребность человека в животных белках на 24–25 %; соотношение трех важнейших для организма человека аминокислот — триптофана, метионина, лизина в составе белков мяса соответствует требованиям науки о сбалансированном питании и равно в среднем 1:1–2:5–7; белково-качественный показатель триптофан/оксипролин достаточно высокий (от 3,5 до 6,4); аминокислотный скор белков мяса сбалансированный — от 145–156 % по лизину, триптофану, до 74–81 % по метионину, цистину. Переваримость белков мяса «*in vitro*» высокая, находится на уровне 84–97 %. По физико-химическим, органолептическим показателям мясо яка имеет также отличительные особенности, характерные для мяса дичи (более темно-красный цвет, специфический сильный аромат, интенсивно-желтого цвета жир и т. п.) [1]. Приведенные сведения являются вполне объективными критериями для оценки мяса яка как органического продукта производимого под брендом Кыргызстана.

Таким образом, задача расширения производства органической продукции на основе зеленой экономики считается экономически целе-

---

<sup>1</sup> Кыргызстан в цифрах / Национальный статистический комитет (Нацстатком) Кыргызской Республики. — Бишкек, 2019. — 436 с.

сообразной и перспективной. Поэтому для ее выполнения принимается ряд мер: Принят Закон Кыргызской Республики «Об органическом сельскохозяйственном производстве в Кыргызской Республике» от 18 мая 2019 г. № 65. Постановлением Правительства от 27 июня 2019 г. № 320 утверждена Программа продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2019–2023 гг.

Реальными результатами действенности этих государственных документов стало создание и функционирование в органических сельскохозяйственных районах, в настоящее время, в Иссык-Кульской, Джалал-Абадской и Таласской областях.

### Библиографический список

1. *Алымбеков К. А.* Мясо яка. — Бишкек, 2007. — 207 с.
2. *Проблема* национальной безопасности Кыргызстана. — Бишкек : Институт социально-политических технологий, 2006. — 341 с.
3. *Alymbekov K. A.* Problems and projects of development of the green economic in the countries on Silk Road economic belt: Collected Paper // The International Symposium of Silk Road Economic Belt. — Northwest University, Xian, China, 2014. — 2.1. — P. 40–50.

**А. Л. Анисимов**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## Правовые аспекты повышения конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности

**Аннотация.** Статья посвящена выявлению наличия и применения понятия «конкурентоспособность» в действующем российском законодательстве. Проведен краткий анализ данного термина, сущности понятия «аспект», а также основных нормативно-правовых актов, имеющих отношение к конкурентоспособности предприятий и ее повышению. В качестве информационной базы использованы научные публикации современных российских исследователей в области конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности и соответствующая нормативно-правовая база. Представлена авторская позиция в отношении правового регулирования конкурентоспособности (правовых аспектов) в рассматриваемой сфере.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность; аспект; конкуренция; развитие конкуренции; предприятие; повышение конкурентоспособности.

Прежде чем перейти к правовым аспектам повышения конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности, автор считает необходимым коротко остановиться на таких понятиях, как «конкурентоспособность» и «аспект». Справедливости ради следует отметить, что

в современных научных исследованиях конкурентоспособности уделено достаточное внимание, при этом, как известно, отсутствует единое понимание данного термина [1; 2]. Это касается как конкурентоспособности как некоего абстрактного предприятия, так и предприятия пищевой промышленности [4]. Общее, что можно выделить при изучении и анализе обширной теоретической и информационной базы — характеристика положения предприятия на рынке по отношению к его конкурентам и способность данного предприятия к достойной конкурентной борьбе, исходя из современного состояния и тенденций развития той же пищевой промышленности [3]. Так, под конкурентоспособностью предприятия (в том числе — и пищевой промышленности) вполне можно понимать его потенциальную и реальную (фактическую) способность к осуществлению своей производственной деятельности на уровне, как минимум, своих конкурентов. В научных исследованиях отмечается и комплексный, многоуровневый характер конкурентоспособности — уровень товара; уровень производства; уровень предприятия в целом. В любом случае, конкурентоспособность любого хозяйствующего субъекта представляет собой способность превзойти конкурентов «при прочих равных условиях», естественно.

От термина «конкурентоспособность» перейдем к термину «аспект». Достаточно общеизвестно, что «аспект» есть не что иное как взгляд, точка зрения, с которой рассматривается изучаемый процесс, предмет, явление или объект. Под «аспектом» также можно понимать одну из сторон рассматриваемого объекта (процесса, явления, предмета), т. е. то, как этот объект видится с той или иной точки зрения или определенной позиции (экономической, организационной, социальной и ли правовой — в том числе). Отсюда и возникают экономические, организационные, социальные, правовые и иные аспекты, в том числе — и «смешанного» характера: организационно-правовой, экономико-правовой, социально-экономический и так далее, каждый из которых несет в себе ту или иную смысловую нагрузку, то или иное смысловое содержание. Логика статьи, из которой исходил автор при ее написании, представлена ниже.

Исходя из юридической силы нормативных актов, последовательно рассматривались нормы Конституции РФ, федеральных законов, указов Президента РФ, постановления Правительства РФ и ведомственные акты, к которых автор, для начала, попытался выйти хотя бы на понятие «конкурентоспособность». Здесь сразу отметим, что для анализа нормативно-правовой базы автор использовал компьютерную версию справочно-правовой системы России «КонсультантПлюс» и указанные в данной статье нормативные акты в библиографический список не включал.

Так, в Конституции РФ практически лишь в ст. 8 упоминается о гарантии единого экономического пространства, свободном перемещении товаров, о свободе экономической деятельности и о поддержке конкуренции. Как видим, термин «конкурентоспособность» в Основном законе государства вообще отсутствует, и говорить о «конституционных основах конкурентоспособности» представляется достаточно проблематичным.

Дальнейшим объектом нашего исследования стал Федеральный закон от 25 июля 2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции» (с изм. и доп.). Сразу отметим, что ожидания автора не оправдались — в данном нормативном акте вообще не используется и не упоминается термин «конкурентоспособность», хотя ст. 4, в которой закреплены основные понятия, используемые в данном законе, была изучена достаточно внимательно, а текст всего закона — «просканирован» с помощью соответствующего приема, используемого в информационных технологиях.

Несколько больший интерес представляет указ Президента РФ от 21 декабря 2017 г. № 618 «Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции». В данном документе достаточно часто встречается термин «конкуренция», «развитие конкуренции», закреплены цели и «основополагающие принципы государственной политики по развитию конкуренции». Однако лишь в п. «б» ст. 2 упоминается термин «конкурентоспособность» в контексте «повышения экономической эффективности и конкурентоспособности хозяйствующих субъектов», а также в п. «ф» ст. 3 — в контексте «совершенствования антимонопольного регулирования...и повышения конкурентоспособности российских компаний на мировых рынках». Как видим, используется только сам термин, однако его понятие, сущность и иные элементы отсутствуют.

Казалось бы, что ответ на вопрос касательно «правовых аспектов конкурентоспособности» можно найти в постановлении Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации „Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности“» (с изм. и доп.). Анализируя даже не саму программу, а конкретизирующий ее элемент — Паспорт программы — встречаем лишь такие термины как «конкурентоспособный сектор», «производство конкурентоспособной техники», «конкурентоспособность российских товаров».

Анализируя паспорта уже отдельных подпрограмм, например, «Развитие производства средств производства», «Развитие легкой и текстильной промышленности...», «Содействие в реализации инновационных проектов и поддержка производителей высокотехнологичной продукции...», мы встречаем лишь термины «повышение конку-

рентоспособности продукции», «естественные конкурентные преимущества страны», «международная конкурентоспособность предприятий», «конкурентоспособность металлопродукции», «развитие международной конкурентоспособности промышленных предприятий», «высокая конкурентоспособность». Картина та же — понятие, сущность и иные элементы даже используемых терминов отсутствуют.

В качестве последнего объекта исследования было избрано распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р «О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.». Отметим, что данный документ направлен, в первую очередь, на «системное решение проблем пищевой и перерабатывающей промышленности» и разработан, в частности, с учетом «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения», утвержденных распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р. Кстати, «стратегическая цель, стоящая перед пищевой и перерабатывающей промышленностью, заключается в обеспечении гарантированного и устойчивого снабжения населения страны безопасным и качественным продовольствием», что следует из указанного выше распоряжения Правительства РФ № 559-р. В качестве одной из основных системных проблем пищевой и перерабатывающей промышленности, в частности, выделена (автор рассматривал документ с точки зрения наличия в нем «правовых аспектов конкурентоспособности») проблема, связанная с «низким уровнем конкурентоспособности российских производителей на внутреннем и внешнем продовольственных рынках» — более о конкурентоспособности вообще, о конкурентоспособности предприятий в целом, и о конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности в частности не упоминается вообще.

Подводя итоги вышеизложенного, автор полагает, что вести речь именно о правовых аспектах конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности представляется, в настоящее время, достаточно проблематичным, хотя исследования на эту тему, конечно, проводились [5]. Мы можем говорить о том, что такие аспекты, в принципе, существуют, но на достаточно теоретическом уровне (как теоретико-правовые), который не подкреплён соответствующими нормами права, причем — практически любого уровня. При этом наличие правовых аспектов производства продукции пищевой промышленностью не вызывает никаких сомнений — существует значительное количество нормативных правовых актов, начиная с федеральных законов и заканчивая локальными актами самих предприятий, в которых достаточно четко прописаны, например, требования к качеству, составу, транспортировке и упаковке продукции предприятий пищевой промышленности. Что же

касается конкурентоспособности с правовой точки зрения — вопрос остается, к сожалению, открытым.

### Библиографический список

1. *Александрова Е. Н., Сташ Р. И.* Особенности и направления развития конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2019. — № 9-2. — С. 99–102.
2. *Егоров А. С.* Конкуренция и конкурентоспособность предприятий в 2018–2019 гг. // Российский экономический барометр. — 2019. — № 3. — С. 3–14.
3. *Кузьмина А. О.* Современное состояние и тенденции развития пищевой промышленности России // Молодой ученый. — 2019. — № 17 (255). — С. 149–152.
4. *Павлова А. В., Капнинова О. С., Полянин А. В.* Повышение конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности: кластерный подход // Естественно-гуманитарные исследования. — 2020. — № 31 (5). — С. 170–181.
5. *Шацких Е. А.* Основные законодательные акты, регулирующие отношения в области качества продукции и конкурентоспособности // Молодой ученый. — 2014. — № 2 (61). — С. 571–573.

**Е. Ю. Анферова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

### Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов

**Аннотация.** В статье показано влияние правильного питания на обеспечение нормального роста и развития детей, профилактику заболеваний, продление жизни, повышение работоспособности, создание условий для адекватной адаптации к окружающей среде. Отмечено, что лабораторные исследования пищевых продуктов играют важную роль во всех ключевых процессах в области заболеваний пищевого происхождения. Рассмотрено наличие на региональном уровне программ, направленных на обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов, имеющих значение для улучшения здоровья населения, укрепления системы продовольственной безопасности региона, экономического развития и улучшения условий жизни за счет расширения доступа к внутренним, региональным и международным рынкам.

**Ключевые слова:** качество; безопасность; пищевые продукты; лабораторные исследования; здоровое питание

Согласно Федеральному закону от 2 февраля 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (далее — Закон № 29-ФЗ) под качеством пищевых продуктов понимается, совокупность характеристик безопасных пищевых продуктов, отвечающих требованиям,

установленным в соответствии с законодательством РФ, условиям договора, образцу, документам по стандартизации, технической документации, определяющим их потребительские свойства, пищевую ценность, аутентичность, сортность (калибр, категорию и иное), и удовлетворяющих физиологические потребности человека.

Основными принципами здорового питания являются обеспечение приоритетности защиты жизни и здоровья потребителей пищевых продуктов по отношению к экономическим интересам предпринимателей и юридических лиц, осуществляющих деятельность, связанную с обращением пищевых продуктов; обеспечение соблюдения санитарно-эпидемиологических требований на всех этапах обращения пищевых продуктов; исключение использования фальсифицированных пищевых продуктов, материалов и изделий<sup>1</sup>.

В соответствии с п. 2 ст. 6 Закона № 29-ФЗ органы государственной власти субъектов Российской Федерации вправе участвовать в осуществлении полномочий Российской Федерации в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов посредством: принятия нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации и разработки, утверждения и реализации региональных программ, направленных на обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.

Также в ст. 4 Закона № 29-ФЗ, закреплено что качество и безопасность пищевых продуктов, материалов и изделий обеспечиваются посредством, реализации ряда мер: например, маркировка отдельных видов пищевых продуктов средствами идентификации; развития мер в сфере стандартизации в целях повышения качества пищевых продуктов, материалов и изделий, процессов и технологий их производства; стимулирования производителей к изготовлению пищевых продуктов, отвечающих критериям качества и принципам здорового питания; организация информационно-просветительской работы по формированию культуры здорового питания.

В целях обеспечения населения качественными и безопасными продуктами питания, и решения вопросов защиты прав потребителей на территории Свердловской области — Министерство агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области в рамках подпрограммы III «Развитие потребительского рынка Свердловской области» государственной программы Свердловской области «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области до 2025 г.», утвержденной постановлением Пра-

---

<sup>1</sup> *О качестве и безопасности пищевых продуктов: федер. закон от 2 февраля 2000 г. № 29-ФЗ; Об обеспечении продовольственной безопасности Свердловской области: закон Свердловской области от 31 января 2012 г. № 6-ОЗ.*

вительства Свердловской области от 23 октября 2013 г. № 1285-ПП (далее — Подпрограмма) реализует мероприятия, направленные на создание условий для наиболее полного удовлетворения спроса населения на потребительские товары и услуги, и обеспечения прав потребителей. Кроме того, одной из задач отраслевой Стратегии развития потребительского рынка Свердловской области на период до 2035 г.<sup>1</sup> является — повышение качества и безопасности пищевых продуктов, реализуемых на потребительском рынке.

Основными задачами Подпрограммы, в том числе является повышение качества и безопасности пищевых продуктов на потребительском рынке региона, повышение информированности и потребительской грамотности населения по вопросам обеспечения качества, безопасности пищевых продуктов и защиты прав потребителей. Одним из основных мероприятий Подпрограммы является проведение лабораторных исследований социально значимых пищевых продуктов, реализуемых в организациях торговли муниципальных образований региона<sup>2</sup>.

Несмотря на то, что меры по обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов реализуются на территории региона постоянно, на сегодняшний день остро стоит вопрос о снижении объемов финансирования на реализацию мероприятий Подпрограммы, в том числе на лабораторные исследования, что в свою очередь негативно отражается на состоянии пищевой безопасности потребительского рынка региона.

Так, в 2014 г. на реализацию мероприятий, направленных на повышение качества и безопасности пищевых продуктов на потребительском рынке региона выделено 2 697,8 тыс. р., а в 2020 г. — 2 055,3 тыс. р.<sup>3</sup>

При этом, на начало 2021 г. в связи со сложной экономической ситуацией из областного бюджета выделено чуть более 50 тыс. р.<sup>4</sup>

Несмотря на сокращение бюджетных средств, на реализацию мероприятий Подпрограммы<sup>5</sup>, за последние годы достигнута положительная динамика, например<sup>5</sup>:

---

<sup>1</sup> *Об утверждении Стратегии развития потребительского рынка Свердловской области на период до 2035 г.*: постановление Правительства Свердловской области от 30 июня 2019 г. № 387-ПП.

<sup>2</sup> *Об утверждении государственной программы Свердловской области «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области до 2020 г.»*: постановление Правительства Свердловской области от 23 октября 2013 г. № 1285-ПП.

<sup>3</sup> *Министерство агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области.* — URL: <https://mcxso.midural.ru/article/show/id/1204> (дата обращения: 14.02.2021).

<sup>4</sup> *Об утверждении комплексной программы Свердловской области «Обеспечение защиты прав потребителей в Свердловской области на 2019–2023 гг.»*: постановления Правительства Свердловской области от 19 апреля 2018 г. № 185-ПП.

<sup>5</sup> *О защите прав потребителей*: закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1.

– повысился уровень правовой потребительской грамотности и информированности населения региона, по вопросам защиты прав потребителей (так на региональном сайте «Защита прав потребителей» ежегодно размещается более 500 информационных материалов), в следствии чего возросло количество посетителей сайта с 6 тыс. пользователей в 2014 г. до 20,5 тыс. в 2020 г.;

– наблюдается улучшение показателей качества и безопасности продукции (исходя из мониторинга результатов лабораторных исследований, с 2018 г. прослеживается тенденция к снижению продукции не соответствующей требованиям нормативной документации (в 2018 г. 49 %, в 2019 г. 43 %, в 2020 г. 37 %).

Так по итогам реализации Подпрограммы в 2020 г. выполнен ряд мероприятий, направленных на обеспечения населения качественными и безопасными продуктами питания: проведены лабораторные исследования 230 образцов пищевых продуктов с маркировкой ГОСТ, закупленных в организациях розничной торговли региона.

По результатам исследований пищевых продуктов 85 проб не соответствовало требованиям нормативной документации, что составило 37 %, в том числе в 28 (12 %) выявлена фальсификация.

Например, в группе «молочная продукция» исследовано 150 образцов (молоко питьевое пастеризованное, творог, масло сливочное и сметана), по результатам лабораторных испытаний 54 пробы (36 %) не соответствовали требованиям нормативной документации, в том числе выявлена фальсификация в 7 пробах (4,7 %), например, молоко цельное питьевое пастеризованное 2,5–3,2 % жирности, исследовано 40 образцов проб, из которых 4 (10 %) не соответствовало нормативной документации. В 2019 г. из 45 проб несоответствие нормативной документации выявили в 29 пробах (64,4 %), в том числе в 8 выявлена фальсификация (17,8 %).

В структуре исследованных проб наибольшее количество неудовлетворительных проб зарегистрировано: по микробиологическим показателям безопасности не соответствовали 53,6 % проб; по физико-химическим показателям не соответствовали 31,1 % проб; по органолептическим показателям не соответствовали 15,3 % проб. Выявлена фальсификация у пяти изготовителей (использовано не молочное сырье, добавлено растительное масло). Сравнительный анализ результатов лабораторных испытаний за 2019 и 2020 гг. выявил изготовителей фальсифицированной продукции масла из коровьего молока, которые не исправили свое положение за анализируемый период: две организации (Московская и Челябинская области). В 2019 г. выявлено 60 % неудовлетворительных проб. В 2019 и 2020 гг. фальсификация не обнаружена.

Из общего числа неудовлетворительных проб наибольшее количество зарегистрировано по микробиологическим показателям безопасности 14 проб, по органолептическим показателям не соответствовало 4 пробы, по физико-химическим показателям 3 пробы. В 2019 г. не соответствовали нормативной документации 30 % проб, в том числе была выявлена 1 фальсифицированная проба (2,5 %).

В товарной группе «колбасные изделия» исследовано 50 образцов, из которых выявлено 30 неудовлетворительных проб (60 %), в том числе в 21 пробе выявлена фальсификация (42 %), например, колбасные изделия вареные исследовано 30 проб, из которых в 11 (36 %) выявлена фальсификация (гистологическая идентификация состава образца пробы, а именно выявлены: клетки камеди, фрагменты костной ткани, каррагинан, крахмалосодержащий компонент, препарат сухого животного белка, фрагменты субпродуктов, целлюлоза). В 2019 г. доля фальсифицированной продукции по данной группе товаров составила 40 %. В 2020 г. выявлено шесть следующих изготовителей фальсифицированной продукции в товарной группе «колбасные изделия».

В структуре неудовлетворительных проб в товарной группе «колбасные изделия» по исследованным показателям наибольшее количество неудовлетворительных результатов зарегистрировано по гистологической идентификации состава 36 %, по органолептическим показателям 34%, по физико-химическим показателям 20 %, по микробиологическим показателям безопасности 10 %.

Сравнительный анализ результатов лабораторных исследований за 2019 и 2020 гг. выявил изготовителей фальсифицированной продукции в товарной группе «колбасные изделия», которые не исправили свое положение за анализируемый период: 4 организации (Свердловская и Псковская области). В 2019 г. 27,5 % проб не соответствовало нормативной документации. В 2019 и 2020 гг. в товарной группе «мясо птицы» фальсификация не обнаружена<sup>1</sup>.

Информация о результатах лабораторных исследований и выявленной фальсифицированной продукции Министерством ежегодно направляется руководителям торговых сетей и производителям региона для дальнейшей организации рабочего процесса по созданию условий для приобретения потребителями качественных и безопасных пищевых продуктов.

Рынок продовольственных товаров одна из важнейших сфер жизнеобеспечения населения региона. Обеспечение безопасности пищевых

---

<sup>1</sup> *Министерство агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области.* — URL: <https://mcxso.midural.ru/article/show/id/1204> (дата обращения: 14.02.2021).

продуктов — это сложный процесс, начинающийся на ферме и заканчивающийся на столе у потребителя.

Учитывая значимость вопросов, связанных с обеспечением качеством и безопасностью пищевых продуктов, и в целом продовольственной безопасностью, а значит и развитие агропромышленного комплекса не только на территории Свердловской области, но и Российской Федерации, необходимо сохранить финансирования на запланированном, в том числе Подпрограммой на уровне 2021 г. и последующие годы, и стимулировать органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в вопросах обеспечения качества безопасности пищевых продуктов.

**Г. М. Бельшева**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

### **Виртуальные лабораторные работы в дистанционном обучении физико-химическим методам исследования**

**Аннотация.** В статье рассмотрено применение виртуальных лабораторных работ в дистанционном обучении физико-химическим методам исследования. Виртуальные лабораторные работы состоят из нескольких блоков: теоретический, измерительный, экспериментальный, блок тестовых заданий. При их создании применены современные инструментальные средства и технологии программирования. Использование разработанных виртуальных работ увеличивает эффективность лабораторного практикума, способствует приобретению навыков работы с контрольно-измерительными приборами.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; виртуальная лабораторная работа; физико-химические методы исследования

Требования к высшему профессиональному образованию в XXI веке радикально поменялись: кроме приобретения базового объема знаний выпускник вуза должен уметь применять информационные ресурсы и технологии в своей будущей профессиональной деятельности. В условиях пандемии COVID-19 преобладающей формой образования стало дистанционное обучение. Такое обучение предполагает широкое внедрение информационных технологий, включая интерактивные системы дистанционного обучения, всевозможные мультимедиа материалы. Все виды занятий (формы обучения): лекции, практические, семинарские занятия, зачеты, экзамены, консультации при дистанционном обучении проводятся в онлайн формате с использованием новых информационных программ MS Teams, Zoom, Moodle.

В связи с невозможностью проведения лабораторного практикума в офлайн формате по химическим дисциплинам, в том числе «Физико-химическим методам исследования», особенно стали востребованными виртуальные лабораторные работы (тренажеры). Они и ранее использовались для предварительного знакомства студентов с проведением эксперимента, позволяя с одной стороны, преодолеть в себе боязнь работы на приборах, с другой — обучить работе с химическими реактивами и посудой перед проведением лабораторной работы [7].

Электронные образовательные ресурсы по химии в течение последних лет разрабатываются и в основном используются для обучения школьников неорганической и органической химии. Недостаточно электронных образовательных ресурсов, в том числе и виртуальных тренажеров, по аналитической химии и физико-химическим методам анализа, которые преподаются студентам технологических специальностей в колледжах и высших образовательных учреждениях. Поэтому в последние годы разработке виртуальных лабораторных работ по естественно-научным дисциплинам уделяется большое внимание [1].

На кафедре физики и химии уже несколько лет ведется работа по созданию виртуальных программ для дисциплины «Физико-химические методы анализа». В результате проведенных исследований были разработаны компьютерные автоматизированные обучающие лабораторные работы в виде программ для ЭВМ — виртуальные тренажеры («R-Автолаб», «D-Автолаб», «E-Автолаб», «D-SiO<sub>2</sub>-Автолаб», «n-Sugar-Wine-Автолаб», «R-Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Soap — Автолаб» и другие), научно-техническая новизна которых подтверждена авторскими свидетельствами [2; 3; 4; 5; 6].

Виртуальные работы представлены следующими блоками:

- теоретический блок;
- блок расчета и взвешивания навески первичного стандарта, исследуемого объекта;
- блок приготовления необходимых растворов;
- блок управления виртуальными электронными весами;
- блок измерительный — управление установкой (потенциометрической или кондуктометрической, включающей pH-метр-милливольтметр или портативный цифровой LCR-метр — ELC-131D, потенциометрическую или кондуктометрическую ячейку, магнитную мешалку, титратор); приборами фотозлектроколориметром, рефрактометром;
- экспериментальный блок с формированием виртуальных таблиц, построением графиков;
- блок тестовых заданий, содержащий четыре варианта тестов по 10 вопросов, позволяющий выбрать один из вариантов теста, контролировать правильность ответов и получать результаты тестирования по данной конкретной теме с оценкой после тестирования.

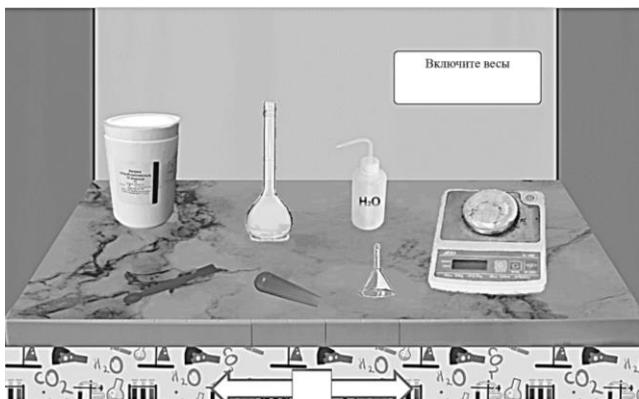
Виртуальные лабораторные работы осуществлены с помощью технологии Flash и характеризуются тем, что последовательность действий и результаты опыта заданы заранее. Для отображения информации в тренажерах:

- реализована анимационная модель установки (прибора — фотоэлектроколориметра, рефрактометра и т. д.) на основе использования подробных фото и видеозаписей реальных установок для пошагового проведения эксперимента в реальном времени;
- использована бегущая строка или короткие указания для объяснения выполнения последовательности проводимых операций;
- цифровая и текстовая информация, отображающая состояние переменных модельного объекта, реализована в динамике при виртуальном проведении измерений;
- виртуальные таблицы показывают тренд изменения состояния изучаемого объекта.

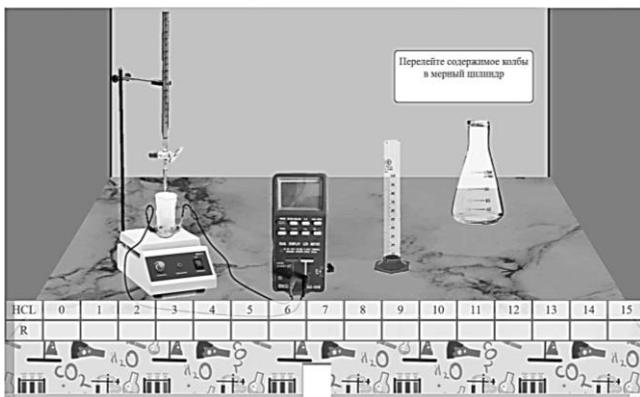
Интерфейс программ-тренажеров максимально адаптирован на применение манипулятора-мышь и клавиатуру, что позволяет осуществить проводимый эксперимент интерактивным способом.

Анимации, синтезированные в виртуальных работах, моделируют реальные приборы и оборудование в трехмерном пространстве, позволяя проводить шаг за шагом реальный эксперимент в условиях виртуальной лаборатории, имитируя работу на приборах, весах, с пипетками, колбами, промывалкой, обучают построению графиков.

На рис. 1–4 приведены фрагменты блоков из виртуальных лабораторных работ.



**Рис. 1.** Фрагмент блока расчета и взвешивания навески первичного стандарта исследуемого объекта



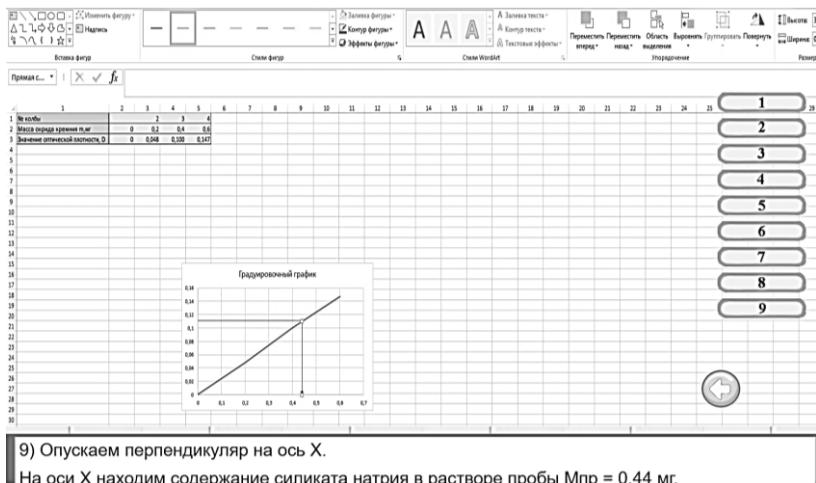
**Рис. 2.** Фрагмент экспериментального блока с формированием виртуальных таблиц



**Рис. 3.** Фрагмент блока получения виртуальных экспериментальных данных

В основе разработки виртуальных лабораторных работ использованы языки: гипертекстовой разметки HTML, как наиболее универсальный для создания визуально оформленных страниц; для разработки и применения различных сценариев к статичным HTML-страницам — сценарный язык программирования Java Script, а для описания и совершенствования внешнего вида страниц — каскадные таблицы стилей CSS. Создание страниц работы осуществлялось написанием исходного

кода страниц в Блокноте с последующим просмотром в браузере. Применяемые технологические средства являются универсальными, могут использоваться на большинстве компьютеров. В связи с переходом на операционную систему Astra Linux в работе [4] применен текстовый редактор Notepad++.



**Рис. 4.** Фрагмент экспериментального блока с построением графика

Таким образом, в виртуальной работе изучаемый материал наглядно представлен и дополняет реальные объекты и процессы, адаптируя студентов к выполнению работы на реальном оборудовании. Использование разработанных виртуальных работ увеличивает эффективность лабораторного практикума, способствует приобретению навыков работы с контрольно-измерительными приборами и повышает качество знаний студентов.

### Библиографический список

1. Оксенчук В. И., Бабинцева Е. И., Декунова Н. А., Гавронская Ю. Ю. Создание виртуальных лабораторных работ по химии // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: сб. науч. ст. — СПб.: Лема, 2014. — С. 236-241.
2. Свидетельство № 2017616032. Автоматизированная виртуальная обучающая лабораторная работа по определению содержания силиката натрия в пересчете на оксид кремния в стиральных порошках методом фотоэлектроколориметрии (D-SiO<sub>2</sub>-Автовлаб): программа для ЭВМ / Мельнова Ю. А.,

Стожко Н. Ю., Бельшева Г. М., Чернышева А. В.; правообладатель ФГБОУ ВО «УрГЭУ», опубл. 30.05.2017.

3. *Свидетельство* № 2019665241. Автоматизированная виртуальная обучающая лабораторная работа по определению сахара в сухих винах с использованием колоночной хроматографии методом рефрактометрии (n-Sugar-Wine-Автолаб): программа для ЭВМ / Мартынов А. С., Бельшева Г. М., Стожко Н. Ю., Кислицын Е. В.; правообладатель ФГБОУ ВО «УрГЭУ», опубл. 11.12.2019.

4. *Свидетельство* № 2020610502 Автоматизированная виртуальная обучающая лабораторная работа по определению содержания соды в пересчете на  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в туалетном мыле методом косвенной кондуктометрии (R- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Соар-Автолаб); программа для ЭВМ / Проданик А. А., Бельшева Г. М., Стожко Н. Ю., Кислицын Е. В.; правообладатель ФГБОУ ВО «УрГЭУ», опубл. 15.01.2020.

5. *Свидетельство* № 2012613991. Автоматизированная виртуальная обучающая лабораторная работа по определению содержания органических кислот в соках методом косвенной кондуктометрии (R-Автолаб): программа для ЭВМ / Караваев А. А., Бельшева Г. М., Стожко Н. Ю.; правообладатель ФГБОУ ВО «УрГЭУ», опубл. 28.04.2012.

6. *Свидетельство* № 2014661360. Автоматизированная виртуальная обучающая лабораторная работа по определению массовой доли фторид-ионов в зубных пастах методом потенциометрии (E-Автолаб): программа для ЭВМ / Сокерин Т. А., Бельшева Г. М., Стожко Н. Ю., Чернышева А. В.; правообладатель ФГБОУ ВО «УрГЭУ», опубл. 29.10.2014.

7. *Belysheva G. M., Stozhko N. Yu.* Computer technologies as an innovative component of studying of chemistry in Ural State University of Economics // North-East Asia Academic Forum (Publication of scientific articles). — 2012. — No. 82. — P. 219–221.

**Е. Л. Борцова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Объекты и механизмы управления рисками при обороте пищевой продукции**

**Аннотация.** В статье рассмотрено современное состояние развития технологических процессов производства пищевой продукции с точки зрения управления рисками. Показано, что процесс управления рисками носит комплексный характер и предполагает системность в реализации этапов контрольно-надзорных мероприятий.

**Ключевые слова:** риск; безопасность пищевой продукции; механизмы управления.

Современные подходы в реализации контрольно-надзорных действий за соответствием требованиям в области качества и безопасно-

сти молочной продукции определяются риск ориентированным управлением. Государственный риск-ориентированный надзор формирует предпосылки к внедрению риск ориентированного управления качеством и безопасностью на различных уровнях хозяйствования, что и изложено в статье. Реализация управления рисками предполагает разделение превентивных мероприятий на обязательные и рекомендуемые. Требования обязательные к исполнению определялись, исходя из оценки рисков, в основе которой лежат два фактора: вероятность наступления и тяжесть последствий. Причем объектами в оценке риска согласно законодательству о техническом регулировании являются не только причинение вреда жизни и здоровью человека, а также окружающей среде. Рассмотрим реализацию требований подробнее.

В системе менеджмента безопасности пищевой продукции, которая положена в международную систему обеспечения требований продовольственной безопасности, а также в законодательстве о техническом регулировании оценка риска разделяет все риски на четыре группы по источнику происхождения: химические, физические, биологические и аллергены. Носителями указанных рисков является в широком смысле слова производственная среда, при этом выделяют следующие группы рисков:

- человек (как сотрудник предприятия, так и потребитель);
- производственная среда и инфраструктура (инженерные коммуникации, состояние зданий и сооружений, где находится производство);
- сырье и полуфабрикаты, которые претерпевают обработку, в общественном питании, например, механическую и тепловую, при этом реализация рисков напрямую зависит от параметров технологических операций и др.

Человек, как источник рисков, является носителем преимущественно двух групп физического и биологического. Основными предупреждающими мероприятиями на пути снижения, по-прежнему, являются требования к личной гигиене сотрудника, прохождение медицинских осмотров, причем список объектов исследований значительно расширился с 1 апреля 2021 г., усугубились также требования по ношению средств индивидуальной защиты, которые касаются всех участников оказания услуг общественного питания. Возросла на законодательном уровне и мера привлечения к административной ответственности. Если до пандемии административная ответственность распространялась исключительно на юридических лиц, то сейчас в равной степени привлекают и потребителей.

Производственная среда и инфраструктура предполагает реализацию комплексного подхода включает в объекты контроля и оценки

риска требования к подрядчикам, привлекаемых к работам на аутсорсинге, а также требования к сопроводительным документам, разрешающим использование материалов, средств, оборудования для работ, выполняемых на пищевом производстве.

Что касается требования к работам на аутсорсинге, например, по дезинфекции, то, прежде всего, сотрудники организации должны иметь специальное образование, дающее право на выполнение работ, а также все средства, из указанных, в связи с тем, что являются источником химической опасности, должны иметь свидетельства о государственной регистрации, при этом их достоверность необходимо проверять в реестре электронных документов в открытых источниках.

Еще одним источником химической опасности являются моющие средства, которые должны иметь пакет разрешительных документов, которые представляются на основе инструкций по их использованию, и, что наиболее важно, где будет описана экспозиция, при которой использование средств гарантирует безопасность для сотрудников и потребителей.

В свете последних событий контроль по использованию средств обработки является гарантом обеспечения безопасности, оказываемых услуг общественного питания, так как важными являются не только вопросы концентрации, времени выдержки, а также качество смывания, включая количественную оценку остатков моющих средств. Кроме того, предприятия общественного питания также контролируют предельно допустимые концентрации моющих средств, которые определяются через исследования сточных вод, как правило, водоканалом. Таким образом, проводится оценка возможных химических рисков причинения вреда окружающей среде. И управление данными рисками осуществляется через систему прослеживаемости, где на входе будет информация о ПДК в производственной среде, на этапах обработки сотрудниками, затем контроль этого показателя в сточных водах. При этом, если наблюдается превышение ПДК в сточных водах применяется повышающий коэффициент за использование городской канализации. Данный пример демонстрирует комплексные механизмы управления химическим риском, который реализуются в следующих аспектах:

— медицинский механизм управления риска нормирует количества ПДК в моющих средствах с точки зрения не причинения вреда жизни и здоровья сотрудника, его использующего, контроля остатков после смывания средства с посуды и не причинения вреда потребителю, определения уровня нагрузки на экологическую ситуацию, особенно в мегаполисах;

— правовой механизм управления химическими рисками, предусматривает создания обязательных требования в части безопасности

жизни и здоровью потребителей, сотрудников, а также окружающей среды; например, об этом говорится в санитарном законодательстве, законодательстве о техническом регулировании, законодательстве о специальной оценке рабочих мест и др.

– экономический механизм управления химическими рисками определяет оптимальные издержки, затрачиваемые хозяйствующим субъектом, а именно: отсутствие переplat за превышение допустимых ПДК, оптимальная концентрация для проведения санитарной обработки объектов производственной среды и др.

Вопросы, касающиеся управления рисками, источниками, которых могут пищевые продукты, также определяются всеми четырьмя группами биологическим, химическим, физическим, и аллергенами.

В качестве предупреждающих мероприятий по реализации возможных рисков разработан ряд документированных процедур (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Документы системы менеджмента безопасности пищевой продукции, реализованные в рамках управления рисками**

Документированная процедура	Содержание предупреждающих действий
Управление процессом закупок, требования к поставщикам	Определение требований к качеству и безопасности сырья, проведение процедуры отбора по поставщикам.
Требования входного контроля	Оценка соответствия поступающего сырья требованиям по показателям качества и безопасности.
Соблюдение условий хранения на складе	Создание условий и их мониторинг, при которой гарантирована сохранность и безопасность сырья
Обеспечение документирования информации о контролируемых этапах технологических операций и результатов контроля пищевой продукции	Определение параметров технологических процессов, которые позволяют устранить либо нивелировать потенциальные риски, связанные с качеством и безопасностью пищевых продуктов

Несмотря на довольно понятную систему управления рисками, в основе которой положена система прослеживаемости, а именно прописаны условия от требований к сырью до реализации уже готовой продукции, реализация рисков в практической деятельности предприятия общественного питания имеет место быть. В данном случае также необходимо говорить об использовании комплексных механизмов управления рисками, а именно: медицинском, правовом, экономическом.

Медицинский механизм управления рисками реализован в санитарном законодательстве и законодательстве о техническом регулиро-

вании, где определены допустимые уровни химических, физических и биологических рисков, а также представлен реестр аллергенов, информацию о которых необходимо доводить до сведения потребителя. Как известно, безопасность пищевых продуктов сопряжена, в первую очередь с условиями и сроками хранения. До недавнего времени действовали санитарные правила, где были прописаны условия и сроки по группам пищевых продуктов. В настоящее время они отменены, и предприятие должно самостоятельно посредством развернутых лабораторных исследований представлять доказательную базу. В текущих социально-экономических условиях не у всех предприятий существуют такие возможности, что затрудняет обеспечение безопасности, с одной стороны, а с другой, создает даже предпосылки к нарушениям.

Реализацию правового механизма демонстрирует привлечение к административной ответственности в связи с нарушениями требований технического регулирования (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Сумма штрафов, налагаемых на хозяйствующие субъекты  
(индивидуальные предприниматели и юридические лица)  
в Свердловской области, тыс. р.**

Статья Кодекса РФ об административных правонарушениях	2015		2019	
	min	max	min	max
Статья 14.43 ч. 1	13 213,2	35 298,9	30 661,4	81 911,6
Статья 14.43 ч. 2	20 752,7	39 804,0	45 513,6	87 296,0

Экономический механизм управления рисками на примере оборота несоответствующей по маркировке пищевой продукции в предприятиях промышленности, торговли и общественного питания Свердловской области в рамках надзорных мероприятий в 2015 и 2019 гг. свидетельствует об убытках, которые в динамике растут с 2 588,37 тыс. р. до 5 940,91 тыс. р.

Таким образом, управления рисками носит системный характер, определяется критериями обязательности и добровольности, и реализуется через комплексный, междисциплинарный механизм управления: медицинский, экономический и правовой.

**Ю. В. Вдовыдченко, О. В. Чугунова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Тенденции развития технологии кондитерских изделий**

**Аннотация.** Рассмотрен ассортимент кондитерских изделий на примере тортов и пирожных, реализуемых в Екатеринбурге. Проанализированы тенденции развития технологии производства кондитерских изделий, в том числе рецептурный состав. Показано, что основным направлением является «европейская тенденция»: более сложные по технологии десерты, такие как муссовые пирожные и торты, пористое и воздушное слоеное тесто и десерты из него, пирожные из заварного теста с глазурью и велюром, тарталетки с ягодными начинками и безе.

**Ключевые слова:** кондитерское изделие; ассортимент; рецептурные ингредиенты.

Питание является одним из основных факторов, оказывающих огромное влияние на здоровье, работоспособность, творчество, активность и продолжительность жизни людей, поскольку все необходимые питательные вещества поступают в организм с пищей. Пищевые вещества в результате обмена веществ превращаются в структурные элементы клеток, обеспечивая человека необходимым пластическим материалом и энергией. Традиционным источником важных питательных веществ для организма человека являются мучные кондитерские изделия, которые очень популярны среди нашего населения. Однако кондитерские изделия имеют существенный недостаток. При чрезмерном потреблении мучных кондитерских изделий нарушается баланс рациона по содержанию пищевых веществ и энергетической ценности. Это связано с высоким содержанием жиров, углеводов и довольно низким, а в некоторых случаях и полным отсутствием пищевых волокон, минералов и витаминов [2]. В связи с формированием системы здорового питания населения необходимо пересмотреть существующий ассортимент и классификацию мучных кондитерских изделий.

Согласно ГОСТ Р 53041-2008 «Кондитерское изделие — это многокомпонентный пищевой продукт, готовый к употреблению, имеющий определенную заданную форму, полученный в результате технологической обработки основных видов сырья — сахара и (или) муки, и (или) жиров, и (или) какао-продуктов, с добавлением или без добавления пищевых ингредиентов, пищевых добавок и ароматизаторов».

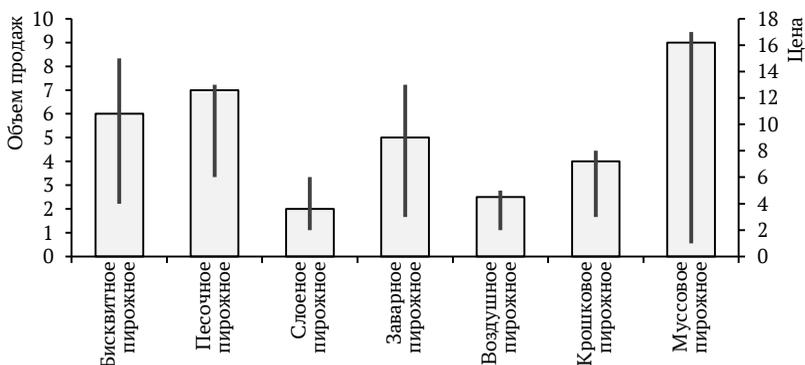
Согласно данным Ассоциации предприятий кондитерской промышленности, среднестатистическая норма потребления кондитерских изделий в России составляет 25,2 кг на 2019 г., на 2022 г. планируется уве-

личение до 25,5 кг. Потребление кондитерских изделий россиянами ежегодно растет на 1–3% [1; 3].

Высокий спрос на кондитерские изделия и постоянное расширение имеющегося ассортимента можно прежде всего связано с доступностью кондитерских изделий, так согласно уровню дохода населения, среднемесячная заработная плата россиянина в 2020 г. составляет 49 274 р. (28,7 % населения России) — потребители с таким уровнем дохода чаще отдают предпочтение шоколаду и кондитерским изделиям более высокого качества и высокой стоимости. Потребители, с доходом значительно меньше 49 тыс. р., чаще выбирают снековую продукцию, недорогую и с длительным сроком хранения или мелкоштучные хлебобулочные изделия.

На предприятиях общественного питания кондитерские изделия (десерты) являются одной из ключевых групп блюд и изделий, положительно влияющих на прибыль ресторана или кафе, так прибыль от продажи десертов может составлять 10–50 % от общей прибыли предприятия. Во многом на этот показатель влияет стоимость кондитерского изделия, так как часто наценка на десерт может доходить до 75 %. В среднем 30–35 % гостей заказывают десерты после основных блюд. На высокий спрос кондитерских изделий на предприятиях общественного питания также влияет разнообразие ассортимента и актуальные и часто изменяющиеся тенденции.

Проведен анализ ассортимента пирожных в трех крупных кондитерских в Екатеринбурге («Гипербола», «Кондитория», «Космос»). Ассортимент представлен на рисунке.



Ассортимент пирожных в кондитерских города Екатеринбург

В результате анализа ассортимента пирожных в трех кондитерских Екатеринбурга, сделан вывод, что в ассортименте представлено больше всего муссовых, заварных и песочных пирожных. Одной из причин повышенного внимания производителя на эти категории пирожных является европейская тенденция, которая задается лучшими кондитерами Франции. Последние несколько лет в кондитерских школах Франции обучают современным десертам, где делают упор на более сложные по технологии десерты, такие как муссовые пирожные и торты, пористое и воздушное слоеное тесто и десерты из него, пирожные из заварного теста с глазурью и велюром, аккуратные и тонкие тарталетки с ягодными начинками и безе.

В сочетании с ростом информации о питании и повышением внимания к правильному питанию люди становятся более внимательными к тому, что они едят (см. таблицу).

### Основные тренды на рынке кондитерских изделий

Обозначение	Описание
	Расширение ассортимента кондитерской продукции за счет введения так называемых «европейских» изделий (круассаны, мафины, капкейки, макарон, мармелад, зефиры, конфеты ручной работы)
	Ориентация на тренд «Здоровая еда — умная еда» — поколение 15–35-летних потребителей (millennials), открытых для всего нового, менее лояльных по отношению к брендам, но при этом заинтересованных в истории, стоящей за продуктом
	Снэкификация (snackification), удобство (хранить, открыть закрыть несколько раз), прозрачность или качественное изображение продукта (что внутри), размер (на одну порцию или на семью)
	Информация на этикетке, «хорошие» жиры и углеводы, обогащение белком, витаминами, использование натуральных фруктов, применение современных технологий (например, замораживание продуктов)

Перегруженные, яркие, неестественные кондитерские изделия уже всем изрядно поднадоели и интерес потребителей возвращается к натуральным продуктам. Минималистичный дизайн, естественные цвета, фермерские продукты, традиционные, ингредиенты — вот основные направления кондитерской отрасли.

Производители не просто модифицируют рецептуру продукта, исключая из состава пищевые добавки. Так, производители все чаще отдают предпочтение натуральным красителям и растительным экстрактам. Неудивительно, ведь с их помощью можно не только добиться нужного оттенка, но и придать функциональные свойства продукту. Такие красители, как куркумин, шпинат, паприка, соки бузины, свеклы,

черной моркови и другие в составе конечного продукта воспринимаются потребителем положительно.

Ситуация несколько сложнее в том случае, когда ингредиенты используются для придания конечному продукту не только своеобразного вкуса, цвета или аромата, но и для решения каких-либо технологических проблем. Часто в таких ситуациях использование ингредиента противоречит идее «Здоровой еды». Например, микрокристаллическая целлюлоза в России воспринимается потребителями с некоторой осторожностью, так как она больше ассоциируется с непившим продуктом. Однако этот ингредиент производится из растительного сырья и активно используется в Европе, США и странах Азии для производства термостабильных начинок, десертов и т. д. Кроме того, микрокристаллическая целлюлоза придает конечному продукту необходимую структуру, снижая при этом содержание жира. Так же использование в качестве структурообразователя — каррагинана, зачастую настораживает потребителя. Потребитель достаточно лояльно относится к таким желирующим веществам, как пектин, агар-агар или желатин, а каррагинан для россиян часто является новым и незнакомым продуктом. Между тем, это гелеобразующий агент природного происхождения, полученный путем переработки красных морских водорослей экстракцией, который активно используется производителями кондитерских изделий во всем мире.

### **Библиографический список**

1. *Вислоухова С. А., Шевчук А. А.* Кондитерские изделия нового поколения // Наука и инновации. — 2017. — № 171. — С. 30–33.
2. *Канарская З. А., Хузин Ф. К., Ивлева А. Р., Гематдинова В. М.* Тенденции развития технологии кондитерских изделий // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2016. — № 3 (69). — С. 195–204.
3. *Рыжакова А. В., Бабина О. А.* Мировой рынок кондитерских изделий // Международная торговля и торговая политика. — 2017. — № 4 (12). — С. 75–79.

**И. В. Гордеева**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Педагогические принципы подготовки бакалавров индустрии питания с учетом повышения качества образовательного процесса**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу применения различных педагогических принципов при обучении естественнонаучным дисциплинам студентов высшего учебного заведения на примере бакалавриата, специализирующегося в области пищевых технологий. Показано, что при формировании научно-исследовательской компетенции приоритетную роль играют проблемный, системный и контекстный методы, позволяющие максимально приблизить теоретические знания, получаемые в процессе изучения конкретной дисциплины, к их реальному практическому применению.

**Ключевые слова:** качество образования; педагогические принципы; компетенции; системный метод; контекстный метод.

В условиях ориентации современного высшего образования на формирование у будущих специалистов конкретных общекультурных и профессиональных компетенций (в противовес практиковавшейся на протяжении нескольких десятилетий теоретизации знаний, нередко избыточной) встает вопрос о конкретных подходах, используемых в педагогической практике представителями профессорско-преподавательского состава для максимально эффективного достижения поставленных целей [2]. Применительно к обучению в рамках конкретных дисциплин это означает разработку конкретных технологий и использование определенных педагогических методов и приемов, поскольку не только сформулированные ФГОС ВО компетенции, но и запросы самих обучающихся — важнейших участников образовательного процесса, существенно варьируют в зависимости от конкретной выбранной специальности. Не секрет, что современные студенты в большинстве своем крайне прагматично относятся ко всем изучаемым дисциплинам, оценивая каждую из них с точки зрения практической полезности в будущей профессиональной деятельности, что способно создать серьезные проблемы при преподавании общеобразовательных предметов, нацеленных на формирование исключительно общекультурных компетенций. При отсутствии интереса к изучаемой дисциплине, который является фундаментом формирования внутренней мотивации, достичь успеха, опираясь исключительно на внешние стимулы, такие как балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся, чрезвычайно затруднительно.

Однако даже при изучении предметов, непосредственно связанных с формированием профессиональных компетенций могут возник-

кать определенные проблемы, проистекающие уже из необходимости применения конкретных педагогических методик и приемов для достижения максимального эффекта [3]. Например, при преподавании дисциплин естественнонаучного цикла (физики, химии, биохимии) студентам, специализирующимся по направлениям «Биотехнология» и «Технология продукции и организация общественного питания» необходимо учитывать не столько прагматическое отношение к конкретному предмету, но и базовый уровень подготовки обучающихся в рамках программы средней школы, которая вызывает справедливые нарекания со стороны педагогического состава высших учебных заведений, что еще более усугубилось вынужденным изучением школьной программы в онлайн формате при полном отсутствии навыков практической деятельности и умения пользоваться лабораторным оборудованием. Проведение лекционных занятий в дистанционном режиме и перевод ряд лабораторных работ по физике и химии в виртуальную форму не может полностью решить проблему, поскольку подготовка специалистов-технологов а priori подразумевает обязательное формирование у последних не только теоретических знаний, но и таких компетенций, как научно-исследовательская, включающая способность проводить исследования по заданной методике, анализировать результаты экспериментов, интерпретировать научно-техническую информацию, измерять и составлять описание проводимых экспериментов, владеть статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований и пр. [1].

М. И. Спиридонова предлагает следующие методы формирования научно-исследовательской компетенции для бакалавров в сфере индустрии питания: проблемный, личностно-ориентированный, системный, компетентностный, контекстный [5; 6]. Каждый из этих методов, безусловно, заслуживает отдельного анализа и внимания, но наибольший интерес представляют системный и контекстный подходы [5]. В первом случае речь идет о выявлении общих закономерностей в разнообразных явлениях действительности, а также о взаимосвязи и взаимозависимости между различными событиями и процессами в природе. Не секрет, что как в школьной, так и в университетской программе такие естественнонаучные дисциплины как физика, химия и биология рассматриваются независимо друг от друга, вне реального контекста, без учета того, что на уровне живой природы любой организм, включая человека, функционирует как целостная система, подчиняясь тем же законам, что и все остальные природные объекты. Поскольку законы физики, химии и биологии неотделимы друг от друга и не противоречат друг другу, изучение их на основе системного подхода в рамках конкретных дисциплин, таких как биохимия, позволяет не только закрепить знания,

полученные ранее при изучении смежных предметов, но и получить всестороннее представление о таких сложных компонентах метаболизма как цикл Кребса или гликолиз с точки зрения энергетической ценности, химизма процессов, их регуляции, историчности и значимости для организма. В дальнейшем использование системного подхода позволяет обучающимся более адекватно воспринимать разнообразные изучаемые в профессиональной деятельности объекты и процессы, факторы, на них влияющие, а также оценивать вероятность реализации тех или иных сценариев дальнейшего развития событий в конкретной ситуации, поскольку для неравновесных и открытых природных систем характерна альтернативность развития при достижении системой (при определенных условиях) точки бифуркации.

Что касается контекстного обучения, то оно, согласно концепции А. А. Вербицкого, представляет собой форму активного обучения, ориентированную на профессиональную подготовку студентов и реализуемую посредством постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности (цит. по: [5]). Контекстное обучение подразумевает постепенный переход от получения теоретических знаний на лекциях через деловые и имитационные игры и научно-исследовательскую деятельность в рамках курса изучаемой дисциплины к конкретной практической деятельности. Таким образом, контекстный подход позволяет ответить на традиционный студенческий вопрос: «Для чего я изучаю данную дисциплину?», связав конкретные теоретические знания с их реальным практическим применением. Однако контекстный подход, успешно реализуемый в целом при обучении будущих специалистов индустрии питания применим не в равной мере для разных дисциплин, особенно гуманитарного блока. В то же время для естественнонаучных предметов данная технология, параллельно с применением системного подхода позволяет объединить разрозненные знания по различным темам для решения конкретных задач. Таким образом, для обучающихся становится очевидной ценность получаемых теоретических знаний и практических навыков, а для преподавателей предоставляется возможность вычленив из полного курса изучаемой дисциплины те разделы и темы, которые представляют наибольшую значимость для студентов конкретной специализации, что чрезвычайно важно в условиях постоянного сокращения академических часов занятий, выделяемых на чтение лекций. Очевидно, что для будущих специалистов в сфере общественного питания в курсе физики раздел «Термодинамика» представляет гораздо большую значимость, нежели «Релятивистская механика» или «Физика атомного ядра», а в органической химии строение белков, углеводов или липидов имеет приоритет перед предельными углеводородами. Аналогичную мысль высказыва-

ют А. М. Лидер, Е. А. Складорова и Л. И. Семкина, признавая, что такие разделы физики как основы общей и специальной теории относительности, некоторые вопросы волновой и квантовой оптики, элементы квантовой механики не имеют развития в дальнейшем обучении студентов на старших курсах, т. е. носят исключительно ознакомительный характер [4]. Подобный прагматический подход, безусловно, имеет свои недостатки, так как существенно снижает кругозор обучающихся. В то же время он позволяет заострить внимание именно на тех темах и проблемах, которые действительно коррелируют с профессиональными навыками и компетенциями, позволяя решать конкретные задачи в процессе научно исследовательской (например, работы над проектами, написанием научных статей, разработкой новых технологий в рамках НИРС) и будущей профессиональной деятельности.

Н. А. Чуйкова на примере обучения химии в вузах указывает, что «специфика обучения химии состоит в профессионально-практической направленности, которая предполагает реализацию инновационных методик и технологий обучения» с применением интегративного подхода, отражающего идеи о взаимозависимости химических и других объектов познания» [7]. Таким образом, признается важность систематизации получаемых знаний в контексте их применимости для описания самых разнообразных процессов и явлений с учетом привлечения других родственных дисциплин. Именно интегративность курсов, взаимопроникновение и взаимозависимость изучаемых тем, связь изучаемых теоретических разделов с конкретным применением получаемых знаний в профессиональной деятельности позволяет в полной мере реализовать главную цель образовательного процесса — формирование высококвалифицированных специалистов, компетентных в своей области знания, способных к постоянному переобучению, поиску и критическому анализу получаемой информации, подготовленных к решению конкретных практических задач с использованием сформированных у них знаний, умений и навыков научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

### Библиографический список

1. Галкина Е. Н. Построение компетентностной модели бакалавра по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» // Мир науки. — 2016. — Т. 4, № 2. — URL: <http://mir-nauki.com/PDF/19PDMN216.pdf> (дата обращения: 25.12.2020).
2. Еделев Д. А., Кантере В. М., Матисон В. А., Игнар С. Системное обеспечение качества образовательного процесса при подготовке кадров для пищевой промышленности // Пищевая промышленность. — 2013. — № 2. — С. 42–46.

3. Ефремова Н. А., Рудковская В. Ф., Витюк Е. С. О некоторых проблемах обучения физике в вузе // Современные наукоемкие технологии. — 2016. — № 8. — С. 116–120.

4. Лидер А. М., Склярова Е. А., Семкина Л. И. Вопросы методики преподавания курса физики в техническом университете // Фундаментальные исследования. — 2015. — № 2. — С. 787–790.

5. Спиридонова М. И. Модель формирования исследовательских компетенций бакалавров пищевой индустрии // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 4. — С. 117–121.

6. Спиридонова М. И. Педагогические подходы и принципы подготовки бакалавров пищевой индустрии к формированию научно-исследовательских компетенций // Современные наукоемкие технологии. — 2016. — № 5. — С. 600–604.

7. Чуйкова Н. А. Инновационные методики обучения химии в вузе // Современное педагогическое образование. — 2019. — № 1. — С. 38–40.

**Т. И. Гулова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

### **Повышение пищевой ценности хлеба из пшеничной муки первого сорта**

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы повышения пищевой ценности хлеба с использованием натурального сырья, такого как шрот зародышей пшеницы и пшеничная клетчатка. Использование этих добавок в производстве хлеба перспективно и актуально, так как ведет к улучшению качества и повышению пищевой ценности продукции. В работе исследованы органолептические показатели качества, пищевая и энергетическая ценность, микробиологические показатели безопасности экспериментального образца.

**Ключевые слова:** хлеб из пшеничной муки; шрот зародышей пшеницы; пшеничная клетчатка; пищевая ценность.

Шрот зародышей пшеницы — это ценный концентрированный продукт, который получают при извлечении жира экстрагированием растворителями (бензином, дихлорэтаном и другими). По окончании экстрагирования растворитель удаляют, а остатки семян подсушивают. Таким образом, шрот всегда представляет собой сыпучий продукт, состоящий из измельченных обезжиренных семян. Содержание жира в шроте небольшое (1–2,5 %). Шроты богаты полноценными белками, содержат клетчатку и пентозаны, много минеральных веществ, особенно калия и фосфора, а также довольно много витаминов. По содержанию белка и других азотистых веществ шроты превосходят в процентном отношении семена и поэтому представляют большую пищевую ценность.

Клетчатка — это сложная форма углеводов, расщепить которые пищеварительная система не в состоянии. Грубые пищевые волокна — это один из важнейших элементов питания человека. Клетчатка относится к питательным веществам, которые, подобно воде, витаминам и минеральным солям, не обеспечивают организм энергией, но играют важную роль в его жизнедеятельности. Пищевые волокна являются полимерами моносахаридов и их производных [2].

На первом этапе работы изучена возможность применения шрота зародышей пшеницы в производстве хлеба из пшеничной муки первого сорта для повышения его пищевой ценности и качества.

Шрот зародышей пшеницы вводили в тесто в количестве 1 %; 3 %; 5 % и 7 % к массе муки. Тесто готовили согласно рецептуре безопарным способом. Определяли органолептические и физико-химические показатели качества контрольного и экспериментальных образцов хлеба.

При органолептической оценке готовых изделий определили, что с повышением дозировки добавки цвет корки изменяется от светло-коричневого до коричневого, т. е. увеличивается количество оставшихся в тесте несброженных сахаров, которые при выпечке вступают в реакцию меланоидинообразования. Цвет мякиша изменяется от светло-серого до серого с кремовым оттенком.

В результате исследования пористости и объемного выхода хлеба определили, что все образцы имеют оптимальные показатели, но у образца с 7 % шрота — пористость и объем снижены по сравнению с контрольным образцом. Это может быть связано с тем, что, расслабляя клейковину, зародыши пшеницы делают ее более растяжимой, и мякиш становится более разрыхленный и менее упругий.

Несмотря на то, что шрот зародышей пшеницы повышает пищевую ценность хлеба пшеничного, но в тоже время ухудшаются упруго-пластические свойства изделий. На втором этапе исследований в рецептуру хлеба пшеничного первого сорта, кроме шрота зародышей пшеницы вводится пшеничная клетчатка.

Проведена серия пробных выпечек хлеба пшеничного из муки первого сорта с введением в рецептуру шрота зародышей пшеницы в количестве 1 %; 3 %; 5 % и 7 % и пшеничной клетчатки в количестве 1 %; 3 %; 5 % и 7 % к массе муки. Тесто готовили согласно рецептуре безопарным способом.

По органолептической оценке определили, что с повышением дозировки зародышей пшеницы и пшеничной клетчатки цвет корки изменяется от светло-коричневого до коричневого, т. е. увеличивается количество оставшихся в тесте несброженных сахаров, которые при

выпечке вступают в реакцию меланоидинообразования. Цвет мякиша изменяется от светло-серого до серого с кремовым оттенком.

Кислотность мякиша увеличивается с повышением дозировки добавок, что связано с высокой кислотностью зародышей пшеницы и пшеничной клетчатки. В результате исследования пористости и объемного выхода хлеба определили, что все образцы имеют оптимальные показатели.

Высокая формоустойчивость наблюдалась у всех образцов с внесением зародышей пшеницы и пшеничной клетчатки по сравнению с контрольным образцом, что подтверждает способность пшеничной клетчатки делать тесто упругим, предотвращая его расплываемость.

С увеличением дозировки зародышей пшеницы и пшеничной клетчатки повышается зольность хлеба, так как добавки имеют высокий показатель зольности, следовательно, повышается содержание минеральных веществ в хлебе и его пищевая ценность [1].

Определяли способность мякиша хлеба крошиться. Наибольшее изменение усушки и крошковатости при хранении хлеба наблюдалось в контрольном образце, следовательно пшеничная клетчатка способствует замедлению процесса черствения за счет увеличения прочно связанной влаги в мякише, так как пшеничная клетчатка обладает высокой водопоглощательной способностью — 116 %, а водопоглощательная способность муки пшеничной первого сорта составляет 25 %.

Были проведены лабораторные исследования контроля и образцов с содержанием 5 % и 7 % добавок на наличие клетчатки. Количественное определение клетчатки основано на ее исключительной стойкости к гидролизующим и даже окисляющим реагентам, которые разлагают и переводят в раствор основную массу сопровождающих клетчатку веществ, почти не изменяя химического состава самой клетчатки. У образцов с дозировкой 5 % зародышей пшеницы и 5 % пшеничной клетчатки, 7 % зародышей пшеницы и 7 % пшеничной клетчатки количество клетчатки увеличивается по сравнению с контрольным образцом.

У двух образцов (контроль и образец с дозировкой 5 % зародышей пшеницы и 5 % пшеничной клетчатки) определяли аминокислотный состав методом ионообменной хроматографией на аминокислотном анализаторе Т 339 М (см. таблицу).

**Количество аминокислот, мг в 100 г хлеба**

Аминокислота	Контроль		Образец 2 (5 %)	
	мг	%	мг	%
Аспарагиновая	227,64	3,25	193,77	2,52
Треонин	227,75	3,25	199,05	2,59
Серин	285,99	4,08	263,46	3,43

Аминокислота	Контроль		Образец 2 (5 %)	
	мг	%	мг	%
Глутаминовая	2 475,79	35,32	2 979,20	38,78
Пролин	415,04	5,92	420,57	5,47
Глицин	455,80	6,50	476,31	6,20
Аланин	2,83	4,04	361,15	4,70
Валин	356,98	5,09	434,09	5,65
Цистин	241,33	3,44	213,98	2,79
Метионин	146,83	2,09	152,17	1,98
Изолейцин	247,26	3,53	274,65	3,57
Лейцин	432,78	6,17	535,29	6,97
Тирозин	229,31	3,27	215,28	2,80
Фенилаланин	415,41	5,93	370,14	4,82
Лизин	139,59	1,99	163,21	2,12
<i>Общая сумма</i>	<i>7 008,73</i>	<i>100,00</i>	<i>7 682,71</i>	<i>100,00</i>

По полученным результатам можно сделать вывод, что при добавлении в рецептуру 5 % шрота зародышей пшеницы и 5 % пшеничной клетчатки содержание аминокислот увеличивается, следовательно, повышается пищевая ценность хлеба.

Произвели расчет пищевой ценности контрольного образца и образца с дозировкой 5 % зародышей пшеницы и 5 % пшеничной клетчатки. По результатам определения пищевой ценности, можно сделать вывод, что внесение зародышей пшеницы и пшеничной клетчатки в хлеб из муки пшеничной первого сорта повышает количество белка в хлебе, следовательно повышается пищевая ценность хлеба, повышает количество золы и минеральных веществ в хлебе, в особенности натрия, кальция, железа, и, следовательно, повышает минеральную ценность хлеба, повышает количество витаминов в хлебе, снижается калорийность хлеба, за счет добавления пищевых волокон [3].

Использование в производстве хлеба пшеничного шрота зародышей пшеницы и пшеничной клетчатки не только повышают пищевую ценность, но и оказывает положительное влияние на качество хлеба - улучшаются органолептические показатели, появляются своеобразные вкусовые качества.

### Библиографический список

1. Гулова Т. И., Гусева Т. И. Использование сырья Уральского региона в производстве хлеба // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 15–16 октября 2018 г.). — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018. — С. 31–35.

2. Гулова Т. И., Гусева Т. И. Использование альгинатов в производстве хлебобулочных изделий // Пища. Экология. Качество: тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Красноярск, 18–19 марта 2016 г.). — Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т, 2016. — С. 306–311.

3. Гусева Т. И. Повышение биологической ценности хлеба // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 19 апреля 2017 г.). — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. — С. 54–58.

**Т. И. Гусева**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Поиск путей повышения конкурентоспособности мясной продукции**

**Аннотация.** Представлены результаты изучения мясного рынка Екатеринбурга с использованием разработанных анкет относительно требований и ожиданий потребителей продукции. Посредством опроса выявлены предпочтения при выборе мясной продукции. Проведено обсуждение практических моментов и даны рекомендации по повышению конкурентоспособности мясной продукции.

**Ключевые слова:** колбасные изделия; потребительские предпочтения; конкуренция.

Актуальность выбора работы обусловлена тем, что основой рыночной экономики является конкуренция, выступающая как главная движущая сила эволюции взаимоотношений субъектов, действующих в данной среде. Самым успешным участником такого отбора является тот, кто способен противостоять конкуренции на отечественных и зарубежных рынках [4]. При наличии большой конкуренции на современном рынке перед производителями появляются новые трудности для продвижения своей продукции [1], и рынок мясной продукции не является исключением. Это один из самых крупных сегментов рынка продовольственных товаров, как по емкости, так и по количеству участников. Российский рынок мясопродуктов динамично развивается. Рынок мясной продукции содержит большую классификацию товаров, в рамках данной работы мы рассмотрим одну из них — колбасные изделия.

Цель данной работы является выявление потребительских предпочтений на рынке мясной продукции и разработка рекомендаций по привлечению потенциальных потребителей.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

— сбор и обработка информации о рынке мясной продукции;

- проведение опроса в Екатеринбурге среди потребителей мясной продукции;
- разработка практических рекомендаций по привлечению потенциальных потребителей.

Для решения задач были проведены следующие исследования.

1. *Исследования рынка мясной продукции в Екатеринбурге.* Поскольку, данный рынок является конкурентным, то существует большое предложение. Мы выявили основных прямых конкурентов, с помощью вторичной информации, у «Черкашин и Партнеръ» среди производителей мясных изделий из мяса являются: торговая марка «Хороший вкус», а среди продукции из мяса птицы — «Рефтинская ПФ».

2. *Исследования потребительских предпочтений.* В период с октября по ноябрь 2020 г. был проведен опрос среди потребителей мясной продукции Екатеринбурга. Опрос проводился с помощью сети Интернет. Была разработана анкета из 10 вопросов. Всего в ходе исследования было опрошено 86 человек — 31 (36,05 %) мужчины и 55 (63,95 %) женщин в возрасте от 18 лет. Выборка формировалась случайным образом. Данные обработанные в программе SPSS.

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что чаще всего приобретают мясную продукцию (раз в 2–3 дня) респонденты в возрасте 18–40 лет. Наибольшей популярностью пользуются вареные, варено-копченые, сырокопченые, полукопченые колбасы, сосиски и сардельки. Чуть больше половины респондентов покупают: «Черкашин и Партнеръ» — 55,8 %, на втором месте «Хороший Вкус» — 11,6 % и на третьем месте «Рефтинская ПФ» — 11,5 %, которые являются прямыми конкурентами. Из критерия выбора мясной продукции, женщины чаще всего отдают предпочтение натуральному составу, вкусу и безопасности продукции, а мужчины — опыту предыдущего использования. При этом респонденты готовы потратить за единицу на мясную продукцию сумму в промежутке от 250 до 400 р.

По проделанной работе можно сделать вывод, что маркетинг компании «Черкашин и Партнеръ» направлен на удовлетворение потребностей и желаний потребителей. Компания «Черкашин и Партнеръ» хорошо использует маркетинговую деятельность на своем предприятии, она имеет высокую значимость в организации, так как для производства востребованных товаров, которые будут удовлетворять потребности в первую очередь необходимо знать, чего хотят потребители [3].

В результате исследования предпочтений жителей Екатеринбурга мясной продукции: торговую марку «Черкашин и Партнеръ» выбирает каждый второй респондент, что свидетельствует о высоком качестве их продукции.

И на основе исследования можно рекомендовать следующее для привлечения потенциальных потребителей:

— при расширении линейки своей продукции делать акцент на различных колбасах, сосисках и сардельках, так как данные категории мясной продукции пользуются большим спросом;

— в производстве использовать не только мясо свинины или говядины, а также мясо птицы — курицы, индейки для привлечения потенциальных потребителей;

— выбирая мясную продукцию, потребители ориентируются на натуральный состав, вкус, безопасность и опыт предыдущего использования, поэтому необходимо ответственно подходить к выбору поставщиков сырья, не нарушать рецептуру продукции и эти действия положительно скажутся на опыте предыдущего использования;

— при формировании ценовой политики придерживаться диапазона 250–400 р.;

— так как большинство респондентов отметили важный фактор при приобретении продукции — опыт предыдущего использования, поэтому для знакомства данных респондентов необходимо использовать рекламные мероприятия в точках продажи продукции, например, дегустация и семплинг.

Помимо вышперечисленных рекомендаций для привлечения новых клиентов также можно рекомендовать купоны и объявления в журналах и газетах с различными скидками, подарками или бонусами, которые можно будет получить в фирменных магазинах торговой марки «Черкашин и Партнер».

Также не менее важным инструментом для привлечения клиентов является уникальное торговое предложение, где фирма говорит о конкурентных преимуществах, имеющее значения для клиентов. Был выявлен только один недостаток — импортное говяжье мясо. Его использование поднимает цену товара, которая и так выше конкурентов на рынке мясной гастрономии.

И главный способ привлечения потенциальных потребителей и удержания старых — постоянное совершенствование. Для этого необходимо систематически расширять ассортимент, используя качественное и безопасное сырье [2].

### **Библиографический список**

1. Голощанов А. А. Разработка технологии производства конкурентоспособной свинины в условиях континентального климата России // Молодежь Зауралья III тысячелетию: сб. тез. докл. регион. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. — Курган: Курган. гос. ун-т, 2019. — С. 60–61.

2. Гулова Т. И. Безопасность сырья и готовой продукции на предприятиях пищевой промышленности // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: сб. ст. по материалам Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Курган, 19 марта 2019 г.) / под общ. ред. С. Ф. Сухановой. — Курган: Курган. гос. с.-х. акад. им. Т. С. Мальцева, 2019. — С. 365–368.

3. Гусева Т. И. Срок годности изделий — фактор конкурентоспособности продукции // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: сб. ст. по материалам Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Курган, 19 марта 2019 г.) / под общ. ред. С. Ф. Сухановой. — Курган: Курган. гос. с.-х. акад. им. Т. С. Мальцева, 2019. — С. 274–277.

4. Гусева Т. И., Мелешкина И. Н. Эффективный менеджмент: social media marketing // Современное научное знание: приоритеты и тенденции: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Оренбург, 17 апреля 2018 г.). — Оренбург: Антровита, 2018. — С. 128–133.

**Е. Е. Жарская, И. Ю. Резниченко**

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово

## **Бережливое производство в складском хозяйстве**

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние внедрения информационных технологий в различные сферы и отрасли народного хозяйства на изменение организации складского хозяйства в сторону более эффективного развития. Показано, что информационные технологии тесно связаны с инструментами бережливого производства, направленными на повышение рентабельности и улучшение условий труда. Грамотная организация складского хозяйства как неотъемлемой структуры пищевого предприятия (предприятия общественного питания, торговой организации) в настоящее время связана с внедрением концепции бережливых технологий.

**Ключевые слова:** информационные технологии; бережливые технологии; склад; методы бережливого производства.

Складское хозяйство — комплекс отдельных складов, основная функция которых прием и хранение товарно-материальных ценностей (ТМЦ). Современная складская культура немыслима без внедрения информационных технологий. Структура складского хозяйства зависит от типа предприятия, его финансовых возможностей и объектов хранения. Независимо от структуры, к складскому хозяйству относят (см. рисунок).

Правильная организация работы склада влияет на уровень дефектности продукции, так как несоблюдение правил и режимов хранения, а также небрежное обращения с товарами может привести к их порче и потерям. Для снижения уровня потерь в настоящее время при-

меняют современное складское оборудование, позволяющее сохранить качество и количество ТМЦ.



Структура складского хозяйства

В контексте складирования идея состоит в том, чтобы исключить процессы и действия, которые потребляют ресурсы и не создают никакой ценности. Это достигается путем применения системы бережливого производства 5S, которая включает сортировку, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизацию и совершенствование, относящееся к процессам склада.

Необходимость бережливого складирования.

Потребность в методологии бережливого производства на складах можно понять в контексте проблем, с которыми сталкиваются управляющие работой склада, например, снижение эксплуатационных расходов и сроков выполнения заказа, увеличение количества заказов, управление несколькими каналами доставки, сезонный и непостоянный спрос.

Применение бережливого управления складированием может сэкономить от 20 % до 50 % затрат.

Внедрение бережливого производства приведет к:

— повышению эффективности, уменьшению количества ошибок и максимальной оптимизации, а именно к стандартизации рабочего процесса;

— оптимизации использования активов за счет поиска подходящего места для нужного инвентаря или оборудования;

— устранению неэффективности погрузочно-разгрузочных работ;

— сокращению временных потерь;

— лучшему управлению человеческими ресурсами;

— обеспечению постоянного улучшения и обновления.

Принципы 5S в управлении складским хозяйством.

1. *Сортировка* — первый и главный принцип бережливого складирования, которые предусматривают удаление ненужных вещей (поврежденные или устаревшие товары, излишки, сломанные поддоны, неисправное оборудование). Позволит решить проблему нехватки ме-

ста. Сокращение или устранение ненужных перемещений. Выделение объектов, которые необходимо утилизировать, и их хранение в отдельном месте до получения разрешения на окончательную утилизацию.

2. *Соблюдение порядка* — после сортировки следует соблюдение порядка. Необходимо определить порядок вещей для повышения эффективности работы. Достичь данную цель можно за счет размещения наиболее часто используемых вещей в легкодоступных местах. Добавление бирок и ярлыков инвентаря на склад для экономии времени при поиске товаров. Размещение инструкций и схем для сокращения ошибок и увеличения эффективности работы складских сотрудников. Хранение пустых поддонов и упаковки в легкодоступном месте для моментального использования по необходимости. Установка предупреждающих и напоминающих знаков.

3. *Содержание в чистоте* — принцип, который подразумевает уборку рабочего места после завершения всех операций. Данный принцип подразумевает уборку рабочей зоны в конце смены, это позволяет обнаружить дефекты, ошибки или повреждения и своевременное информирование о несоответствии. Правильное расположение мусорных баков перед проходом позволяет не засорять склад использованными упаковочными материалами. Доступность инвентаря для уборки позволяет наиболее быстро среагировать на непредвиденную ситуацию и привести в порядок рабочее место.

4. *Стандартизация* — порядок можно обеспечить путем стандартизации. Создание стандартов для всех рабочих зон на складе имеет достаточно большое значение. Стандартизация — обсуждение всех этапов работы с персоналом и дальнейшее документирование информации с целью разработки стандартизированных действий позволит сэкономить время. Должен соблюдаться принцип доступности стандартизированных действий. Визуализация стандартизированного действия позволит быстрее и более ясно понять процесс. Плакаты и баннеры для информирования сотрудников позволят четко понять суть работы. Внедрение учебных пособий и видеоролики позволят ускорить учебный процесс и облегчить восприятие информации.

5. *Совершенствование* — необходимо постоянно совершенствовать операции склада и его работу. Стандартизация без постоянного совершенствования неэффективна.

Необходимы следующие действия: поощрение персонала за применение новых стандартов и предложение инновационных идей. Поддержание принципа «кайдзен» может привести к изменениям и новым идеям, что влечет за собой развитие и улучшение. Проведение регулярных аудитов и проверок дает основу для соблюдения стандартов.

Обращение во внимание творческих и новаторских идеи сотрудников. Открытость для создания новых стандартов.

Бережливое складирование является экономным и не уступающим в эффективности методом повышения эффективности работы склада и увеличения своей конкурентоспособности.

**О. Н. Зуева**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

### **Качество и безопасность пищевых продуктов в своде этических правил международной торговли**

**Аннотация.** В статье представлена значимость различных факторов в соответствии со сводом этических правил международной торговли пищевыми продуктами. На примере Китая показана роль в развитии международной торговли стран Азиатско-Тихоокеанского региона, приведены данные по объемам экспорта и импорта Российской Федерации и Китайской Народной Республики по основным товарным группам пищевых продуктов. Рассмотрены основные этапы процедуры оформления документов для торговли пищевыми продуктами с Китайской Народной Республикой. Особое внимание уделено различным институтам и организациям, созданным в России для использования внутренних возможностей для производства качественной конкурентной продукции, востребованной на мировых глобальных рынках.

**Ключевые слова:** качество; правила; пищевые продукты; международная торговля.

В соответствии с принципами этических правил, которые должны приниматься всеми сторонами, участвующими в международной торговле пищевыми продуктами, международная торговля пищевыми продуктами должна осуществляться таким образом, чтобы все потребители имели право на безопасность, право голоса и право на здоровую пищу, а также были защищены от нечестного ведения торговой политики<sup>1</sup>. Все пищевые продукты (в том числе реэкспортированные) не должны:

- 1) иметь ни внутри, ни снаружи опасных веществ в любой концентрации, которые могут быть ядовитыми, вредными или оказывать негативное влияние на здоровье человека с учетом анализа рисков;
- 2) состоять целиком или частично из любых грязных, гнилых, испорченных, поврежденных или других компонентов, которые делают продукты непригодными для потребления человеком;
- 3) быть подделанными;

---

<sup>1</sup> ГОСТ 33273-2015. Свод этических правил международной торговли пищевыми продуктами.

4) иметь другую маркировку или быть представленными в виде, вводящем потребителя в заблуждение или обман относительно состава, свойств, количества, пищевой ценности, природы происхождения, способа изготовления и употребления, а также других сведений, характеризующих прямо или косвенно качество и безопасность пищевого продукта;

5) быть приготовленными, обработанными и упакованными, хранящимися, транспортируемыми или реализуемыми в антисанитарных условиях;

6) иметь срок годности, который не предусматривает достаточно долго времени для распространения в стране-импортере.

Компетентные органы, участвующие в обеспечении безопасности и пригодности пищевых продуктов в международной торговле, должны придерживаться данных принципов этических норм. При этом необходимо предотвращать международную торговлю пищевыми продуктами с целью утилизации небезопасных или непригодных пищевых продуктов.

Национальные органы государственного управления должны быть осведомлены о своих обязанностях в соответствии с Международными медико-санитарными правилами (2005 г.), с учетом мероприятий по безопасности пищевых продуктов, в том числе уведомлений, отчетности или контрольных проверок Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Они также должны обеспечивать соблюдение международного свода правил продажи заменителей грудного молока и соответствующих резолюций Всемирной ассамблеи здравоохранения (ВАЗ), в которых излагаются принципы сохранения и поощрения грудного вскармливания.

Современный мир претерпевает изменения, обусловленные переходом к полицентричной системе международных отношений. Этот процесс сопровождается стремительным развитием процессов глобализации. Одновременно наблюдается формирование новых экономических центров. Все большую роль в развитии международной торговли играют страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

На базе крупнейших экономик мира произошло формирование национальных платформ развития — совокупности систем, решений и институтов, обеспечивающих устойчивое развитие государств и их стран-партнеров. Обостряются противоречия, связанные с неравномерностью мирового развития, углублением разрыва между уровнем благосостояния государств, усилением борьбы за ресурсы, доступ к ресурсам и рынкам сбыта.

В этих условиях Российская Федерация проводит политику, направленную на обеспечение равноправного и активного участия в со-

временной системе мирохозяйственных связей, принимает необходимые меры в области торговой политики в целях защиты национальных интересов, оказывает государственную поддержку своим отечественным производителям в освоении новых и развитии традиционных рынков, противодействует дискриминации отечественных инвесторов и экспортеров, добивается адекватного учета национальных интересов и подходов при выработке коллективной позиции по наиболее актуальным аспектам международного и национального развития и функционирования мировой экономики, включая вопросы укрепления продовольственной безопасности, совершенствования сотрудничества в области внешней торговли.

Одним из ведущих партнеров внешнеэкономической деятельности Российской Федерации выступает Китайская Народная Республика. В настоящее время экономика Китая выходит на первое место в мире по паритету покупательной способности. Это один из самых больших рынков потребления в мире. Российский бизнес постепенно начинает заявлять о себе в качестве самых больших экспортеров в данный регион. Этому способствуют следующие обстоятельства. Во-первых, во всем мире, включая Китай, растет спрос на натуральные продукты питания, а Россия воспринимается Китаем как страна с нетронутой природой и экологически чистой продукцией. Во-вторых, экономичность, так как низкий курс рубля делает производство в России более рентабельным для китайских производителей.

Анализ экспорта России в Китай по данным Федеральной таможенной службы в IV квартал 2020 г. показал, что наибольшие значения данный показатель имел по таким товарным группам, как: рыба и ракообразные, моллюски и прочие водные беспозвоночные, масличные семена и плоды; лекарственные растения и растения для технических целей; жиры и масла животного или растительного происхождения и продукты их расщепления; готовые пищевые жиры; воски животного или растительного происхождения и другие группы (см. таблицу)<sup>1</sup>.

### **Экспорт и импорт России и Китая по основным пищевым товарным группам, тыс. долл. США**

Товарная группа	Экспорт		Импорт	
	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2020 г.
Мясо и пищевые мясные субпродукты	84 630	80 570	807	370
Рыба и ракообразные, моллюски и прочие водные беспозвоночные	401 514	367 636	69 169	48 896

<sup>1</sup> Экспорт и импорт Российской Федерации по товарам / Федеральная таможенная служба. — URL: <https://customs.gov.ru/statistic> (дата обращения: 12.12.2020).

## Окончание таблицы

Товарная группа	Экспорт		Импорт	
	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2020 г.
Молочная продукция, яйца птиц, мед	1 491	783	2	—
Продукты животного происхождения	4 834	1 179	36	59
Овощи и некоторые съедобные корнеплоды и клубнеплоды	335	81	96 430	66 904
Съедобные фрукты и орехи; кожура цитрусовых плодов или корки дынь	3 352	2 485	144 436	26 997
Кофе, чай, мате и пряности	204	269	19 524	21 221
Злаки	8 393	26 901	1 605	1 084
Продукция мукомольно-крупяной промышленности, солод, крахмалы, инулин, пшеничная клейковина	18 394	6 528	430	179
Масличные семена и плоды, лекарственные растения и растения для технических целей	156 174	303 796	13 612	14 369
Жиры и масла животного или растительного происхождения и продукты их расщепления, готовые пищевые жиры, воски животного или растительного происхождения	212 142	305 419	1 286	1 189
Сахар и кондитерские изделия	3 206	8 010	10 817	8 876
Какао и продукты из него	32 961	64 756	3 432	3 632
Готовые продукты из зерна злаков, муки, крахмала или молока, мучные кондитерские изделия	10 763	12 896	6 968	8 729
Алкогольные и безалкогольные напитки и уксус	10 307	6 394	3 531	2 470

Импорт из Китая в Россию преобладал по следующим группам: овощи и некоторые съедобные корнеплоды и клубнеплоды, рыба и ракообразные, моллюски и прочие водные беспозвоночные, съедобные фрукты и орехи и другие, при этом имел меньшие в несколько раз значения. По оценке специалистов, потребительский рынок Китая в 15 раз превышает рынок России и в ближайшие пять лет будет расти в девять раз быстрее.

Процедура оформления документов для торговли пищевыми продуктами с КНР включает ряд этапов. Ведущей организацией является генеральное управление по надзору за качеством, инспекции и карантину AQSIQ (Administration for Quality Supervision Inspection and Quarantine), которое регистрирует поставщика в базе импортеров, осуществляет проведение инспекций и контролирует экспорт и импорт продуктов питания по всей стране.

Важным этапом является аудит и регистрация этикетки на китайском языке. Эту процедуру проводит Бюро товарной инспекции CSIB (China Commodity Inspection and Testing Bureau) один раз для первой партии, подразделение этого бюро CCIC (China Certification and Inspec-

tion Co) помогает зарегистрировать этикетку в России, что существенно позволяет сэкономить денежные средства на этапе наклеивания этикетки на единицу продукции.

Также необходима информация на китайском языке, это обязательное требование китайского торгового законодательства и возможность потребителю лучше узнать продукт. Государственный стандарт КНР устанавливает четкие требования к оформлению этикетки и указанию ингредиентов. На этикетке должны быть указаны: наименование продукта на языке страны импортера, ингредиентный состав, контактная информация производителя и импортера, дата производства, условия и сроки хранения, вес нетто и спецификация, номер лицензии производителя, код стандарта продукции. Импортер обязан пройти сертификацию этикетки и получить соответствующий сертификат.

Для более полного и эффективного использования внутренних возможностей с целью производства качественной конкурентной продукции, востребованной на мировых глобальных рынках, в РФ созданы различные институты и организации, в том числе: Торгово-промышленная палата РФ; Ассоциация «Руспродсоюз»; Ассоциация производителей и потребителей масложировой продукции; Союз предприятий в сфере рыбного хозяйства и аквакультуры «Рыбный союз»; Национальный союз производителей молока; Автономная некоммерческая организация «Российская система качества».

Сегодня органами государственной власти Российской Федерации и членами Евразийского экономического союза проводится комплексная работа по обеспечению безопасности выпускаемых на общий рынок товаров. В соответствии с законодательством о техническом регулировании, о ветеринарной и фитосанитарной безопасности устанавливаются обязательные требования к продуктам питания в целях обеспечения их безопасного использования, в том числе при международной торговле пищевыми продуктами.

## Современные представления о пробиотиках

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные аспекты производства и промышленного применения пробиотиков в пищевом рационе человека. Рассмотрены различные формы лекарственных и ветеринарных средств, биологически активных добавок к пище, продуктов детского, функционального, лечебного, диетического питания и пищевых добавок. Приведены аргументы в пользу применения метаболитных пробиотиков или пробиотических метабитиков. Показано, что существует необходимость пересмотра критериев качества пробиотических препаратов и продуктов, которые должны быть не микробиологической, а химической природы, а также разработки доступных и недорогих методов их определения.

**Ключевые слова:** пробиотики; пробиотические микроорганизмы; микробные метаболиты; метабитики.

Рынок страны пересыщен пробиотиками. Среди них: отечественные и импортные; сухие и жидкие; детские и взрослые; лекарственные и ветеринарные средства, биологически активные добавки (БАД), функциональные продукты, напитки. Пробиотики входят в состав и обычных (традиционных) пищевых продуктов. Пробиотики продаются в магазинах, включая интернет-магазины с быстрой доставкой в любой регион страны, а также в аптеках. Пробиотики царствуют на рынке страны уже более 30 лет. Научные и публицистические издания, а также средства массовой информации описывают достоинства различных форм пробиотиков и их полезные свойства. И, действительно, пробиотики в той или иной форме стали составной частью пищевого рациона и польза их для сохранения, поддержания и укрепления здоровья доказана и неоспорима. Более того, пробиотики — это не просто пробиотические метабитики, увеличивающие коэффициент полезного действия пищеварительной функции кишечного тракта, а корректоры морфологической структуры и функциональной активности всех органов и тканей организма. Они оказывают мощное системное воздействие на все, что сопряжено с понятием «жизнь» [3; 5].

Системное многофакторное позитивное действие на организм связано, прежде всего, с микробными метаболитами (аминокислотами, органическими кислотами, короткоцепочечными жирными кислотами (КЦЖК), витаминами, ферментами, полезными антибиотикоподобными веществами и т. д.), т. е. продуктами жизнедеятельности пробиотических метабитиков, а не самой микробной клеткой. Метабитики оказывают синергическое санирующее действие не только на всю полость и стенки кишечника, но и, всасываясь через его стенку и попадая

в кровь и лимфу, разносятся по всем органам и тканям, положительно влияя на организм в целом [2].

Наибольшим содержанием метаболитов характеризуются жидкие пробиотики, содержащие вегетативные микробные клетки и метаболиты, в которые трансформируются исходные питательные среды. Практически все метаболиты (их известно более ста) являются биологически активными веществами (БАВ).

Нашей оригинальной разработкой являются такие жидкие пищевые формы пробиотиков как Эуфлорин-В и Эуфлорин-Л. Это первые жидкие пробиотики нашей страны. Их производство в Екатеринбурге было организовано в 1988 г. «Eu» по-гречески означает «хорошо», т. е. Эуфлорин (зарегистрированный товарный знак) — это позитивная, конструктивная микрофлора или кишечная флора.

Сегодня хорошо известно, что пробиотики оказывают разностороннее действие на организм человека или животных. Микробные пробиотические клетки, попадая в кишечник, правильно организуют процесс пищеварения. Это особенно важно при синдроме дисбактериоза, часто характеризующегося дефицитом собственной пробиотической микрофлоры и, прежде всего, ее бифидобактерийного компонента. Сегодня пробиотики являются самым действенным инструментом биопротекции. Их можно применять, начиная с родильного зала и до глубокой старости. Они не имеют противопоказаний и не вызывают побочных действия. Ведь примерно 60% нашего тела состоит из микроорганизмов и 40 % — из телесных (соматических) клеток, которые, также, имеют микробное происхождение. Других средств, более физиологичных, в природе не существует. На сегодняшний день в мире нет ни одной научной и (или) научно-популярной статьи, свидетельствующей о каком-либо вреде пробиотических микроорганизмов (ПМ).

Однако в последние годы появились публикации и другого рода, констатирующие бесполезность ПМ, потребляемых извне. И на это тоже есть убедительная аргументация. Ведь у каждого человека имеются свои расы ПМ, в частности бифидобактерий. В составе всех известных коммерческих биопрепаратов и пищевых биопродуктов используются стандартные производственные штаммы пробиотиков, выделенные десятилетия назад от здоровых доноров, например, космонавтов или полученные методами селекции и генной инженерии. Эти производственные штаммы, попадая извне в организмы людей и животных, не соответствуют по расовой принадлежности аутофлоре конкретного организма и являются для него хоть и полезными, но, все равно, ксенобиотиками, попадающими в конфликтную ситуацию с собственной пробиотической микрофлорой, создавая помехи ее нормальному функционированию.

Кроме того, «чужие» пробиотики могут вызывать так называемый «срыв иммунологической толерантности». Иммунная система детей, в ряде случаев, способна реагировать на вводимые извне пробиотики как чужеродные агенты, вызывая активацию антительного ответа. Каждый последующий прием пробиотиков вызывает продукцию новой «порции» антител. В результате этих процессов в «памяти» гуморального иммунитета формируется негативное отношение к ПМ вообще, в том числе и к собственно формирующейся микробиоте конкретного организма, что может привести к развитию аутоиммунных болезней.

Известно, также, что вегетативные формы ПМ разрушаются при прохождении через кислотный желудочный «барьер». И, поэтому, рекомендуются к применению в достаточно больших дозах (20–40 г на прием) в составе пищи под ее «прикрытием». Оставшиеся в живых «пробиотики-ксенобиотики» не в состоянии полноценно функционировать в кишечнике.

Таким образом, наряду с неоспоримой полезностью пробиотиков, нельзя пренебрегать такими научно-подтвержденными фактами, как разрушение пробиотиков в процессе их «транспортировки» в кишечник через желудочный барьер; практически отсутствие приживаемости в кишечной среде; низкое содержание метаболитов микробного происхождения (сухие формы); чужеродность для организма конкретного человека или животного [1; 4].

С целью нивелирования вышеназванных погрешностей биопрофилактики пробиотиками разработаны разнообразные технологические приемы их защиты от негативного внутриорганизменного воздействия различных факторов, например погружение ПМ в балластные гелевые вещества; их сорбция на различные носители; капсулирование, в том многослойное. При этом единственными гострируемыми показателями качества пробиотиков, входящими во все федеральные регламенты и регламенты Таможенного союза, являются видовой состав ПМ и оценка их количественного содержания в форме титра (содержания микробных колониеобразующих единиц в г или см<sup>3</sup> субстратаносителя (КОЕ).

Чем выше титр ПМ — тем больше концентрация микробных КОЕ и тем меньше количественное содержание секретируемых ими метаболитов, и наоборот. Ведь основная масса метаболитов представлена кислыми органическими соединениями, которые в процессе культивирования ПМ накапливаются и вызывают гибель последних (аутолизис). С другой стороны известно, что метаболиты — главное активное действующее начало ПМ. Исходя из этого, титр ПМ не может являться первостепенным показателем качества пробиотиков.

В связи с вышеизложенным можно констатировать факт перво-степенной важности в оздоровлении человеческой и животной популяций не пробиотиков, выполняющих лишь функцию доноров метаболитов, а метаболитных пробиотиков или пробиотических метаболитов. При этом основным критерием качества должны стать не микробиологические показатели, а химические, такие как количественное содержание аминокислот, органических кислот, КЦЖК, витаминов, ферментов). Общим (базовым) критерием качества в этом случае является показатель кислотности метаболитика. В наших экспериментах определен оптимальный диапазон кислотности жидких метаболитиков на основе бифидобактерий, лактобактерий, пропионибактерий и молочнокислых стрептококков, соответствующий 4,5–5,5 единицам. Исследования продолжаются.

### Библиографический список

1. Ардатская М. Д., Столярова Л. Г., Архипова Е. В., Филимонова О. Ю. Метабиотики как естественное развитие пробиотической концепции // Рецепт. — 2019. — Т. 22, № 2. — С. 291–298.
2. Корниенко Е. А. Метаболическое действие микробиоты и метаболитики // Русский медицинский журнал. — 2016. — Т. 24, № 18. — С. 1196–1201.
3. Олескин А. В., Шендеров Б. А. Пробиотики, психобиотики и метаболитики: проблемы и перспективы // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. — 2020. — Т. 2, № 3. — С. 233–243.
4. Плотникова Е. Ю., Грачева Т. Ю. Метабиотики — комплексное решение дисбиотических проблем при различных заболеваниях // Русский медицинский журнал. — 2018. — Т. 26, № 5-2. — С. 72–76.
5. Рябцева С. А., Храпцова А. Г. Пробиотики, пребиотики, синбиотики, постбиотики: проблемы и перспективы // Биоразнообразие, биоресурсы, вопросы биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона: сб. науч. тр. Северо-Кавказского федерального университета. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2020. — С. 119–123.

**И. Ю. Калугина**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург;

**Д. Н. Горина**

Екатеринбургский торгово-экономический техникум, г. Екатеринбург

## **Практико-ориентированное химическое знание и его роль в подготовке специалистов для пищевой промышленности**

**Аннотация.** Авторы рассматривают содержание, функции и роль практико-ориентированного химического знания в подготовке конкурентоспособных на рынке труда специалистов для пищевой промышленности. Показана целесообразность гармоничного сочетания фундаментальных и прикладных естественнонаучных знаний в области формирования профессиональных компетенций. Проведен анализ принципов отбора практико-ориентированного содержания, реализованных в пособии «Химия: прикладные аспекты».

**Ключевые слова:** химия; педагогические технологии обучения; практико-ориентированное химическое знание; принципы отбора содержания; внутренняя мотивация; учебное пособие; профессиональные компетенции.

В настоящее время быстрыми темпами развиваются сферы торговли и общественного питания, наблюдается рост общего объема розничного товарооборота, поэтому подготовка конкурентоспособных на рынке труда специалистов является актуальной темой.

Уровень развития химии определяет темпы научно-технического прогресса во всех существующих отраслях производства и всей экономики в целом. В настоящее время невозможно представить жизнь человека без взаимодействия с веществом. Тесная взаимосвязь химии со всеми отраслями народного хозяйства — отличительный признак современного мира.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» (уровень бакалавра) включает изучение дисциплин естественнонаучного цикла. Как правило, изучение этих дисциплин носит теоретический характер, поэтому учебный процесс становится излишне усложненным и оторванным от реальной жизни, что ведет к потере интереса к обучению, а главное — не формирует умения применить полученные знания в будущей профессиональной деятельности. Конкурентоспособному на рынке труда специалисту необходимы не только теоретические, но и прикладные знания, а также сформированные на их основе практические навыки для решения профессиональных задач.

Указанная проблема относится и к профессиональной подготовке будущих специалистов технологов общественного питания, где важно

гармонично сочетать фундаментальные и прикладные естественнонаучные знания, особенно в области формирования профессиональных компетенций.

В реальной педагогической практике как высшего, так и среднего профессионального образования сочетание теоретического и прикладного знания в изучении дисциплин выполняется недостаточно последовательно, педагоги из-за отсутствия методических разработок испытывают трудности в трансформации фундаментальных химических знаний в практико-ориентированные при рассмотрении технологических процессов.

Химия как учебная дисциплина играет важную роль в профессиональной подготовке специалистов технологов<sup>1</sup>, являясь основой для изучения профильных предметов и курсов по выбору. Специалистам сферы общественного питания важно не только знать рецептуры, технологию приготовления блюда, кухни разных народов, но понимать, объяснять процессы, происходящие при хранении, кулинарной обработке, вспомогательных операциях и применять эти знания в профессиональной деятельности. Важную роль практико-ориентированное химическое знание играет в освоении дисциплин технологического цикла.

В современном обществе происходят изменения соотношения фундаментальной и прикладной науки. Такого рода процессы демонстрируют стабильную ориентацию на практико-ориентированное знание и создание новых технологий. В отличие от фундаментальных наук, где результатом выступают гипотезы, теории, модели, прикладные науки направлены на решение конкретных практических задач [1, с. 1046].

По мнению А. П. Моисеевой, О. С. Кексель, главной ценностью прикладного исследования является технологическая эффективность знания. Прикладная наука способствует расширению технологических возможностей общества, и на этом пути может возникнуть новое знание о мире [1, с. 1051].

В современной химии особенно ярко проявляется процесс взаимодействия и взаимопроникновения фундаментального и практико-ориентированного знания. Результаты обучения в современном образовательном процессе оцениваются по уровню сформированности умений применять знания для решения конкретных профессиональных задач. В этих условиях актуальной проблемой методики и практики пре-

---

<sup>1</sup> *Быкова Т. Н.* Химическая компетенция как компонент профессиональной готовности будущих технологов общественного питания. — URL: <https://videouroki.net/razrabotki/statya-na-temu-khimicheskaya-kompetentsiya-kak-komponent-professionalnoy-gotovnosti-budushchikh-tehnologov-obshchestvennogo-pitaniya.html> (дата обращения: 12.12.2020).

подавания химии становится проблема прикладной направленности предметных знаний.

Практико-ориентированная направленность в обучении химии предполагает формирование практического опыта обращения и пользования химическим знанием при решении профессиональных задач, объяснение сущности химических процессов, происходящих при транспортировке, хранении, переработки сырья.

Включенные в содержание учебной дисциплины прикладные химические знания выполняют следующие функции: способствуют развитию познавательного интереса у студентов к изучению химии; повышают уровень внутренней мотивации в процессе обучения; обеспечивают формирование профессиональных компетенций посредством приобретения умений решать профессиональные задачи с использованием химических знаний; наполняют образовательный процесс реальным смыслом.

Качественная профессиональная подготовка специалистов технологов невозможна без применения учебно-методического комплекса, в котором отбор содержания материала учебной дисциплины происходит в соответствии с принципами практико-ориентированного обучения.

Учебные пособия являются важной составляющей учебно-методического комплекса и позволяют реализовать свою главную функцию: отразить содержание предмета, которое необходимо усвоить в процессе обучения [3, с. 83].

Учебное пособие также выполняет и ряд других функций: информационную (является носителем содержания обучения, представленного в виде текста и иллюстраций); структурную функцию (раскрывает методологическое содержание программы); функцию стимулирования (определяет роль учебного пособия в закреплении знаний, повышает интерес обучающихся к предмету); функцию координации (позволяет установить взаимосвязи с другими учебно-методическими разработками по дисциплине); функцию рационализации (ориентирует на эффективное использование времени преподавателя и студентов на аудиторных занятиях); мировоззренческую функцию (развивает у студентов творческое, критическое мышление и формирует эмоционально-мотивационную сферу [2, с. 173].

Принципы практико-ориентированного отбора содержания, направленные на формирование химической компетентности будущих специалистов технологов, реализованы в учебном пособии И. Ю. Калугиной, Д. Н. Гориной «Химия: прикладные аспекты». Учебное пособие представляет собой практико-ориентированный учебный текст, который может использоваться в качестве дополнения к основному учебнику по дисциплине «Общая химия». Основная цель разработки данного

материала заключается в формировании практико-ориентированных химических знаний и применения их в профессиональной деятельности.

В одной из глав пособия представлен систематизированный материал прикладного характера, связанный с различными пищевыми производствами: хлебопекарным, сахарным, крахмально-паточным, масложировым, коптильным. Материал изложен с учетом последних достижений в области разработки и производства продуктов питания, рассмотрены химические процессы, лежащие в основе пищевых производств, показан алгоритм изучения составов и правила выбора продуктов, с которыми студенты имеют дело в повседневной жизни.

Например, в разделе «Масложировая промышленность» описаны любопытные факты о масле, история производства масла, дана информация о растительных маслах, горчице, халве, марципане, маргарине, мороженом. В подразделах «Полезно знать» приводятся данные об истории создания продуктов, рассматривается химический состав, а также представлен алгоритм и принципы выбора продуктов.

Опыт применения в учебном процессе пособия «Химия: прикладные аспекты» показал, что принципы практико-ориентированного отбора содержания позволяют проследить взаимосвязь химического состава, свойств, качества продукции и формируют профессиональные компетенции у будущих специалистов технологов.

Практико-ориентированное химическое знание играет важную роль в формировании практического опыта применения знаний в подготовке специалистов для пищевой промышленности.

### **Библиографический список**

1. *Моисеева А. П., Кексель О. С.* Трансформация соотношения фундаментальных и прикладных наук в «Обществе знаний» // В мире научных открытий. — 2014. — № 1–2 (49). — С. 1043–1053.
2. *Федорова Т. С.* Методические основы разработки учебных пособий модульного типа // Гарантии качества профессионального образования. — URL: <http://elib.altstu.ru/dissert/conferenc/2010/01/pdf/173fedorova.pdf> (дата обращения: 12.12.2020).
3. *Щепетинищикова Н. В.* Практико-ориентированные учебные пособия как средство формирования компетентности специалиста // Наука и образование: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Таганрог, 31 марта 2015 г.). — Таганрог: Перо, 2015. — С. 83–86.

В. П. Карагодин, А. С. Уткина

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, г. Москва

## Кадры для пищевой промышленности — ориентация на Индустрию 4.0

**Аннотация.** Указывается на необходимость использования цифровых технологий при организации подготовки кадров для пищевой промышленности. На примере технологии цифровых двойников рассмотрена концепция «Управления жизненным циклом продукта» как инструмента цифровой революции в отрасли, позволяющая значительно снизить объемы натуральных испытаний необходимых для тестирования опытных образцов и проверить взаимодействие между различными функциональными составляющими: продуктом, процессом и производством. Описаны особенности цифровых двойников, делающие их современным средством проектирования и оценки товаров. Приведены примеры успешного применения цифровых двойников в деятельности российской высшей школы.

**Ключевые слова:** Индустрия 4.0; цифровые технологии; учебный процесс; цифровые двойники, управление жизненным циклом продукта.

Сейчас уже очевидно, что без проведения цифровой трансформации, ведущей к Индустрии 4.0, российская пищевая промышленность существенно снизит свою конкурентоспособность на всех уровнях. Отрасль должна максимально использовать преимущества цифровизации: реструктурировать производственно-сбытовую цепь, провести виртуализацию товаров и процессов, внедрить интернет вещей (IoT). Это приведет к оптимизации бизнес-процессов на основе целого ряда новых технологий, таких, как анализ больших данных, цифровые двойники, искусственный интеллект, 3D-печать, робототехника. Особенности пищевой промышленности — сезонные колебания спроса и его индивидуализация, многовариантность торговых марок, ужесточение норм законодательства, сложное планирование жизненного цикла товаров и т. п. делают потребность в цифровизации особенно острой.

Неотъемлемая часть цифровой трансформации — подготовка кадров, способных вписаться в ожидаемое изменение производственных процессов и организационных структур. Поскольку тема постижения настоящими и будущими кадрами пищевиков цифровых технологий воистину неисчерпаема, остановимся на технологии цифровых двойников (ЦД) как части обучения. Для начала можно указать, что соответствующий учебный курс под названием «Управление жизненным циклом продукта» (Product Lifecycle Management, PLM) преподается в университете штата Мичиган (США) с 2003 г.

За последние десятилетие произошел значительный прогресс в возможностях и технологиях как производства и оценки любого това-

ра, так и в создании и представлении его виртуальной копии, т. е. ЦД [1]. Существует множество определений ЦД, например, такое: «Цифровой двойник — это реальное отображение всех компонентов в жизненном цикле продукта с использованием физических данных, виртуальных данных и данных взаимодействия между ними» [7], или: «Digital Twin is a dynamic virtual representation of a physical object or system throughout the life cycle using real-time data for understanding, learning and reasoning» [3]. Его вольный перевод можно представить следующим образом «ЦД — это динамичное виртуальное представление реального объекта на протяжении жизненного цикла в режиме реального времени для понимания, изучения и анализа». Основу ЦД составляет матрица требований и целевых показателей, которая формируется в ходе системного подхода [4].

Вооружившись ЦД, можно одновременно видеть как физическую информацию о продукте, так и виртуальную информацию о нем. Это значительно снижает объемы натуральных испытаний, необходимых для тестирования опытных образцов, в том числе — в учебных целях.

Более того, традиционный подход к оценке товара информирует только о так называемом «достаточном качестве», ниже которого товар признается дефектным. В современном мире нарастает спрос на «эталонное качество», т. е. на лучшее из имеющегося в данной категории, и даже на труднодостижимое «авангардное» качество при сравнении с разрабатываемой перспективной продукцией. И эту проблему помогает решить ЦД, в который можно заложить любые требования к продукту и анализировать соответствие им изучаемого товара. Использование ЦД как модели товара позволяет обеспечить отличие между результатами виртуальных и натуральных испытаний в пределах  $\pm 5\%$  или даже меньше. И что очень важно для пищевиков — ЦД позволяет отличать ценные данные о тестируемом объекте от менее полезных. Дело в том, что одной из трудностей стандартизации продукции является обоснование оптимальной номенклатуры показателей качества, т. е. исключение из нее взаимосвязанных показателей при одновременном сохранении достаточно полного перечня независимых. ЦД позволяет сделать это в рамках одного учебного занятия.

ЦД может быть более детальным, чем типовая сопроводительная информация, описывающая товар и способ его получения, и содержать, помимо цифровой модели изделия, спецификацию материалов; руководства и данные по применению товара; информацию о поведении товара в различных условиях. ЦД позволяет проверить взаимодействие между различными функциональными составляющими, например продуктом, процессом и производством.

Технология ЦД охватывает весь жизненный цикл продукта: от этапа проектирования, включая пилотную стадию и основного производства, и до этапа послепродажного обслуживания и утилизации. ЦД «обучаем» в процессе эксплуатации, он становится «умнее» — этот процесс сопровождается пополнением базы данных и базы знаний [2]. Передовые зарубежные компании пищевой индустрии уже создают ЦД в своих системах PLM, содержащих полную базу знаний компаний по каждому отдельному продукту. Такие ЦД охватывают информацию по каждому товару и его жизненному циклу, например, описание, состав и оформление, а также сведения по рыночным требованиям, технологичности, эксплуатационным характеристикам, поставщикам, розничным продавцам, экологичности и т. п.

Отметим, что в работе [6] авторы обсудили набор необходимых навыков, которые критически важны для формирующейся парадигмы ЦД, и выделили соответствующие изменения бизнес-модели для адаптации к цифровой революции в отрасли.

Каковы же основные барьеры, препятствующие внедрению ЦД в процесс подготовки кадров? Естественно, сразу встает вопрос о сложности и высокой стоимости создания ЦД. Однако следует принять во внимание, что уже существует достаточно много ЦД, которые находятся в распоряжении отраслей, связанных с профильными вузами и, следовательно, могут предоставляться в их распоряжение на взаимовыгодных условиях.

Более того, процесс, как говорится, уже пошел. В Новгородском университете стартовал пилотный курс «Введение в цифровые модели и двойники. Технологии цифрового моделирования». Студенты учатся принципам цифрового моделирования и решают задачи новгородских компаний агропромышленного сектора. На цифровых платформах студенческие проектные команды выполняют технические задания предприятий-заказчиков, а также интегрируют свои проекты в VR- и AR-среды. Уже разработаны VR-тренажеры, которые могут быть использованы в учебном процессе. Например, на базе платформы VR Chemistry Lab был создан сценарий лабораторной работы «Получение солей», которая сходна по проведению с типовыми практикумами по пищевым технологиям.

В 2018 г. аналитическая компания Gartner отнесла ЦД к десяти стратегическим направлениям развития информационных технологий. В 2019 г. в России была принята Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии», где, в частности, отмечается, что среди множества передовых технологий «цифровой двойник» является интегратором практически всех «сквозных» цифровых технологий и субтехнологий, выступает драйвером,

обеспечивает прорывы и позволяет компаниям переходить на новый уровень устойчивого развития на пути к промышленному лидерству на глобальных рынках [5]. Предполагается, что в ближайшие годы ЦД станут стратегической технологией для миллионов объектов, процессов, систем, что, безусловно, необходимо принимать во внимание при подготовке высококвалифицированных кадров для пищевой промышленности.

### Библиографический список

1. *Боровков А. И., Гамзикова А. А., Кукушкин К. В., Рябов Ю. А.* Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности: краткий доклад (сентябрь 2019 г.). — СПб.: Политехпресс, 2019. — 62 с.
2. *Боровков А. И., Рябов Ю. А., Марусева В. М.* «Умные» цифровые двойники — основа новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения // Трамплин к успеху. Цифровая экономика знаний. — 2018. — № 13. — С. 13–17.
3. *Bolton R. N., McColl-Kennedy J. R., Cheung L., Gallan A., Orsinghe C., Witell L., Zaki M.* Customer experience challenges: bringing together digital, physical and social realms // *Journal of Service Management*. — 2018. — Vol. 29, iss. 5. — P. 766–808.
4. *Kokorev D. S., Yurin A. A.* Digital twins: concept, types and benefits for business // *Colloquium-journal*. — 2019. — Vol. 10–2, iss. 34. — P. 101–104.
5. *Nikitina M. A., Chernukha I. M., Lisitsyn A. B.* About a digital twin of a food product // *Theory and practice of meat processing*. — 2020. — Vol. 5, iss. 1. — P. 4–8.
6. *Sabir A., Abbasi N. A., Islam N.* An electronic data management and analysis application for abet accreditation // *Physics Education*. — 2018. — arXiv: 1901.05845v1. — URL: <https://arxiv.org/pdf/1901.05845.pdf> (дата обращения: 14.11.2020).
7. *Tao F., Sui F., Liu A., Qi Q., Zhang M., Song B., Guo Z., Lu S. C.-Y., Nee A. Y. C.* Digital twin-driven product design framework // *International Journal of Production Research*. — 2019. — Vol. 57, iss. 12. — P. 3935–3953.

Н. А. Кольберг, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, С. А. Леонтьева  
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## Оценка иммуномодуляторного действия биологически активных добавок на основе фабрициевой сумки

**Аннотация.** В статье представлены результаты эксперимента по выявлению цитотоксического воздействия биологически активных добавок из лимфоидной ткани цыплят-бройлеров на мезенхимальные стволовые клетки и на клетки аденокарциномы молочной железы MCF-7. Биологически активная добавка не оказала выраженного влияния на жизнеспособность и не проявила цитотоксическое действие по отношению к дермальным фибробластам человека. В случае с клетками HeLa препарат стимулирует их пролиферативную активность. Ответная реакция со стороны опухолевых и стволовых клеток требует дальнейшего изучения для выявления возможных механизмов действия биологически активных добавок.

**Ключевые слова:** биологически активная добавка; фабрициева сумка; иммуномодулятор; стволовые клетки.

Иммунная система представляет собой эффективную сеть точных элементов, направленная на сохранение организма от внешних патогенов, на правильное функционирование и устранение нарушений. С увеличением численности иммунологических заболеваний возрастает спрос на новые методы профилактики, что приводит к исследованию новых областей [5]. Биологически активные добавки (БАД), способные воздействовать на различные составляющие иммунной системы, используются в профилактической медицине. Однако поднимается вопрос о целесообразности применения лекарственных как иммуномодуляторы и иммуностимуляторы с целью восстановления иммунного ответа. С одной стороны распространенность заболеваний, связанных с иммунологической недостаточностью предполагает применение иммуномодуляторов, но с другой стороны, эффективность препаратов зависит от схемы применения, что порождает сложность их использования. Поэтому важной составляющей в исследовании препаратов, стимулирующих иммунную систему, является минимизация возможных негативных последствий с целью достижения максимального терапевтического эффекта [3]. Иммуномодулирующая терапия, которая не является иммуносупрессивной, является более привлекательным терапевтическим вариантом. Она подразумевает возможность изменять иммунные ответы и, таким образом, предотвращать воспаление и последующее повреждение без риска инфекции и злокачественных новообразований [6]. Лекарственные средства, относящиеся к иммуномодуляторам, способны влиять на активность иммунокомпетентных кле-

ток, в частности Т- и В-лимфоцитов, стимулировать иммунные процессы и в целом восстанавливать функции иммунной системы. Специфика применения препаратов — вторичные иммунодефициты, связанные с нарушением состояния иммунной системы, что делает организм человека более уязвимым к бактериальным, вирусным и грибковым инфекциям. Сформулированные принципы использования лекарственных средств позволяют провести наиболее эффективную терапию:

- 1) показание к применению — лечение и профилактика синдрома вторичного иммунодефицита;
- 2) определение точных клинических признаков иммунодефицита;
- 3) соблюдение иммунологического мониторинга во время терапии;
- 4) соблюдение утвержденных Министерством здравоохранения схем применения иммуномодуляторов [1].

В зависимости от природы происхождения иммуномодуляторы подразделяются на экзогенные и эндогенные. Сложность в классификации иммуномодуляторов связана с их механизмом действия на иммунную систему, так как избирательно действующие на гуморальное или клеточное звено препараты могут оказывать влияние и на другие звенья иммунной системы [4]. Однако до сих пор нет четкой инструкции по применению препаратов, при каких заболеваниях их лучше назначать, а при каких категорически исключить из терапии. Поэтому так важно использовать БАД иммуномодулирующего действия [2].

Известно, что одной из причин развития формирования и развития опухолевых клеток является ослабление иммунитета.

В связи с этим целью данной работы являлось исследование влияние БАД из лимфоидной ткани цыплят-бройлеров на морфофункциональное состояние нормальных и опухолевых клеток.

В качестве объекта исследования использовались культура стволовых клеток; дермальные фибробласты человека; опухолевые клеточные культуры: клетки карциномы шейки матки человека HeLa и аденокарциномы молочной железы человека MCF-7. Клетки инкубировали в 96-луночных планшетах в CO<sub>2</sub> инкубаторе при 37 °С. В эти культуры вносили препарат в концентрациях 0,05 %; 0,1 %; 0,5 %; 1 %; 5 %; 10 %; 20 %; 25 %; 40 % и 50 %. Через 48 часов исследовали жизнеспособность клеток с помощью МТТ-анализа.

В результате эксперимента было выявлено цитотоксическое воздействие БАД из лимфоидной ткани цыплят-бройлеров на мезенхимальные стволовые клетки и на клетки аденокарциномы молочной железы MCF-7. БАД не оказала выраженного влияния на жизнеспособность и не проявил цитотоксическое действие по отношению к дермальным фибробластам человека. В случае с клетками HeLa препарат сти-

мулирует их пролиферативную активность. Ответная реакция со стороны опухолевых и стволовых клеток требует дальнейшего изучения для выявления возможных механизмов действия БАД.

Таким образом, использование БАД на основе лимфоидной ткани имеет определенные перспективы использования в качестве иммуномодулятора и вещества, способствующего ослаблению пролиферации опухолевых клеток.

### Библиографический список

1. Доценко Э. А., Рождественский Д. А., Юнатов Г. И. Иммунодефициты и некоторые иммуномодулирующие средства // Вестник Витебского государственного медицинского университета. — 2014. — Т. 13, № 3. — С. 103–120.

2. Караулов А. В. Какие иммуномодуляторы необходимы часто болеющим детям? От понимания механизмов действия препарата к клинической эффективности // Вопросы современной педиатрии. — 2014. — Т. 13, № 1. — С. 119–123.

3. Новикова И. А. Современные аспекты клинического применения иммуномодуляторов // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. — 2016. — № 1. — С. 59–66.

4. Сениашвили Р. И. Иммуномодулирующие препараты в клинической практике: классификация, основные принципы и методы применения, показания и противопоказания // Аллергология и иммунология. — 2015. — Т. 16, № 2. — С. 189–195.

5. Catanzaro M., Corsini E., Rosini M., Racchi M., Lanni C. Immunomodulators inspired by nature: A review on curcumin and echinacea // Molecules. — 2018. — Vol. 23, no. 11. — Art. 2778.

6. Durcan L., Petri M. Immunomodulators in SLE: clinical evidence and immunologic actions // Journal of autoimmunity. — 2016. — Vol. 74. — P. 73–84.

**М. А. Комбаров**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Сельское хозяйство Уральского федерального округа: текущее состояние и направления развития**

**Аннотация.** В статье анализируется потенциал Уральского федерального округа для развития сельского хозяйства. Реализовать такой потенциал поможет активное создание на территории округа новых тепличных предприятий. Отмечается, что, помимо укрепления продовольственной безопасности, это заметно улучшит ряд экономических показателей как входящих в состав округа регионов, так и страны в целом.

**Ключевые слова:** Уральский федеральный округ; залежи; тепличные предприятия; сельскохозяйственные культуры.

Под экономической безопасностью государства понимается способность, возможность и готовность его экономической системы путем эффективного управления обеспечивать стабильный и устойчивый экономический рост, удовлетворять потребности всех граждан и защищать национальные интересы от воздействия различных негативных факторов. В роли одной из важнейших ее детерминант выступает продовольственная безопасность, т. е. такое состояние национальной экономики, при котором достигается продовольственная независимость той или иной страны и гарантируется каждому ее жителю физическая и экономическая доступность пищевых продуктов надлежащего качества согласно рациональным нормам потребления [4, с. 116].

В России проблеме обеспечения продовольственной безопасности всегда уделялось должное внимание. Так, чуть более года назад, в январе 2020 г., Президент своим указом № 20 утвердил специальный нормативно-правовой акт, посвященный различным вопросам достижения такой цели и называемый Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, который стал преемником одноименного документа, действовавшего на протяжении всего второго десятилетия XXI века. Рассматривая основные положения этого акта и сложившиеся в научных кругах мнения, можно сделать вывод о том, что базовым условием, необходимым для достижения указанной цели, выступает обеспечение надлежащего развития сельского хозяйства [2, с. 297], которое является достаточно перспективной отраслью экономики нашей страны. Ведь на ее территории сосредоточено 9 % мировой пашни, 52 % всех черноземных почв Земли и 20 % всей пресной воды на планете [3, с. 229], что позволяет ей «не только накормить саму

себя, но и стать крупнейшим мировым поставщиком здоровых, экологически чистых и качественных продуктов питания» [1, с. 36].

Рассматривая современное состояние сельского хозяйства в России, легко заметить, что развито оно на ее территории весьма неравномерно, что связано с ее географическими особенностями, а именно, с колоссальной протяженностью с севера на юг — от 81°50'35" с. ш. (арктический пояс) до 41°11'07" с. ш. (субтропический пояс), обуславливающей резкие природно-климатические контрасты. При этом особого внимания заслуживает такая территориальная единица нашей страны, как Уральский федеральный округ. Здесь производится всего лишь около 7 % всей российской сельскохозяйственной продукции, однако этот округ располагает достаточно крупной площадью залежей, т. е. земельных участков, пригодных для проведения сельскохозяйственных работ, но на которых такие работы не велись уже более года.

Одно из преимуществ Уральского федерального округа над всеми остальными федеральными округами России, за исключением Дальневосточного, состоит в том, что на его территории сосредоточено более 1 млн га залежей или 21,14 % от общей площади залежей нашей страны. Это свидетельствует о хорошей возможности данного округа в случае «разморозки» таких земель сыграть важную роль в отечественном агропроизводстве. В силу единственного его недостатка, заключающегося в неблагоприятном для выращивания многих культур климате, важнейшим инструментом реализации указанной возможности служит развитие тепличного хозяйства, к которому на протяжении последних лет прибегают почти все регионы, образующие анализируемый федеральный округ (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

### Некоторые тепличные предприятия Уральского федерального округа

Регион	Предприятие	Дата ввода в эксплуатацию	Выращиваемые культуры	Годовая производственная мощность
Курганская область	ООО АК «Мартиновский»	I квартал 2020 г.	Огурцы, томаты, зеленные культуры	15 тыс. т огурцов и томатов и 500 тыс. шт. зеленных культур
Свердловская область	АО «Тепличное» (первая очередь)	IV квартал 2017 г.	Томаты, салат	9,6 тыс. т томатов и 1,2 тыс. т салата
	АО «Тепличное» (вторая очередь)	IV квартал 2018 г.	Огурцы	10 тыс. т
Тюменская область	ООО «ТК ТюменьАгро»	IV квартал 2014 г.	Огурцы, томаты	31,5 тыс. т

Регион	Предприятие	Дата ввода в эксплуатацию	Выращиваемые культуры	Годовая производственная мощность
Челябинская область	ООО «Агропарк Урал»	IV квартал 2019 г.	Огурцы, томаты, зеленные культуры	33 тыс. т в год
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	АО «Агрофирма»	I квартал 2015 г.	Огурцы, зеленные культуры	2,4 тыс. т огурцов и 150 т зеленных культур

Из табл. 1 видно, что тепличные предприятия Уральского федерального округа специализируются, прежде всего, на выращивании огурцов и томатов. Результатом успешной их деятельности стало существенное повышение уровня самообеспеченности данного округа в этих овощах. Однако потребности Урала во многих других сельскохозяйственных культурах все еще достаточно активно, особенно в зимний период, удовлетворяются за счет импортных поставок, в том числе из стран дальнего зарубежья (табл. 2).

Таблица 2

**Сельскохозяйственные культуры,  
импортируемые в Уральский федеральный округ**

Наименование культуры	Страны-импортеры
Арбузы	Казахстан, Узбекистан, Бразилия, Киргизия, Таиланд, Вьетнам
Баклажаны	Казахстан, Киргизия, Узбекистан, Иран
Виноград	Узбекистан, Индия, Китай, Казахстан, Египет, Молдавия, Чили, Азербайджан, Турция, Южно-Африканская Республика, Македония, Иран, Армения, Киргизия
Груши	Южно-Африканская Республика, Сербия, Китай, Чили, Азербайджан
Дыни	Казахстан, Узбекистан, Бразилия, Киргизия, Таиланд
Кабачки	Китай, Казахстан, Турция, Беларусь, Киргизия
Капуста	Узбекистан, Казахстан, Иран, Китай, Киргизия, Беларусь, Армения, Азербайджан, Вьетнам
Картофель	Египет, Узбекистан, Пакистан, Казахстан, Беларусь, Азербайджан
Клубника	Сербия, Египет, Азербайджан, Киргизия, Турция, Армения и др.
Сливы	Узбекистан, Молдавия, Азербайджан, Казахстан, Чили, Киргизия, Китай, Турция, Иран
Чеснок	Китай, Египет, Узбекистан
Яблоки	Молдавия, Чили, Южно-Африканская Республика, Китай, Сербия, Узбекистан, Грузия и др.

Примечание. Составлено по: *Экспорт* и импорт России по товарам и странам. — URL: <https://ru-stat.com> (дата обращения: 29.03.2021).

Недостаток подобного положения дел состоит в том, что импортные овощи и фрукты могут не только не принести пользу, но и быть небезопасными для здоровья человека. Ведь урожай в зарубежных странах, предназначенный для экспорта в Россию, собирается еще незрелым, после чего подвергается обработке различными химическими веществами, снижающими его пищевую ценность. Поэтому дальнейшее развитие тепличного хозяйства в Уральском Федеральном округе должно быть направлено на искоренение данной ситуации. Наибольший вклад в достижение такой цели способны внести Челябинская и Курганская области, главным природным богатством которых служит наличие черноземных почв, пригодных для выращивания всех культур, представленных в табл. 2. Кроме того, Курганская область наделена еще одним весомым конкурентным преимуществом, а именно, располагает залежами площадью в 459,2 тыс. га, что составляет 9,31 % от совокупной площади залежей нашей страны и выводит ее на второе место в рейтинге российских регионов по данному показателю. Всего на одну строчку ниже в этом рейтинге расположена Тюменская область с залежами в 427,7 тыс. га. На этих землях, после их «разморозки» и окончания строительства теплиц, могут быть выращены ранние сорта картофеля, баклажаны и кабачки. Теплицы для выращивания яблок, груш, винограда, клубники, чеснока и некоторых других культур должны появиться в ближайшем будущем в Свердловской области. Что касается северной части Уральского федерального округа, представленной Ханты-Мансийским автономным округом — Югрой и Ямало-Ненецким автономным округом, то и ее нельзя назвать абсолютно бесперспективной. Так, в настоящее время в личных подсобных хозяйствах обоих этих регионов произрастает клубника, а в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре аналогичным образом также выращиваются яблоки и сливы. Это говорит о целесообразности создания на территориях данных субъектов тепличных предприятий, осуществляющих подобные виды деятельности.

Следует отметить, что развитие тепличного хозяйства в Уральском федеральном округе способно также привести к целому комплексу позитивных последствий, носящих сугубо экономический характер. Так, появление новых рабочих мест в уральских регионах, которое произойдет в результате создания на их территориях тепличных предприятий, снизит сложившийся в них уровень безработицы и увеличит такие их показатели, как годовой объем выпуска продукции, объем доходов консолидированного бюджета, количество человек, занятых в экономике и др. Это, в свою очередь, значительно улучшит их экономическое положение, что крайне важно для Курганской области, которая является единственным неблагополучным регионом данного округа

и о богатом потенциале которой было сказано ранее, а следовательно, станет шагом на пути к нивелированию такой угрозы экономической безопасности нашей страны, как неравномерность ее пространственного развития. Кроме того, достижение конечной цели всех рассмотренных выше мероприятий, состоящей в замене импортных продуктов питания отечественными, приведет к росту сальдо торгового баланса нашей страны. Это окажет положительное влияние на такой ее макроэкономический параметр, как объем ВВП на душу населения по паритету покупательной способности, о чем говорит значение коэффициента корреляции между двумя этими показателями, рассчитанное за период с 2000 по 2019 г., и равное 0,7801 пункта.

В завершении настоящего исследования, необходимо подчеркнуть, что устойчивое развитие тепличного хозяйства в Уральском федеральном округе помимо создания новых предприятий на его территории требует от руководства действующих компаний повышенного внимания к их финансовому состоянию. Так, в настоящее время высокой вероятностью банкротства, согласно модели Р. С. Сайфуллина и Г. Г. Кадыкова, характеризуются два из пяти уральских тепличных предприятий, упомянутых в табл. 1. Это ООО «ТК ТюменьАгро» и АО «Агрофирма». Детальный анализ их бухгалтерской отчетности показал, что главными проблемами первого предприятия выступают отсутствие у него собственных оборотных средств, низкое значение коэффициента автономии и невысокая рентабельность активов, а заставить покинуть рынок в ближайшем будущем вторую компанию может, прежде всего, размер себестоимости, который всегда превышал объемы ее выручки.

### Библиографический список

1. Курдюмов А. В. Система управления устойчивым обеспечением продовольственной безопасности России // Агропродовольственная политика России. — 2017. — № 9 (69). — С. 36–41.
2. Минченко Л. В., Соколова Е. А. Продовольственная безопасность России, роль сельского хозяйства в ее обеспечении // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. — 2014. — № 4. — С. 294–301.
3. Федоров М. В., Курдюмов А. В. Конкурентоспособность и безопасность продовольствия на региональном уровне // Экономика региона. — 2012. — № 2 (30). — С. 227–232.
4. Шушарин В. Ф., Вышенский В. Ю. Продовольственная безопасность России: направления обеспечения // Вестник Прикамского социального института. — 2020. — № 1 (85). — С. 115–122.

**В. А. Крохалев**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Чистый — свободный от грязи, безопасный — свободный от бактерий**

**Аннотация.** В статье представлена информация о системе безопасного питания на предприятии общественного питания, обозначены виды, основные места обитания бактерий, присутствующих на производстве, перечислены методы их минимизации. Рассмотрены методы отбора проб при санитарном аудите: смывов, отпечатков и агарной заливки. Сформулированы описательные характеристики, преимущества и недостатки указанных методов исследования.

**Ключевые слова:** безопасность; санитарный аудит; смывы; отбор проб; микробный пейзаж.

Предприятие общественного питания является «многоквартирным» домом, в котором повара соседствуют с микроорганизмами. Кухня ресторана или кафе — не стерильная зона, как, например, хирургическая операционная, но стремиться соблюдать чистоту и обеспечивать безопасность в производственных помещениях — прямая обязанность руководителей и линейных сотрудников. Кухня, которая выглядит визуально чистой в большинстве случаев не является безопасной в санитарно-эпидемиологическом отношении. Учитывая тот факт, что продовольственное сырье и кулинарная продукция являются биологически сложными объектами и на любом этапе производства чувствительны к внешним воздействиям, качество кулинарной продукции может быть обеспечено только в том случае, если на любой стадии их производства будут исключены нарушения технологического процесса [1, с. 72].

Согласно основам пищевой микробиологии, безопасная кухня — это кухня, на которой отсутствуют патогенные бактерии и продукты их жизнедеятельности на рабочих поверхностях, руках персонала, оборудовании, инвентаре и продуктах. Таким образом, чтобы формировать систему безопасного питания, необходимо владеть информацией о видах и количестве бактерий, обитающих на кухне, знать любимые места обитания и способы их минимизации в условиях производственного процесса.

Патогенных микроорганизмов на кухне не должно присутствовать, так как они опасны и вызывают у людей острые кишечные инфекции и пищевые интоксикации. Массовое отравление — установление факта пищевого отравления двух и более лиц. При возникновении подобного случая, предприятие временно приостанавливает работу для проведения эпидемиологического аудита, владелец привлекается к административной или уголовной ответственности в зависимости от результатов проверки.

Условно-патогенные («сомневающиеся») микроорганизмы всегда присутствуют на производстве, важно, чтобы установленное значение микробного пейзажа находилось в пределах нормы.

Для того, чтобы объективно оценить факт присутствия на кухне бактерий, проверить соблюдение санитарии и гигиены на предприятии, необходимо провести бактериологический контроль методом смывов либо сдать готовую продукцию в лабораторию для определения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов.

Санитарно-бактериологический контроль осуществляет опытный специалист, проводя санитарный аудит и выявляя критические места.

Проводит санитарный аудит и выявляет критические точки на производстве опытный специалист. В завершении аудита оформляется «дорожная карта», в которой указываются критические точки в рамках производственного процесса. Владея информацией о критических точках на собственном предприятии, владельцу удается добросовестно и организованно уменьшить выпуск недоброкачественной продукции.

Санитарно-бактериологический контроль методом смывов следует проводить один раз в три месяца. Санитарный аудит позволяет установить эффективность санитарной обработки и определить роль оборудования и рук сотрудников в бактериальном обсеменении продуктов или готовой продукции в условиях технологического процесса.

Санитарное состояние оборудования и механизмов, которые используются для приготовления продуктов, не прошедших термическую обработку, а также на раздаче, участках порционирования и упаковки блюд диагностируется методом смывов в более сосредоточенной и организованной форме. Смывы с оборудования, кухонного инвентаря, санитарной одежды и рук сотрудников проводят с чистых объектов перед началом рабочей смены или в технологических перерывах. Рабочие поверхности, оборудование, кухонный инвентарь, контактирующий с пищевыми продуктами, униформа, руки сотрудников, столы, посуда, гостевое меню, санитарные зоны общего пользования, которые подлежат санитарной обработке (мытью и дезинфекции) — основные объекты для проведения бактериологического контроля методом смывов.

Смывы с рук работников производства необходимо брать перед началом рабочей смены. У сотрудников, которые заняты в холодном, кондитерском цехах, на раздаче, станции порционирования и сервировки блюд, смывы проводят во время технологического процесса, так как их руки соприкасаются с готовой продукцией. Смывы выполняются с перчаток, с ладонной поверхности рук под перчатками, с пальцев, межпальцевых промежутков, подногтевых пространств, ногтевого ложа.

Смывы с униформы выполняются до начала работы у сотрудников, которые задействованы в изготовлении или раздаче продукции, не подвергающей термической обработке (персонал холодного и кондитерского цехов, буфета, официанты, продавцы). С помощью специальной стерильной трафаретной рамки обрабатывается площадь 5×5 см на четырех участках: по два участка сверху на передней поверхности фартука или кителя, по два участка посередине на нижней части рукавов санитарной одежды.

Смывы с площади 100 см<sup>2</sup> чистого кухонного инвентаря также выполняются до начала рабочей смены. Смывы у столовых приборов осуществляются со всей поверхности у трех одноименных предметов (например, три ложки, три вилки). Тарелки обрабатываются по всей поверхности, которая контактирует с готовым блюдом. С чашек, стаканов и иного барного стекла смывы выполняются с верхнего наружного края по высоте не менее два сантиметра и с внутренней поверхности. Мелкие предметы обрабатываются погружением на десять минут в колбу со стерильной жидкостью, после их встряхивают, а полученную смывную среду применяют для посевов.

Пятикратный метод смывов используется для контрольной оценки эффективности режима мытья руки с применением жидкого мыла и кожного антисептика. Смывы выполняют с перчаток и поверхности рук под перчатками до начала рабочей смены; с рук сотрудников после однократного применения жидкого мыла; после однократного обращения к жидкому мылу и антисептику.

Программой производственного контроля устанавливается периодичность проведения смывов, рекомендуется осуществлять смывы не реже одного раза в квартал. Количество выпуска продукции и число потребителей прямого образом влияет на частоту и объем исследований.

Излюбленными местами обитания бактерий на производстве являются следующие объекты:

- ручки морозильных и холодильных столов и шкафов;
- ручки кранов моечных ванн и рукомоильников (лучший вариант — установка бесконтактных сенсорных кранов или рукомоильников с автоматическим включением воды нажатием педали);
- магнитные держатели для ножей, ручки ножей, дисковые ножи слайсера;
- разделочные доски;
- настольные весы;
- емкости для смешивания соусов, салатов, крема;
- внутренняя поверхность моечных ванн в мясо-рыбном и холодном цехах;

– транспортная тара, предназначенная для многократного применения;

– гастроемкости, комплектующие крышки к ним, которые используются для хранения полуфабрикатов и готовых блюд.

Методы отбора проб, которые применяются в ходе санитарно-бактериологического аудита изображены на рисунке.



Методы отбора проб при проведении санитарного аудита

Описательные характеристики указанных методов представлены в таблице.

#### Описание методов отбора проб бактериологического исследования

Метод	Объекты исследования	Описание метода
Смывов	Твердые поверхности	В изотоническом растворе хлористого натрия, в воде и пептона (1–2 %) или средой Кесслера смачивают стерильный ватные или салфетки из марли; жирные поверхности обрабатываются сухими салфетками из марли; подготовленные салфетки убирают в емкость транспортной средой, транспортируют в лабораторный комплекс вместе с сопроводительной документацией
Отпечатков (контактный)	Ровная гладкая горизонтальная или вертикальная поверхность	Чашку Петри заполняют марлевым кусочком диаметром 2–5 мм, полосками, мембранными фильтрами, полосками фильтровальной бумаги, добавляют подготовленный трехпроцентный мясопептонный агар или среду С. Эндо в двойной концентрации; смоченные образцы помещают в специальную тару, доставляют в лабораторию; пинцетом прижимают подготовленные полоски (кружочки), помещают на изучаемую поверхность смоченной стороной, убирают в чашку Петри для проведения инкубирования
Агарной заливки	Горизонтальные поверхности и ткани	усеченную металлическую пластинку обжигают, остужают, размещают на изучаемую поверхность нижней стороной, добавляют подготовленный и охлажденный мясопептонный агар или среду С. Эндо; кольцо после затвердевания с осторожностью снимают, поверхность, которая взаимодействует с изучаемым объектом, переносят в чашку Петри [2, с. 101]

Используя методом смывов, проводят посевы на общую обсемененность смыва или его разведения, на присутствие санитарно-показательных (БГКП, энтерококков), патогенных (сальмонелл, протей) микроорганизмов. Через 24–48 ч готов первый результат посева определения общего микробного числа, через 72–120 ч проведена полная дифференциальная диагностика.

Метод отпечатков — дорогостоящий метод в сравнении с другими инструментами исследования, поэтому на практике используется крайней редко.

Метод агарной заливки эффективен при небольшой бактериальной обсемененности, так как ограниченность площади исследования не позволяет резюмировать полное представление об общем загрязнении объектов.

### Библиографический список

1. *Крохалев В. А.* Соответствие понятий качества продукции общественного питания и безопасности услуги предприятия предпочтениям потребителей // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: сб. ст. победителей VI Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 15 февраля 2017 г.). — Пенза: Наука и Просвещение, 2017. — С. 71–73.

2. *Линич Е. П., Сафонова Э. Э.* Санитария и гигиена питания: учеб. пособие. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2018. — 188 с.

**Е. В. Крюкова, Е. А. Кадрицкая**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

### Использование нетрадиционного сырья в технологии сдобного печенья

**Аннотация.** В последнее время в структуре потребительских предпочтений наблюдается рост интереса к мучной кондитерской продукции функциональной направленности. В статье рассмотрена возможность использования семян конопли в технологии сдобного печенья. На основании органолептической оценки качества готового печенья определены оптимальные дозировки конопляных семян в рецептуре кондитерского полуфабриката и установлены их вкусовые достоинства.

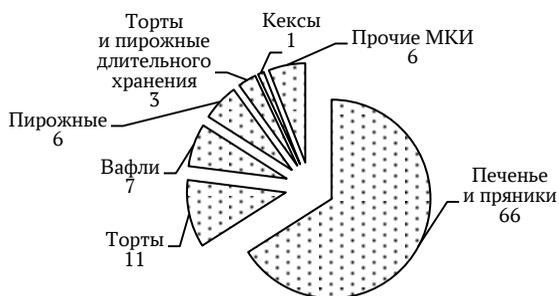
**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия; семена конопли; пищевая ценность

Мучные кондитерские изделия являются высококалорийными и включают в себя: печенье, вафли, торты, пирожные, пряники и др. В нашей стране объем рынка мучных изделий составляет 2 млн т, который удовлетворяется практически полностью за счет внутреннего

производства. На рынке мучных кондитерских изделий в данный момент много предложений, в том числе и от импортных производителей. По исследованиям Tebiz group, лидером по импортным поставкам в 2020 г. является Беларусь (более 18%), ведущий поставщик мучных кондитерских изделий — *Ferrero trading lux s. a.* (5,1 %).

Рынок российской мучной кондитерской продукции входит в список крупнейших мировых рынков. Конкуренентоспособность побуждает производителей расширять свой ассортимент и создавать новую продукцию.

По итогам 2018 г. лидером среди самых потребляемых мучных кондитерских изделий занимают печенье и пряники — около 66 %, торты употребляют около 11 %, вафли и пирожные занимают доли в 7 % и 6 % соответственно [4] (см. рисунок).



Структура рынка мучных кондитерских изделий в Российской Федерации в 2018 г., % к натуральному выражению

Мучные кондитерские изделия пользуются большим спросом в России и являются высококалорийным пищевым продуктом, в связи с этим будут актуальны разработки с использованием нетрадиционного вида сырья для улучшения химического состава изделий биологически активными компонентами — витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, микроэлементами [2].

Конопляные семена — это перспективное сырье для обогащения мучных кондитерских изделий ценными белками, витаминами, клетчаткой, минеральными веществами. Положительным является также тот факт, что данный продукт не содержит глютена (проламинов зерновых), что является одним из вариантов питания людей, страдающих целиакией [1].

Химический состав конопляных семян представлен в табл. 1.

Таблица 1

**Химический состав конопляных семян на 100 г продукта**

Наименование	Содержание
Белки, г	31,56
Жиры, г	48,75
Углеводы, г	8,67
Пищевые волокна, г	4,00
Витамин А, мкг	1,00
Бета-каротин, мкг	7,00
Витамин Е, мг	0,80
Витамин С, мг	0,50
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,30
Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,30
Витамин В <sub>3</sub> , мг	9,20
Витамин В <sub>6</sub> , мг	0,60
Витамин В <sub>9</sub> , мкг	110,00
Магний, мг	700,00
Фосфор, мг	1 650,00
Калий, мг	1 200,00
Железо, мг	8,00
Натрий, мг	5,00
Цинк, мг	9,90

Растительный белок конопляного семени содержит полный состав незаменимых аминокислот для организма человека. Установлено, что в семенах конопли содержится 33–35 г белка на 100 г продукта. Витаминный состав конопляного семени является особо ценным: витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>8</sub>, В<sub>9</sub>, РР), Е (-токоферол), С, А, бета-каротин. По углеводному составу семена конопли являются важным источником пищевых волокон, которые содержатся в их оболочках.

Содержание незаменимых кислот в конопляных семенах представлено в табл. 2.

Таблица 2

**Содержание незаменимых аминокислот на 100 г конопляных семян**

Аминокислота	Количество, мг
Аргинин	4 550
Валин	1 777
Гистидин	969
Изолейцин	1 286
Лейцин	2 163
Лизин	1 276

Аминокислота	Количество, мг
Метионин	933
Треонин	1 269
Фенилаланин	1 447

В семени конопли содержится полный состав незаменимых аминокислот, что делает данное сырье особенно ценным в питании вегетарианцев

Для приготовления печенья нами были взяты семена конопляные очищенные производства «Конопель» и семена конопляные неочищенные производства «Коноплектика». Расчет добавления конопляных семян в печенье производился в соотношении по массе муки пшеничной.

Технология приготовления печенья сдобного (контроль) была взята по «Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий» [3].

Рецептура приготовления сдобного печенья с добавлением 20 % неизмельченных очищенных конопляных семян в соотношении по массе муки пшеничной приведена в табл. 3.

Таблица 3

**Рецептура сдобного печенья  
с добавлением 20 % неизмельченных очищенных конопляных семян**

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на полуфабрикаты, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	140,0	119,70
Сахар-песок	99,00	80,0	79,20
Масло сливочное 82,5 %	84,00	90,0	75,60
Меланж	25,90	56,0	14,50
Пудра ванильная	99,85	1,0	1,00
Семена конопли очищенные	95,04	28,0	26,60
<i>Итого сырья на полуфабрикаты</i>		<i>395,0</i>	<i>318,00</i>
<b>Выход готовой продукции</b>		<b>334,5</b>	<b>286,22</b>

Аналогичным способом рассчитывали рецептуры на сдобное печенье с добавлением 30 % (42 г), 40 % (56 г) неизмельченных очищенных конопляных семян; 30 % (42 г), 40 % (56 г), 50 % (70 г) неизмельченных неочищенных конопляных семян; 30 % (42 г), 40 % (56 г), 50 % (70 г) измельченных неочищенных конопляных семян. Так как очищенные семена конопли при дроблении переходят в пастообразную массу, было принято решение не подвергать их измельчению. Измель-

чение неочищенных конопляных семян производили с помощью электрической кофемолки в импульсном режиме.

После выпечки печенья проводили оценку качества по органолептическим показателям.

При увеличении дозировки очищенных конопляных семян вкусовые качества и запах готовых изделий значительно увеличивались. Также менялся вид в изломе, также наблюдалось появление неравномерной пористости, структура печенья при 40 % добавки менялась в отрицательную сторону, имела более выраженную зернистую структуру. При замене 20 % конопляных семян наблюдался слабовыраженный ореховый вкус, изменение показателя запаха не выявлено.

Таким образом, сравнив полученные результаты анализа был выбран оптимальный вариант 3 с добавкой конопляных семян в количестве 30 %, в котором преобладает нежный масленичный ореховый вкус вносимой добавки.

Данное печенье можно порекомендовать людям с белковой недостаточностью в организме человека, а также людям с высокой физической активностью, так как белок дает длительное ощущение сытости и является тем основным нутриентом, который необходим для «построения» всего организма.

### Библиографический список

1. Григорьев С. В., Шеленга Т. В., Батулин В. С., Сарана Ю. В. Биохимическая характеристика семян конопли из различных регионов России // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2010. — № 4. — С. 22–23.
2. Прокаева В. А. Маркетинговые исследования в пищевой промышленности // E-Scio. — 2019. — № 6 (33). — С. 266–272.
3. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий / сост. А. В. Павлов. — СПб.: Гидрометеоиздат, 1998. — 299 с.
4. Чернышева А. Ключевые тенденции на российском рынке мучнистых кондитерских изделий // СФЕРА: кондитерская и хлебопекарная промышленность. — 2019. — № 4 (81). — С. 8–11.

**В. А. Лазарев, А. Р. Ершова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Технология изготовления высокобелкового мучного кондитерского изделия пониженной калорийности**

**Аннотация.** Статья посвящена составлению рецептуры высокобелкового сухого полуфабриката для приготовления мучного кондитерского изделия. Проанализированы статистические данные по производству и потреблению кондитерских изделий в Российской Федерации. Определены актуальные и доступные для массового потребления ингредиенты, используемые при производстве десертов для здорового питания. Представлены экспериментальные данные трех образцов сухой смеси. Выявлены основные преимущества изобретения, оценены органолептические характеристики. Разработана форма для приготовления изделия. Сделан вывод об актуальности сухих полуфабрикатов для здорового питания в современном мире.

**Ключевые слова:** сухой полуфабрикат; пищевая биотехнология; кондитерское изделие; сахарозаменитель; калорийность.

Согласно одному из общепринятых понятий, кондитерское изделие — это многокомпонентный пищевой продукт, готовый к употреблению, имеющий определенную заданную форму, полученный в результате технологической обработки основных видов сырья — сахара, муки, жиров, какао-продуктов, с добавлением или без добавления пищевых ингредиентов, пищевых добавок и ароматизаторов [8].

Такие качества, как сладкий вкус, приятный запах, привлекательный внешний вид, служат причиной стабильного спроса на кондитерские изделия [1]. В России, по данным Ассоциации предприятий кондитерской промышленности «Асконд», потребление кондитерских изделий стабильно увеличивается последние 10 лет от 1 % до 3 % в год. В 2015 г. среднее потребление кондитерских изделий на человека в год среди россиян составило 22,6 кг, в 2016 г. — 23,3 кг. В 2017 г. — 24,5 кг, в 2018 г. — 25,2 кг. По сравнению с 2015 годом выпуск кондитерских изделий российскими производителями в 2018 г. увеличился на 420,5 тыс. т. При этом средний показатель массы потребляемых десертов в России за три года изменился с 23,8 кг на одного человека до 26,5 кг в год.

Современный тренд на правильное, низкокалорийное питание является причиной создания кондитерских изделий функциональной направленности [4]. Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия в первую очередь используются для создания продукции для правильного питания. Хлеб и хлебобулочные изделия являются важными источниками энергии и белка в питании населения. Продукты данной категории обеспечивают более 30 % суточного поступления калорий.

Существуют различные способы повышения качества и пищевой ценности кондитерских изделий. Улучшение биологической ценности происходит за счет продуктов, насыщенных белковыми веществами: цельно зерновая мука, семена бобовых культур, молоко, сухая молочная сыворотка, дрожжи и многие другие [3; 6]. Молочные продукты содержат не только полноценные белки, но и витамины, минеральные вещества. Цельно зерновая мука наиболее богата белком, так как при производстве не удаляется алейроновый слой зерна [5]. Замена сахара в кондитерском изделии на безопасный подсластитель позволяет снизить калорийность более, чем в два раза, а также сделать десерт доступным для людей, страдающим диабетом [2].

Для разработки технологии производства сухого полуфабриката были изучены самые распространенные рецептуры мучных кондитерских изделий, в частности кексов. Среднестатистический состав шokolадного кекса представляет собой следующее: сахар, яйца, молоко, сливочное масло, мука пшеничная, какао-порошок, разрыхлитель, соль [7].

Для достижения минимальной калорийности при производстве сухого полуфабриката сахар, основной источник углеводов, заменяется на подсластитель натурального происхождения, в составе которого вещества, не имеющие калорий (смесь стевиозида и эритритола). Предлагается использование муки из овсяных отрубей (320 ккал на 100 г) вместо пшеничной муки (342 ккал на 100 г). Кроме того, овсяная мука содержит почти 12 г белка на 100 г общей массы в отличие от пшеничной (10 г белка на 100 г общей массы). Жидкие ингредиенты, такие как молоко и куриные яйца, были заменены на сухое молоко и сухой яичный белок с учетом доли сухого вещества в готовом продукте. В целях увеличения пищевой ценности и доли белка в состав был включен молотый арахис (26 г белка на 100 г арахиса).

С целью создания полуфабриката с наибольшим количеством белка и наименьшим количеством углеводов в составе, а также высокими органолептическими свойствами, были приготовлены три образца. Соотношение муки из овсяных отрубей, сухого молока, сухого яичного белка сформировали отличие образцов друг от друга. Состав, пищевая ценность, энергетическая ценность, органолептические характеристики каждого эксперимента представлены в таблице.

Состав сухого полуфабриката мучного кондитерского изделия повышенной пищевой ценности: мука из овсяных отрубей, какао-порошок, ядра молотого арахиса, сухой яичный белок, сухое молоко, подсластитель (эритрит, стевиозид), разрыхлитель, соль. Способ приготовления: в емкость объемом не менее 200 мл высыпать 90 г сухой смеси, налить 60 г воды, тщательно перемешать, готовить 3–4 мин в микроволновой печи.

## Рецептуры для приготовления сухого полуфабриката

Ингредиент	Образец		
	1	2	3
Мука из овсяных отрубей, г	34	27	20
Какао-порошок, г	13	13	13
Сухое молоко, г	10	17	17
Сухой яичный белок, г	10	10	17
Разрыхлитель, г	2	2	2
Подсластитель (эритрит, стевии-зид), г	7	7	7
Соль, г	1	1	1
Ядра арахиса, г)	13	13	13
Органолептическая характеристика	Пропеченное изделие с равномерной пористостью. Выпуклая поверхность с крупным изломом. Крупные добавления (дробленый арахис) равномерно распределены по всему объему мякиша кекса. Цвет однородный. Консистенция сухая. Характерный запах какао, низкая степень сладости	Пропеченное изделие с равномерной пористостью. Выпуклая поверхность с крупным изломом. Крупные добавления (дробленый арахис) равномерно распределены по всему объему мякиша кекса. Цвет однородный. Консистенция сухая. Характерный запах какао, привкус соды	Пропеченное изделие с равномерной пористостью. Выпуклая поверхность с характерными трещинами. Крупные добавления (дробленый арахис) равномерно распределены по всему объему мякиша кекса. Цвет однородный. Консистенция сухая. Характерный запах какао, без посторонних вкусов и запахов
Энергетическая ценность, ккал, сухого полуфабриката (90 г)	335	342	340
Белки, г	21	22	26
Жиры, г	13	14	14
Углеводы, г	30	28	24

В результате испытания первой рецептуры сухой смеси готовое изделие имело выпуклую поверхность с крупным, несвойственным данному виду изделия, изломом, а также низкую степень сладости. Образец 2 отличался ярким привкусом соды, достаточной степенью сладости, а также выпуклой поверхностью с несвойственным данному виду изделия изломом.

Третья рецептура имела наиболее соответствующие данному типу мучного кондитерского изделия органолептические свойства: достаточная степень сладости, характерные трещины на поверхности,

пропеченный мякиш без привкуса соды. Крупные добавки (дробленый арахис) были равномерно распределены по всему объему мякиша кекса в результате трех испытаний.

Вследствие отсутствия таких компонентов в составе, как сливочное масло, молоко, яйца, консистенция готового бисквита всех трех образцов характеризовалась недостаточным количеством влаги в отличие от кексов, реализуемых в розничной торговле. Энергетическая ценность варьировалась в пределах от 335 ккал (на 90 г сухой смеси) до 342 ккал (на 90 г сухой смеси) независимо от очередности проведения эксперимента. Наименьшей калорийностью обладал образец 1, наибольшей — образец 2. Общее содержание протеина составлялось путем суммирования количества белка в отдельных компонентах: сухого молока, муки из овсяных отрубей, какао-порошка, ядер молотого арахиса и сухого яичного белка. По результатам полученной пищевой ценности каждого образца можно выделить готовое кондитерское изделие с самым высоким содержанием белка — образец 3 (26 г на 90 г сухой смеси), и с самым низким — образец 1 (21 г на 90 г сухой смеси).

Следовательно, образец 3 сухой смеси для приготовления мучного кондитерского изделия повышенной пищевой ценности в наибольшей степени соответствует заявленной цели данной работы. Сочетание ингредиентов в пропорции, указанной в таблице, позволяет добиться оптимального количества калорий в составе (340 ккал на 90 г сухой смеси), и, в первую очередь, достичь высокого уровня белка (26 г на 90 г сухой смеси). Среди трех экспериментальных образцов последний имеет органолептические свойства, схожие со стандартными для кондитерских изделий данного типа.

Предлагается использование специальной формы для приготовления изделия в микроволновой печи. Форма представляет собой пять слоев алюминиевой фольги толщиной 9 мкм, которая дает устойчивую полужесткую форму, а также один слой рукава для запекания для снижения возможного негативного воздействия алюминиевой фольги на продукт. Такой выбор материалов обоснован дешевизной, устойчивостью к высоким температурам, а также возможностью одноразового использования. Выбор рукава для запекания также обоснован еще тем, что он способствует более легкому извлечению готового кекса. Форма создается посредством обертывания вокруг готовой жесткой формы.

Проведенное исследование показывает необходимость разработки мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью. Это позволит не только увеличить ассортимент продукции данной категории, но и получить изделия функциональной направленности для здорового питания населения.

Разработанная экспериментально, и предложенная в данной статье рецептура сухого полуфабриката мучного кондитерского изделия повышенной пищевой ценности при условии применения специальной формы и упаковки может быть использована для производства продукции в промышленных масштабах с целью дальнейшей реализации в розничной торговле.

### Библиографический список

1. Ашалян Л. Н., Зебелян Р. С., Шурухина Т. В. Стратегический анализ состояния рынка кондитерских изделий // Управленческое консультирование. — 2016. — № 6 (90). — С. 81–89.
2. Лазарев В. А., Ершова А. Р. Технология производства сухого полуфабриката мучного кондитерского изделия повышенной пищевой ценности // e-FORUM. 2021. — Т. 5, № 1. — URL: <http://eforum.usue.ru/images/pdf/14/8.pdf> (дата обращения: 25.03.2021).
3. Пахотина И. В., Зелова Л. А. Пряничные изделия повышенной белковости из композитных смесей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2017. — № 11 (157). — С. 150–155.
4. Резниченко И. Ю., Рензяева Т. В., Табаторович А. Н., Сурков И. В., Чистяков А. М. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности // Техника и технология пищевых производств. — 2017. — № 2. — С. 149–162.
5. Способы повышения качества и пищевой ценности булочных изделий / Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош, О. М. Евтухова, Т. Л. Камоза. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. — 250 с.
6. Струпан Е. А., Тупсина Н. Н. Основные направления повышения пищевой ценности кондитерских изделий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. — 2007. — № 6. — С. 271–275.
7. Тертычная Т. Н. Бисквит повышенной пищевой ценности // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. — 2006. — № 5 (294). — С. 24–27.
8. Экспертиза мучных кондитерских изделий. Качество и безопасность / Т. В. Рензяева, И. Ю. Резниченко, Т. В. Савенкова, В. М. Позняковский. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 274 с.

Н. А. Лесникова, О. В. Чугунова

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## Исследование влияния различных дозировок полуфабрикатов на основе зародышей пшеницы на реологические свойства дрожжевого теста

**Аннотация.** Для расширения ассортимента хлебобулочных изделий изучено влияние полуфабриката из муки зародышей пшеницы в количестве 3 %; 6 % и 9 % от массы муки пшеничной первого сорта на характер брожения теста. Установлено, что с увеличением полуфабриката из муки зародышей пшеницы до 6 % к концу брожения объем теста и кислотность повышаются, так как в состав полуфабриката входят до 30 % сахаров, богатый витаминный комплекс (особенно группы В), что является питанием для дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, способствует быстрому их размножению, за счет чего интенсифицируются спиртовое брожение и газообразование в тесте, а также молочнокислое брожение.

**Ключевые слова:** дрожжевое тесто; полуфабрикат из муки зародышей пшеницы; реологические свойства.

Первостепенная роль среди факторов питания, особенно важного для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, принадлежит полноценному и регулярному снабжению организма белками, пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами. Источниками биологически активных веществ выступает нетрадиционное растительное сырье. Использование натуральных растительных добавок оказывает определяющее влияние на хлебопекарное производство, так как современный потребитель ориентирован на «здоровые» пищевые продукты [1; 3], что обусловлено широким распространением информации о теории адекватного питания. Наиболее эффективно и безвредно для организма обогащение изделий натуральным сырьем, особенно таким ценным в пищевом отношении, как мука зародышей пшеницы, которая привносит в организм полезные соединения и микроэлементы в естественной форме, обладает целительными свойствами [2].

Цель работы изучить влияние полуфабриката из муки зародышей пшеницы на качество и пищевую ценность хлебобулочных изделий.

Тесто готовили на малой густой опаре. Опару готовили влажностью 50 % из 50 % муки пшеничной первого сорта от общего количества, предназначенного для приготовления теста, дрожжевой суспензии и воды. Опару при температуре 26 °С выбраживали в течении 3 ч до кислотности 3–3,5 град. Тесто замешивали из всего количества опары

с внесением остального количества муки, солевого раствора, воды и молока обезжиренного сухого, а в опытных образцах дополнительно к основной закладке в тесто вводился полуфабрикат из муки зародышей пшеницы в различных дозировках (3 %, 6 %, 9 % от количества муки). Тесто оставляли на брожение при температуре 28 °С в течение 20–60 мин в зависимости от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы.

Контрольный и опытные образцы теста оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям, которые приведены в табл. 1.

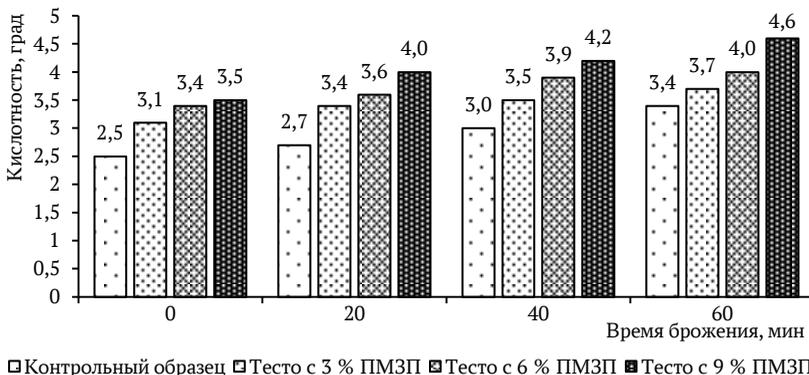
Таблица 1

**Показатели качества теста контрольного образца и с добавлением полуфабриката из муки зародышей пшеницы (ПМЗП)**

Показатель	Характеристика			
	контрольный образец	опытный образец 3 % ПМЗП	опытный образец 6 % ПМЗП	опытный образец 9 % ПМЗП
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Белый с желтым оттенком	Желтый с кремовым оттенком	Горчичный с вкраплениями частиц пшеничных зародышевых хлопьев
Вкус	Свойственный, без посторонних привкусов		Свойственный, легкий сладковатый привкус	Свойственный, сладковатый привкус
Запах	Свойственный спиртовой	Свойственный, спиртовой, с легким ароматом злаков	Свойственный, спиртовой, с ароматом злаков	Свойственный, спиртовой, с насыщенным ароматом злаков
Консистенция	Однородная, эластичная			Однородная, вязкая
Влажность, %	45,8	45,9	46,0	45,9
Кислотность, град	3,4	3,8	4,0	4,6
Температура теста, °С	28	28	28	29

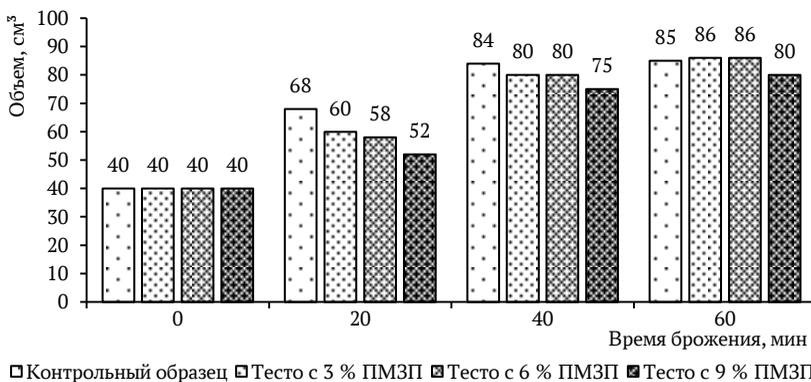
На рис. 1 представлена зависимость кислотности теста в процессе брожения от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы (ПМЗП).

Из рис. 1 видно, что чем выше дозировка полуфабриката из муки зародышей пшеницы в тесте из муки пшеничной первого сорта, тем быстрее идет его созревание: повышается начальная кислотность теста и интенсивность ее нарастания в процессе брожения, причем с увеличением дозировки от 6 % до 9 % эти изменения более значительны.



**Рис. 1.** Зависимость кислотности теста в процессе брожения от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы

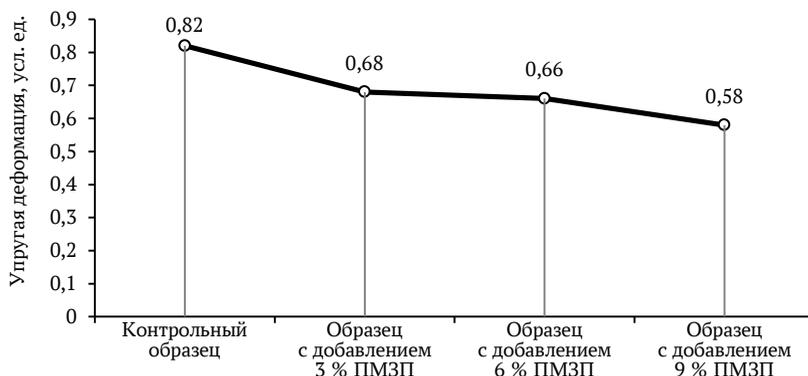
На рис. 2 представлена зависимость нарастания объема теста в процессе брожения от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы.



**Рис. 2.** Зависимость объема теста в процессе брожения от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы

Показано, что в начале брожения объем контрольного образца без муки зародышей пшеницы увеличивается быстрее по сравнению с другими образцами, но в дальнейшем в конце брожения объем теста с дозировкой от 3% до 6% полуфабриката из муки зародышей пшеницы становится больше, чем в контрольном образце.

На следующем этапе определили реологические свойства теста с различной дозировкой полуфабриката из муки зародышей пшеницы на приборе структуромере СТ-1 в режиме 1. График зависимости упругой деформации теста от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы (ПМЗП) показан на рис. 3.



**Рис. 3.** Зависимость упругой деформации теста от дозировки полуфабриката из муки зародышей пшеницы

На рис. 3 видно, что наибольшей упругой деформацией обладает контрольный образец, а наименьшей — образец с 9 % полуфабриката из муки зародышей пшеницы. Это говорит о том, что при увеличении дозировки муки полуфабриката из муки зародышей пшеницы уменьшаются упругие свойства, тесто становится более пластичным, вязким.

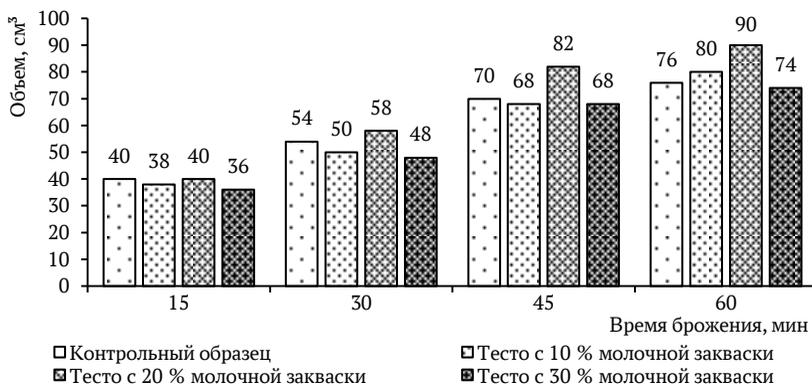
Далее изучено влияние молочной закваски в сочетании с полуфабрикатом из муки зародышей пшеницы на органолептические и реологические показатели теста.

Тесто для хлеба молочного «Уральского» с заменой 6 % муки пшеничной первого сорта на полуфабрикат из муки зародышей пшеницы приготовили без молочной закваски (контрольный вариант) и с использованием 10 %; 20%; 30% молочной закваски к массе муки пшеничной первого сорта. Замешенные образцы теста оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям, которые приведены в табл. 2. Из табл. 2 видно, что по вкусу и запаху тесто с дозировкой 20 % молочной закваски лучше по сравнению с контролем и другими опытными образцами.

На рис. 4 показана зависимость объема теста в процессе брожения от дозировки молочной закваски.

**Показатели качества теста  
с добавлением 6 % полуфабриката из муки зародышей пшеницы  
и молочной закваски в различных дозировках**

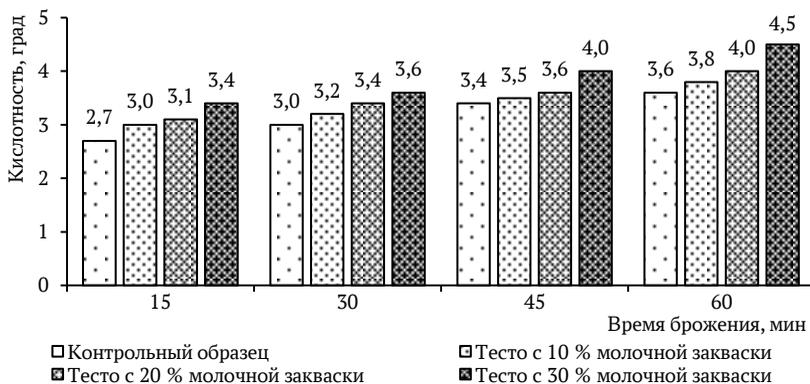
Показатель	Характеристика			
	контрольный образец	опытный образец 10 %	опытный образец 20 %	опытный образец 30 %
Цвет	Желтый с кремовым оттенком			
Вкус	Свойственный, без посторонних привкусов		Свойственный, с легким молочным сладковатым привкусом	Свойственный, с заметно кисловатым молочным привкусом
Запах	Свойственный, спиртовой, с ароматом злаков		Свойственный, спиртовой и молочнокислый, с ароматом злаков	Свойственный, спиртовой и резкий молочнокислый
Консистенция	Однородная, эластичная			
Влажность, %	46,0	45,9	46,0	46,0
Кислотность, град.	3,6	3,8	4,0	4,6
Температура, °С	28	28	28	28



**Рис. 4.** Зависимость объема теста в процессе брожения от дозировки молочной закваски

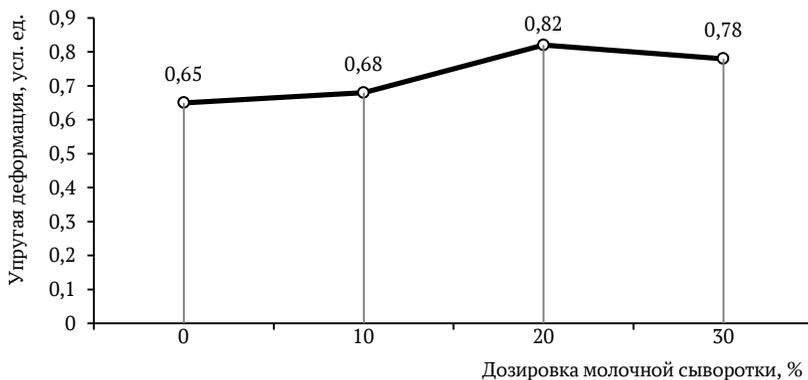
Приведенные на рис. 4 данные показывают, что внесение 20 % молочной закваски в тесто благотворно влияет на объем теста в процессе брожения. На рис. 5 представлена зависимость кислотности теста в процессе брожения от дозировки молочной закваски. Установлено,

что кислотность нарастает быстрее с увеличением дозировки молочной закваски по сравнению с контролем.



**Рис. 5.** Зависимость кислотности теста в процессе брожения от дозировки молочной закваски

Далее определили реологические свойства теста с различной дозировкой молочной закваски на приборе структуромере СТ-1 в режиме 1. График зависимости упругой деформации теста от дозировки молочной закваски показан на рис. 6.



**Рис. 6.** Зависимость упругой деформации теста от дозировки молочной закваски

Из рис. 6 следует, что с увеличением дозировки молочной закваски тесто получается более упругое по сравнению с контролем.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при внесении полуфабриката из муки зародышей пшеницы в количестве 9% от массы муки наблюдается уменьшение объема теста, что объясняется более вязкими свойствами данного образца вследствие большего содержания водорастворимых веществ. Так как в состав полуфабриката из муки зародышей пшеницы входят до 30 % сахаров, богатый витаминный комплекс (особенно группы В), что является питанием для дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, способствует быстрому их размножению, за счет чего интенсифицируются спиртовое брожение и газообразование в тесте, а также молочнокислое брожение. Оптимальным выбран образец с добавлением полуфабриката из муки зародышей пшеницы в количестве 6% от массы муки.

Установлено, что внесение молочной закваски способствовало повышению кислотности теста в процессе брожения, инаktivации действия активаторов протеолиза, укреплению клейковины и слизи, тем самым повышению упругих свойств теста.

### **Библиографический список**

1. *Корячкина С. Я., Ладнова О. Л.* Новые сорта диабетического хлеба с нетрадиционными растительными добавками // *Хлебопечение России*. — 2016. — № 3. — С. 8-14.
2. *Лесникова Н. А., Лаврова Л. Ю.* О возможности использования вторичных зерновых ресурсов в производстве продуктов питания // *Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности: сб. материалов I Междунар. науч.-практ. конф. (Щелково, 10–13 июня 2013 г.)*. — Харьков, 2013. — С. 44–48.
3. *Мысаков Д. С., Крюкова Е. В., Чугунова О. В.* Изучение химического состава гречневой муки и ее влияния в смеси с пшеничной мукой на качество хлеба // *Науковедение*. — 2015. — Т. 7, № 5 (30). — URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/72TVN515.pdf> (дата обращения 25.12.2020).

## Состояние и перспективы развития производства аналогов мясных полуфабрикатов

**Аннотация.** В статье представлены сведения о состоянии рынка аналогов мясной продукции в мире, рассмотрены аналоги мясных полуфабрикатов из растительного сырья отечественных и импортных производителей, имеющиеся в розничной торговой сети Российской Федерации. Изучено основное растительное сырье, используемое в качестве источника белка в рецептурах аналогов мясных котлет, присутствующих в продаже, проведен анализ их стоимости. Установлено, что перспективным сырьем в производстве аналогов мясных полуфабрикатов является соя, это подтверждается стремительным ростом производства соевых бобов и увеличением посевных площадей не только в мире, но и в России.

**Ключевые слова:** аналоги мясной продукции; полуфабрикаты; растительное сырье; розничная торговая сеть; соя; вегетарианство.

Потребление растительной белковой пищи, согласно исследованию М. А. Asgar и др. [6], росло на протяжении многих лет в связи с глобальным дефицитом животного белка, высоким спросом на полезные и религиозные продукты (ислам, индуизм, иудаизм), продукты для вегетарианцев и веганов, по экономическим и экологическим причинам. На мировом рынке пищевой продукции высоким спросом пользуется аналоговая мясная продукция, имитирующая вкус и структуру мяса и служащая заменой мяса для всех слоев населения, что связано не только с увеличением числа приверженцев вегетарианства и веганства, но и с распространением потребителей, заботящихся о своем здоровье и окружающей среде [10]. F. M. Anjum и др. [5] условно выделил три категории людей, употребляющих данную продукцию: потребители, ограничивающие продукты животного происхождения из-за религиозных и диетических соображений; потребители, ищущие здоровую альтернативу мясу; потребители, заменяющие мясо на более дешевые источники белка.

U. Fresán была предложена классификация аналогов мясной продукции в соответствии с их основным источником белка (с содержанием не менее 65 %): на основе пшеницы; сои; комбинация пшеницы и сои; на основе орехов, бобов и (или) овощей. Были проведены исследования по оценке жизненного цикла аналоговой мясной продукции [8; 11], в ходе которых установлено, что аналоги мяса оказывают гораздо меньшее воздействие на окружающую среду и средние значения выбросов парниковых газов при производстве которых составляют: на ос-

нове пшеницы, сои или орехов — 0,21 кг CO<sub>2</sub>/100 г; комбинация пшеницы и сои — 0,23 кг CO<sub>2</sub>/100 г.

Аналоги мясной продукции можно считать инновационными, поскольку разработка технологий производства аналогов мяса подразумевает не только использование нетрадиционного сырья и новых видов пищевых добавок, но и применение процессных инноваций и новых технологических приемов, что в свою очередь вызывает ряд проблем перед производителями [1]. В последнее десятилетие, в связи с ростом социальных требований, в производстве аналоговой мясной продукции предпринимаются попытки для улучшения их сенсорных качеств и активно внедряются современные технологии, позволяющие имитировать вкус, текстуру, внешний вид и функциональные свойства традиционных мясных продуктов. Следует отметить, что современные производственные процессы для аналогов мяса включают такие методы, как экстракция, прядение и простой сдвиг [9]. На сегодняшний день интерес сосредоточен больше на прямом развитии нетрадиционных источников белка в аналогах мяса, таких как «мясо» на основе растений, культивируемое мясо (*in vitro*) и использование насекомых, а также производство мяса с применением 3D-печати [5; 6; 12]. В таблице приведены обобщенные данные о типах аналогов мяса.

#### Типы заменителей мяса как источника белка

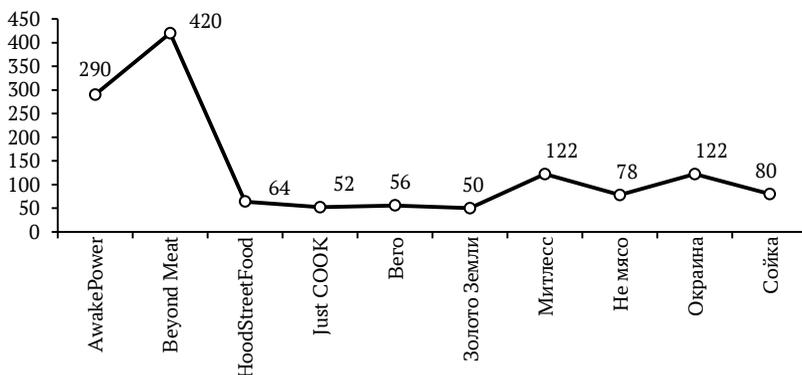
Тип	Определение
Обычное мясо	Традиционное мясо сельскохозяйственных животных
Аналог мяса на растительной основе	Аналог мяса из белков растений и грибов
Съедобное насекомое	Насекомое, используемое в качестве пищевого ресурса
Культивируемое мясо ( <i>in vitro</i> , синтетическое мясо)	Искусственное мясо, произведенное с использованием технологии стволовых клеток
Модифицированное мясо	Мясо генетически модифицированных животных
3D-печать мяса	Мясо из натуральных или чужеродных пищевых продуктов с использованием системы 3D-печати

Рынок аналогов мясных продуктов значительно вырос во всем мире; в период с 2015 по 2020 г., на основании работ зарубежных авторов [6; 8; 9; 12], происходило глобальное расширение мирового рынка аналогов мяса, сопровождаемое быстрым ростом предложения и доступности аналоговых мясных продуктов, и, как пишет В. М. Bohrer, ожидается рост с совокупным годовым темпом в 7,9 %. При этом наиболее быстро растущим регионом является Азиатско-Тихоокеанский, а самым крупным рынком аналогов мясной продукции — Европа. Мясная промышленность, выпускающая продукцию на растительной

основе, продолжит развиваться как нишевый рынок, и, по прогнозам, к 2025 г. мировая индустрия аналогов мяса достигнет 21,23 млрд долл. США [7], поскольку современные аналоги мяса не только соответствуют ожиданиям потребителей, обеспечивая пищевую ценность, внешний вид, текстуру и вкусовые ощущения, подобные мясу, но в то же время ослабляют колебания, которые испытывают некоторые потребители в отношении традиционного производства мяса (экологические проблемы и вопросы защиты животных) [10].

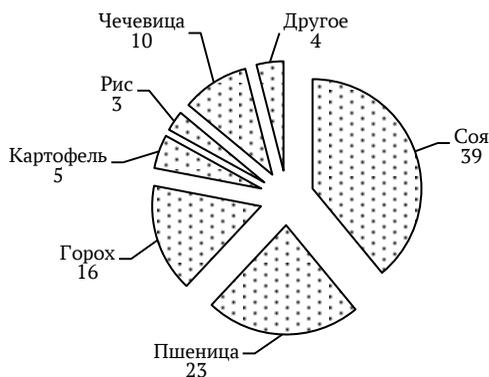
В России, в соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики, основную долю потребительских расходов на покупку продуктов питания занимает покупка мяса и мясопродуктов (26,6 % в 2020 г.), что формирует 9,2 % к общим потребительским расходам. Анализируя структуру производства мясной продукции, установлено, значительную долю выпускаемых мясопродуктов составляют полуфабрикаты; при этом наблюдается рост стоимости полуфабрикатов и в 2019 г. средняя цена производителей составляла 142,3 тыс. р./т, что на 21,9 % больше по сравнению с 2017 г., когда средняя стоимость полуфабрикатов была 116,7 тыс. р./т.

В настоящее время в мире насчитывается примерно миллиард вегетарианцев; значительная их часть стали вегетарианцами по экономическим и климатогеографическим причинам; в нашей стране вегетарианского питания придерживаются, по разным данным, от 1,0 % до 3,0 % населения [2]. В индустрии питания происходит диверсификация, и предпочтение отдается производству пищевых продуктов с новыми качествами, способными отвечать требованиям потребителей и улучшать здоровье [4]. На сегодняшний день в России на рынке полуфабрикатов имеются полуфабрикаты с растительным «мясом» (аналоги мясных котлет), которые представлены производителями со следующими названиями торговых марок: «Вастэко», «ВегановЪ», «Вего», «Вкусное Дело», «Еда будущего», «Житница здоровья», «Здороведа», «Золото Земли», «Иван Да», «Митлесс», «Не мясо», «Окраина», «Сойка», «HoodStreet-Food», «Just Cook», «Mallakto». Также в розничной торговой сети присутствуют котлеты из растительного «мяса» импортных производителей, таких как «AwakePower» (Тайланд) и «Beyond Meat» (США). Потребителям предлагаются не только сухие котлетные смеси, но и уже готовые сформованные котлеты по различной цене. Средняя цена котлет из растительного «мяса» российских производителей составляет 78 р. за 100 г. (рис. 1). Самые высокие цены наблюдаются у импортной продукции, так котлеты марки «Beyond Meat» в 8,5 раз дороже котлет марки «Золото Земли», имеющих самую низкую цену среди российских производителей.



**Рис. 1.** Средняя стоимость котлет из растительного «мяса», представленных на российском рынке, р./100 г

На основании данных содержания маркировки аналогов мясных котлет, реализуемых в России, было установлено основное сырье, используемое в качестве растительного белка (рис. 2). Растительным сырьем выступает соя (39 %), обладающая высокой пищевой ценностью и функционально-технологическими свойствами [7; 11], пшеница (23 %) и горох (16 %).

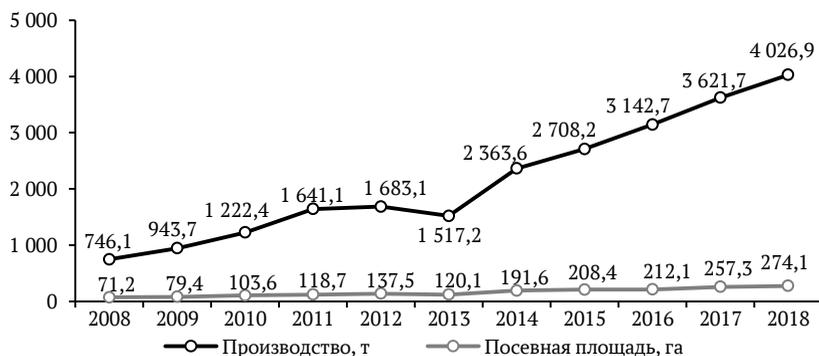


**Рис. 2.** Использование растительного сырья в качестве источника белка в рецептурах аналогов мясных котлет, %

Стоит отметить, у соевых бобов за последние годы (период с 2010 по 2018 г.) наблюдается наибольший рост объема мирового производ-

ства растительного сырья и составляет 30,5 % [3]. В настоящее время в мире выращивается 348,7 млн т сои, при этом основной объем производства приходится на США (35,5 %) и Бразилию (33,8 %).

Анализируя данные производства сои в России, установлено, что с 2008 по 2018 г. ее объемы производства выросли в пять раз, с 746,1 т в 2008 г. до 4 026,9 т в 2018 г., при этом практически в четыре раза увеличилась и посевная площадь, с 71,2 га до 274,1 га (рис. 3).



**Рис. 3.** Производство сои в Российской Федерации в период с 2008 по 2018 г. [11]

Основной скачок увеличения производства сои и посевной площади произошел в 2014 г. и продолжает расти, что связано с введением в 2014 г. продуктового эмбарго как ответной меры в отношении стран, которые ввели экономические санкции против Российской Федерации.

Люди избегают определенных типов аналогов мяса по разным причинам, таким как пищевая аллергия или непереносимость некоторых продуктов (например, целиакия, аллергия орехи и т. д.) или придерживаются определенного типа рациона питания (например, безглютеновой или веганской диеты и др.). В связи с этим, наиболее перспективным сырьем для аналоговой мясной продукции является зернобобовые, в особенности соя.

Аналоги мяса постепенно переходят от нишевых к массовым продуктам. Несмотря на значительные улучшения вкуса и текстуры аналогов мяса на растительной основе, пищевая промышленность по-прежнему испытывает трудности с обеспечением правильного сенсорного восприятия, при этом растет спрос на экологически чистые, питательные ингредиенты с «чистой» этикеткой (Clean Label). Поэтому актуальными направлениями для создания аналогов мясной продукции являются:

- 1) улучшение рецептуры путем повышения функциональности белков и полезности (смешивание растительных белков с индивидуализированным питательным составом и снижение содержания соли);
- 2) поиск решений и новых способов обработки растительных белков для имитации «мясных» ощущений (улучшая вкус и полезность);
- 3) снижение цены на данный вид продукции и повышение удобства их применения.

### Библиографический список

1. *Алешков А. В.* Пищевая промышленность — индустрия инноваций: монография. — Хабаровск: РИЦ ХГУЭП, 2016. — 188 с.
2. *Кузнецова О. В., Жукова А. Ю.* Вегетарианские продукты — полезная диета или модный тренд? // Все о мясе. — 2020. — № 1. — С. 34–36.
3. *Макарова А. А., Пасько О. В.* Состояние мирового производства растительного сырья как перспективного источника белка для аналоговой мясной продукции // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. — 2020. — Т. 8, № 3. — С. 12–20.
4. *Сандракова И. В., Резниченко И. Ю.* Исследование потребителей продуктов здорового питания // Практический маркетинг. — 2019. — № 12 (274). — С. 22–27.
5. *Anjum F. M., Naeem A., Khan M. I., Nadeem M., Amir R. M.* Development of texturized vegetable protein using indigenous sources // Pakistan Journal of Food Sciences. — 2011. — Vol. 21, no. 1–4. — P. 33–44.
6. *Asgar M. A., Fazilah A., Huda N., Bhat R., Karim A. A.* Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs // Comprehensive reviews in food science and food safety. — 2010. — Vol. 9, no. 5. — P. 513–529.
7. *Bohrer B. M.* An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products // Food Science and Human Wellness. — 2019. — Vol. 8. — P. 320–329.
8. *Fresán U., Mejia M. A., Craig W. J., Jaceldo-Siegl K., Sabaté J.* Meat analogs from different protein sources: a comparison of their sustainability and nutritional content // Sustainability. — 2019. — Vol. 11, no. 12. — Art. 3231.
9. *Ismail I., Hwang Y. H., Joo S. T.* Meat analog as future food: a review // Journal Of Animal Science And Technology. — 2020. — Vol. 62, no. 2. — P. 111–120.
10. *Kumar P., Chatli M. K., Mehta N., Singh P., Malav O. P., Verma A. K.* Meat analogues: health promising sustainable meat substitutes // Critical reviews in food science and nutrition. — 2017. — Vol 57, iss. 5. — P. 923–932.
11. *Mejia M. A., Harwatt H., Jaceldo-Siegl K., Soret S., Sabate J.* The future of meat: exploring the nutritional qualities and environmental impacts of meat replacements // The FASEB Journal. — 2016. — Vol. 30, no. 1. — P. 894–898.
12. *Samard S. A., Ryu G. H.* A comparison of physicochemical characteristics, texture, and structure of meat analogue and meats // Journal of the Science of Food and Agriculture. — 2019. — Vol. 99, no. 6. — P. 2708–2715.

С. Г. Марченкова, И. Н. Пушмина, Д. А. Соловьев  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

## Определение качественных показателей подсолнечного масла в условиях искусственного УФ-излучения

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследования качественных показателей подсолнечного масла при использовании для его хранения в условиях искусственного УФ-излучения традиционной стеклянной тары и тары с защитной нанопленкой. Показано, что в условиях искусственного жесткого УФ-облучения процесс окисления в образцах подсолнечного масла, хранившихся в обычной стеклянной таре, происходит более интенсивно, чем в образцах, хранившихся в таре с нанопокрытием. Доказана перспективность применения тары с защитной нанопленкой для повышения сохранности пищевых продуктов от воздействия УФ-излучения.

**Ключевые слова:** растительные жиры; жирные кислоты; подсолнечное масло; тара с защитной нанопленкой; нанопокрытие; УФ-излучение.

Широкое использование масел и жиров при производстве продуктов питания обусловлено их товароведно-технологическими свойствами. Важно отметить, что эти ингредиенты придают продуктам определенную консистенцию и приятную структуру, способствуют быстрому насыщению.

Растительные жиры и масла являются важными компонентами пищи, источниками энергетического и пластического материала для человека, поставщиками ряда таких необходимых веществ, как непредельные жирные кислоты, фосфолипиды, жирорастворимые витамины (А, Е), стерины. Жиры и масла обычно служат носителями вкуса ароматических веществ.

С точки зрения физиологии, жиры и масла — необходимые ингредиенты в рационе питания человека наряду с белками и углеводами. Их питательная ценность определяется жирно кислотным составом, а также распределением жирных кислот в молекуле триглицеридов.

Жирные кислоты, как основные структурные элементы триглицеридов, значительно различаются по длине углеродной цепи, числу и положению в ней двойных связей, пространственной конфигурацией, что обуславливает их физические, химические и биологические свойства [1].

Сегодня на прилавках магазинов появилось большое разнообразие бутылок с растительными маслами. По мнению экспертов, самое полезное в растительном масле — ценные жирные кислоты. Вместе с тем практически в каждом масле есть все три их типа: насыщенные, моно

и полиненасыщенные. Разница же заключается в пропорциях. Так, например, насыщенные кислоты нужны нам в небольшом количестве. А избыток их чреват нарушением жирового и холестерина обмена и, как следствие, риском атеросклероза и ишемической болезни сердца. Тогда как ненасыщенные жирные кислоты, напротив, очень полезны и регулируют обменные процессы в организме.

Сегодня особенно много говорят о пользе полиненасыщенных кислот — линолевой (омега-6) и альфа-линолевой (омега-3). Однако, согласно последним данным, они не только препятствуют отложению атеросклеротических бляшек на стенках сосудов, но и способствует разрушению тех, что уже есть. В тоже время эти кислоты незаменимы, организм не умеет производить их самостоятельно и может получить только с пищей. И одним из основных источников этих кислот как раз и является растительное масло [4].

Следуя традициям, в пищу, в основном употребляются масла подсолнечное, кунжутное, кукурузное, богатые кислотой омега-6, игнорируя льняное, рапсовое, масло грецкого ореха, где много кислот омега-3. Хотя, по мнению медиков, такой перекоп становится причиной многих проблем со здоровьем. Вот почему не стоит ограничиваться одним видом масла. При этом не стоит забывать, что вместе с полиненасыщенными кислотами в организм обязательно должны поступать мононенасыщенные, иначе в крови понизится уровень «хорошего» холестерина, из которого строятся клеточные мембраны.

Кроме того, польза масла зависит не только от исходного сырья. В этом вопросе многое определяет способ отжима и очистки. Несмотря на то, что витамин Е, достаточно устойчив, все же чем меньше тепловой обработки, тем больше его сохраняется в продукте.

Для того, чтобы увеличить срок хранения, нерафинированное масло могут нейтрализовать (воздействовать щелочью). В том случае, если его обработали горячей водой, на этикетке пишут «гидратированное». Тогда как вкус этого масла не так ярок, цвет менее насыщен, часть полезных веществ утеряна. С другой стороны, удаляются и тяжелые металлы, и пестициды, которые могли содержаться в исходном сырье.

В свою очередь рафинированное масло обезличено: бесцветно и почти не пахнет. А если при этом его еще и дезодорировали, можно быть уверенным, что при относительной сохранности жирных кислот в нем практически нет витаминов и других ценных веществ.

Под действием различных факторов, например, температуры или света, пищевые жиры подвергаются физико-химическим и биологическим трансформациям, вследствие чего становится вероятным их негативное влияние на организм человека. И поэтому, одной из актуальных проблем, стоящих в пищевой промышленности, является минимизация

процессов изменения жиров, находящихся в продуктах в процессе хранения.

Воздействие света на продукт в процессе его хранения влияют оптические свойства применяемой упаковки. Из этого вытекает, что для улучшения качества продуктов питания и увеличения их срока годности перспективно создание новых видов тары, в частности стеклянной.

В данной работе приведены некоторые результаты исследований с целью определения возможности защиты пищевых продуктов от окисления под действием УФ-излучения с помощью нанопленок.

В эксперименте были использованы стекла с тонкими пленками оксида индия-олова (ITO) толщиной 300 нм ( $1 \cdot 10^{-4}$  мм) на стеклянных подложках полученными экстракционно-пиролитическим методом [3]. Возможность использования таких пленок основывалось на их свойствах [5].

Предположение о возможности использования стекол с нанопокрывтиями для увеличения срока хранения растительных масел было сформулировано исследователями ранее [2].

Среди сложнооксидных материалов оксид индия-олова In-Sn-O задерживает не только УФ-излучение, но и ИК- и СВЧ-излучения, что является критерием его эффективности в защите продуктов питания от различных видов излучений.

Для научных изысканий исследователями был смонтирован экспериментальный стенд, в котором созданы искусственные условия жесткого УФ-излучения образцов масел в различной таре.

В данной работе опытным путем определялись изменения некоторых качественных показателей (кислотное число, перекисное число, показатель преломления) в подсолнечном масле, помещенном в стандартную стеклянную тару и тару с нанопокрывтием.

В настоящее время кислотное и перекисное числа для всех видов растительных масел являются также показателями безопасности, так как нормируются в Техническом регламенте (являются показателями окислительной порчи)<sup>1</sup>.

Определение показателей качества подсолнечного рафинированного масла проводилось по стандартным физико-химическим методикам. Результаты приведены в таблице.

Анализируя полученные экспериментальные данные, можно сделать следующие выводы:

– процессы окисления в условиях искусственного жесткого УФ-облучения в образцах подсолнечного масла хранившихся в обычной

---

<sup>1</sup> Технический регламент на масложировую продукцию: федер. закон от 24 июня 2008 г. № 90-ФЗ.

таре происходят более интенсивно, чем в образцах, хранившихся в таре с нанопокрытием;

— разница в значениях полученных величин составляет от 2 до 3,5 раз.

### **Значения кислотных и перекисных чисел подсолнечного рафинированного масла по времени воздействия УФ-излучения**

Время, мин	Значение кислотных чисел		Значение перекисных чисел	
	масла под стеклом, мг КОН/г	масла под стеклом с защитной пленкой ИТО, мг КОН/г	масла под стеклом, мг I/100 г	масло под стеклом с защитной пленкой ИТО
0	0,593568	0,593568	0,0129768	0,0129768
60	1,223412	0,593568	0,0419476	0,0145487
120	1,269432	0,632312	0,0688883	0,0215534
180	1,319511	0,759364	0,0809538	0,0439825
240	1,508313	0,883775	0,0928474	0,0514563
300	1,567217	0,926340	0,0939753	0,0565358
360	1,580120	0,962641	0,0958231	0,0658239

Все это позволяет говорить о перспективности дальнейшей работы по изучению возможности использования наноматериалов при производстве и хранении пищевых масел.

### **Библиографический список**

1. *Мамонтов А. С.* Исследование процессов окисления растительных масел при транспортировке и хранении // Техника и технология пищевых производств. — 2014. — № 3 (34). — С. 136–141.

2. *Мельников А. А., Марченкова С. Г.* Разработка ресурсосберегающих технологий для переработки и хранения растительных масел для производства фритюрных жиров // Проблемы развития рынка товаров и услуг: перспективы и возможности субъектов РФ: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Красноярск, 11–12 мая 2018 г.). — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — С. 327–329.

3. *Холькин А. И., Патрушева Т. Н.* Экстракционно-пиролитический метод получения оксидных функциональных материалов. — М.: Комкнига. 2006. — 137 с.

4. *Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность* / Е. П. Корнена, С. А. Калманович, Е. В. Мартовщук, Л. В. Терещук. — Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2009. — 272 с.

5. *Patrusheva T. N., Enyutina T. A., Boldyrev V. S., Marchenkova S. G., Snezhko N. Yu., Kholkin A. I.* Study of Thermal Conductivity of Glass With ZrO<sub>2</sub>-based Thin Films // Theoretical Foundation of Chemical Engineering Current. — 2014 — Vol. 48, iss. 3. — P. 677–681.

## Перспективы применения интенсивных подсластителей в общественном питании

**Аннотация.** В статье рассмотрены новые подходы к производству низкокалорийной продукции в пищевой промышленности и общественном питании с учетом требований Технического регламента Таможенного союза 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», приложение 13 «Гигиенические нормативы применения подсластителей». Показано, что для выполнения этих требований наиболее целесообразно применять не моноподсластитель, а их смеси, которые обладают эффектом синергизма. Автором подробно рассмотрено создание смеси подсластителей, обладающих эффектом синергизма, для применения при разработке рецептур сладких блюд на предприятиях общественного питания.

**Ключевые слова:** низкокалорийный; сладкие блюда; синергизм; подсластитель; углеводы.

Популярными и любимыми блюдами для жителей России на протяжении многого времени были и остаются сладкие блюда. Однако физиологическая ценность сладких блюд невысока, а их потребление нарушает сбалансированность рациона. Именно сладкий вкус является для потребителей наиболее привлекательным. Основными компонентами сладких блюд как правило являются рафинированный сахар, плодово-ягодные пюре, соки и экстракты, молочные продукты высокой жирности. Именно поэтому все сладкие блюда характеризуются высоким содержанием углеводов и низким содержанием таких ценных нутриентов как пищевые волокна, микроэлементы<sup>1</sup>. Человеческий организм подразумевает соблюдение правил пищевого поведения, которые направлены на сохранение здоровья. Употребление большого количества рафинированного сахара приводит к избыточной массе тела, нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта и вследствие этого к росту таких заболеваний как ожирение, диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания [1].

В настоящее время стал проявляться большой интерес к принципам сбалансированного питания, снижению количества быстрых углеводов в рационе питания. Следовательно, замена сахара и увеличение пищевой ценности сладких блюд является актуальной проблемой [3].

---

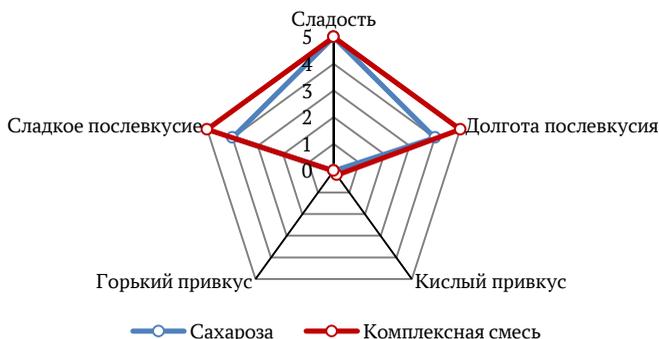
<sup>1</sup> О Концепции формирования здорового образа жизни и профилактики заболеваний в Свердловской области на период до 2020 г.: постановление Правительства Свердловской области от 20 мая 2009 г. № 557-ПП. Также см.: [1; 2].

На первом этапе исследований, проведенных на кафедре технологии питания, была разработана комплексная добавка подсластителей (КДП), обладающая эффектом синергизма, состоящая из триады интенсивных подсластителей — аспартам, сахаринат натрия и сукралоза. В таблице представлен состав КДП.

### Состав комплексной добавки подсластителей

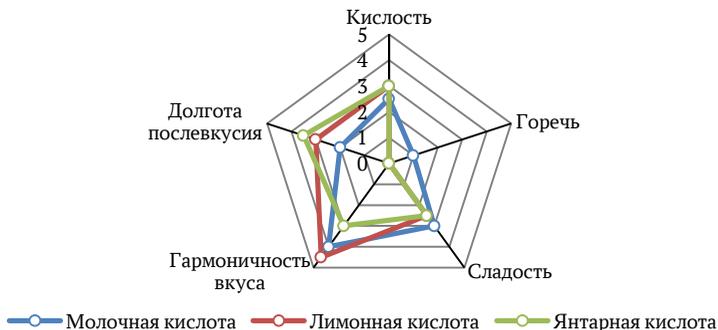
Ингредиент	Содержание в смеси, %
Аспартам	54,3
Сахаринат натрия	27,4
Сукралоза	18,3
<i>Итого</i>	<i>100,0</i>

Смесь обладает приятным длинным послевкусием. У выбранной смеси — оптимальные вкусовые характеристики и высокий процент синергизма, а также достаточно высокий коэффициент применимости (4,4). Сравнение представленной комплексной добавки подсластителей с 5 % раствором сахарозы представлено на рис 1.



**Рис. 1.** Вкусо-ароматический профиль комплексной добавки в сравнении с сахарозой

На следующем этапе исследований были проанализированы сенсорные характеристики смесей комплексной добавки подсластителей и различных пищевых кислот. Были выбраны пищевые кислоты, которые наиболее часто применяются в общественном питании и пищевой промышленности: молочная, янтарная и лимонная. Сравнение органолептических показателей модельных образцов с различными кислотами представлено на рис. 2.



**Рис. 2.** Сравнение вкусовых характеристик модельных образцов исследования

Пищевые кислоты являются уникальными источниками макро- и микроэлементов. Так как пищевые кислоты — полифункциональные добавки, они занимают особое место среди пищевых добавок и выполняют роль регуляторов кислотности, стабилизаторов, комплексообразователей, эмульгаторов и влагоудерживающих агентов [2].

В результате проведенных исследований было установлено, что молочная кислота субъективно увеличивает сладость смеси, но имеет легкий посторонний тон брожения и короткое сладкое послевкусие. Янтарная кислота имеет более кислый вкус и долгое сладкое послевкусие, но плохо закрывает горечь и металлический привкус от сахарината натрия, который содержится в комплексная добавка подсластителей и имеет собственный посторонний привкус, который усиливает неприятный привкус сахарината натрия, который содержится в комплексная добавка подсластителей. Лимонная кислота дает смеси долгое приятное послевкусие без посторонних привкусов и наилучшие вкусовые характеристики.

По результатам исследований были подобраны оптимальные вкусовые сочетания комплексной добавки подсластителей и пищевых кислот. Применение интенсивных подсластителей с учетом их синергизма позволит использовать их для разработки универсальной комплексной добавки подсластителей, которая может быть использована при разработке рецептур низкокалорийных сладких блюд на предприятиях общественного питания, что позволит расширить их ассортимент, снизить калорийность, повысить пищевую ценность данной категории блюд.

### Библиографический список

1. Глухова Е. А. Проблемы излишнего потребления сахара и его решения // Проблемы, перспективы биотехнологии и биологических исследований: ма-

териалы VIII Регион. конф студентов младших курсов (Бийск, 12 ноября 2016 г.). — Бийск: АлтГТУ, 2017. — С. 112–116.

2. *Никифорова Т. А.* Пищевые кислоты — необходимые ингредиенты при производстве пищевой продукции // Пищевая промышленность. — 2004. — № 7. — С. 78–79.

3. *Khouryieh H. A., Aramouni F. M., Herald T. J.* Physical, chemical and sensory properties of sugar-free jelly // Journal of Food Quality. — 2005. — Vol. 28. — P. 179–190.

**Е. Г. Мирошникова, В. П. Татауров**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

### **Перспективные жидкие диэлектрики для оборудования пищевой промышленности**

**Аннотация.** Объектом исследования являются жидкие диэлектрики, пригодные для использования в качестве трансформаторных масел. Цель работы — получение научно-технической информации о характеристиках коммерческих трансформаторных масел и разработка предложений по их эффективной эксплуатации в электротехнических установках, применяемых в пищевой промышленности. Изучены основные характеристики товарных трансформаторных масел в соответствии с ГОСТ Р 54331-2011 (МЭК 60296:2003). Получены данные, подтверждающие зависимость эксплуатационных характеристик масел от способов получения и очистки продукта.

**Ключевые слова:** электротехническое оборудование; пищевая промышленность; трансформаторные масла; диэлектрики синтетические и природные; диэлектрическая проницаемость; напряжение пробоя; тангенс угла диэлектрических потерь; кинематическая вязкость.

Актуальность выполняемой работы обусловлена необходимостью повышения эксплуатационных характеристик и безопасности электротехнического оборудования в пищевой промышленности в целом и в условиях умеренно-холодного климата в частности.

Была поставлена задача изучить имеющиеся коммерческие продукты с точки зрения их физико-химических характеристик и способов поддержания их длительной работоспособности и предложить оптимальные варианты для использования в качестве диэлектрических и охлаждающих сред в электротехнических установках с учетом технических и экономических требований.

По своим физико-химическим свойствам ни одно индивидуальное вещество не件годно для использования в качестве изолирующего и теплоотводящего материала, поэтому используют смеси (растворы) сложного состава. Трансформаторное масло представляет собой получаемую при перегонке очищенную фракцию нефти, кипящую при

температуре от 300 °С до 400 °С. Его состав и качество определяются следующими параметрами:

- состав исходного сырья, который в свою очередь зависит от места его добычи (месторождения нефти или газа);
- способ обработки исходного сырья и полуфабриката;
- способ очистки конечного продукта.

Точное определение индивидуального состава трансформаторных масел представляет собой довольно сложную задачу. Состав можно охарактеризовать как сложную смесь углеводородов различного строения, в том числе сернистых, кислородо- и азотосодержащих производных углеводородов; по структурно-групповому признаку выделяют ароматическую, нафтеновую и парафиновую группы [3; 6].

Свежее трансформаторное масло должно соответствовать ГОСТ Р 54331-2011 (МЭК 60296:2003) Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей. Важнейшими физическими параметрами таких жидкостей являются следующие: диэлектрическая проницаемость, электропроводность и электрическая прочность. Негативное влияние на первый из указанных показателей оказывает присутствие воды. В современном электрооборудовании трансформаторное масло должно содержать влаги не более 0,001 %<sup>1</sup>.

Основными примесями, уменьшающими электрическую прочность, являются микрочастицы, микропузырьки и вода. Наличие серы в составе сырья может приводить к образованию оксикислот, что сопровождается увеличением тангенса угла диэлектрических потерь  $\text{tg } \delta$  и снижением пробивного напряжения. Тангенс угла диэлектрических потерь при температуре 90 °С и частоте 50 Гц допускается не более 0,005 (0,5 %). С практической точки зрения важно не столько знать абсолютное значение  $\text{tg } \delta$  в свежем масле, сколько суметь предвидеть изменение его в процессе эксплуатации [1].

В ходе эксплуатации происходит ухудшение характеристик трансформаторного масла (процесс старения), что требует его периодической очистки или даже замены. Для регенерации масла применяют различные способы: дистилляцию, в том числе вакуумную, адсорбцию, ионный обмен, что позволяет удалить твердые частицы, влагу, растворенные газы воздуха и достичь регламентированное значение пробивного напряжения, подтверждающее высокую диэлектрическую прочность масла, не менее 70 кВ [8].

---

<sup>1</sup> ГОСТ Р 54331-2011 (МЭК 60296:2003). Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей.

Как было показано в ряде исследований [4], наиболее радикально улучшает характеристики масла метод электродиализа, основанный на обработке жидкостей постоянным током при одновременном использовании ионообменных мембран. В этом случае удается получить электропроводность на уровне твердых диэлектриков, а именно до 10–19 см/м. Однако в промышленных масштабах для очистки жидких диэлектриков данный метод не используется.

Одним из важнейших свойств масла является вязкость. Причем для обеспечения хороших изолирующих свойств (электрической прочности) желательно, чтобы эта величина была как можно выше. В то время как охлаждающие функции лучше выполняются при невысокой вязкости. Для большинства масел компромиссным является значение кинематической вязкости  $28\text{--}30 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с при температуре 20 °С [5]. Трансформаторное масло, поставляемое на внутренний рынок Российской Федерации, должно иметь вязкость не более 1200 мм<sup>2</sup>/с при температуре минус 30 °С и температуру текучести не выше минус 45 °С.

Наряду с указанными электрофизическими величинами важное эксплуатационное значение имеют такие характеристики, как стойкость к окислению и газостойкость. Негативным последствием окисления масла является повышение кислотности и образование осадка, что снижает срок службы оборудования, повышает электрические потери и коррозию металлов.

Положительное влияние на газостойкость оказывает большое содержание ароматического углерода, но этот же фактор ухудшает стойкость масла против окисления [2].

При эксплуатации оборудования в пищевой промышленности к техническим маслам дополнительно могут предъявляться требования, связанные с безопасностью и экологичностью. В этом случае следует обратить внимание на такие параметры как температура вспышки, массовая доля полициклических ароматических углеводородов и содержание полихлорированных бифенилов (ПХБ). Последние относятся к категории стойких органических загрязнителей (СОЗ). Большинство стран, включая и Россию, подписали Конвенцию по исключению использования в промышленности и сельском хозяйстве СОЗ. В соответствии с Конвенцией предполагается постепенный вывод из эксплуатации оборудования с ПХБ диэлектриками. Также в настоящее время достаточно информации, подтверждающей негативное влияние полициклических ароматических углеводородов на здоровье человека. Ограничение на допустимое содержание связано с канцерогенностью ряда их представителей.

Наряду с природными маслами в качестве изолирующих и охлаждающих сред в электротехническом оборудовании используют синте-

тические жидкие диэлектрики. Рассматривались варианты применения кремнийсодержащих органических соединений, сложных эфиров, фторорганических соединений и хлорированных углеводородов. Однако последние были отнесены к СОЗ и запрещены к использованию.

В последние годы за рубежом в качестве замены минеральному маслу стали использовать жидкости на основе сложных эфиров, как синтетические, так и натуральные. Основной причиной является их более высокая температура воспламенения и меньшая горючесть. К тому же масла на основе сложных эфиров являются биоразлагаемыми, т. е. демонстрируют, можно сказать, дружественное отношение к окружающей среде [7]. В настоящее время в России для трансформаторных установок природные сложные эфиры практического применения пока не находят.

Жидкие диэлектрики на основе кремнийорганических соединений (полиорганосилоксанов) представляют довольно широкий интерес в силу своих хороших эксплуатационных свойств, а также нетоксичности и экологической безопасности, единственным недостатком является стоимость, от 80 до 370 раз превышающая стоимость нефтяного масла. По той же причине вряд ли найдут широкое применение в нашей стране в обозримом будущем перфторированные жидкие диэлектрики. Но отметить их положительные характеристики все-таки необходимо: это негорючесть, высокая химическая, окислительная и термическая стабильность, отличные электрофизические и теплопередающие свойства.

Таким образом, в процессе работы выделено три большие группы перспективных продуктов, пригодных для использования в качестве изолирующих и теплоотводящих сред. Во-первых, это минеральные масла, свойства которых зависят от состава исходной нефти, способа переработки фракции с температурой кипения от 300 °С до 400 °С, и последующей очистки до товарного продукта. Вторая группа — это кремнийсодержащие органические жидкости, свойств, которых зависят как от состава, так и от степени полимеризации. Достоинством кремнийорганических жидкостей в качестве диэлектриков является низкая горючесть и отсутствие эмульсий с водой, а недостаток — высокая стоимость. И, наконец, в силу своей нетоксичности и достойных эксплуатационных свойств представляют интерес сложные эфиры (как синтетические, так и природного происхождения).

Предполагается, что итогом применения результатов научно-исследовательской работы станет увеличение срока службы трансформаторных масел, уменьшение их отрицательного воздействия на окружающую среду, снижение пожароопасности эксплуатируемой установки и общее снижение затрат на эксплуатацию оборудования.

### Библиографический список

1. *Вилданов Р. Р., Тутубалина В. П.* Исследование углеводородного состава трансформаторного масла и его влияние на эксплуатационные свойства // *Техника и технология.* — 2006. — № 1. — С. 32–35.
2. *Гайнуллина Л. Р., Тутубалина В. П.* Газостойкость и термостабильность трансформаторных масел в электрическом поле // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика.* — 2018. — Т. 18, № 3. — С. 46–51.
3. *Зарифьянова М. З., Пучкова Т. Л., Шарифуллин А. В.* Химия и технология вторичных процессов переработки нефти. — Казань: КНИТУ, 2015. — 155 с.
4. *Коробейников С. М.* Диэлектрические материалы: учеб. пособие. — Новосибирск: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2000. — 66 с.
5. *Липштейн Р. А., Кузнецова С. С., Карпухина Н. А.* Влияние температуры на срок службы и направление реакции окисления трансформаторных масел // *Электрические станции.* — 2007. — № 1. — С. 72–75.
6. *Липштейн Р. А., Шахнович М. И.* Трансформаторное масло. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 296 с.
7. *Перспективы и состояние разработок распределительных трансформаторов массовых серий / В. А. Бормосов, М. Н. Костоусова, А. Ф. Петренко, Н. Е. Смольская.* — М.: Информэлектро, 1988. — 33 с.
8. *Тутубалина В. П., Гайнуллина Л. Р.* Осушка трансформаторного масла адсорбентами на электрических станциях: монография. — Казань: Казан. гос. энергет. ун-т, 2017. — 114 с.

**О. В. Пасько**

Российский университет дружбы народов, г. Москва;

**А. А. Макарова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Международная практика управления качеством пищевой продукции с использованием цифровых технологий**

**Аннотация.** В статье рассмотрены ключевые вопросы управления качеством пищевой продукции с учетом современных трендов цифровизации пищевых предприятий, в том числе повышение качества, разработка ресурсосберегающих технологий, тайм-менеджмент и управление производством в режиме реального времени, выявление сбоев в производственных цепочках. Показано, что для концепции индустрии 4.0 рабочий процесс зависит от высококачественных данных и точной информации. Авторами рассмотрена возможность применения интернета вещей (IoT) в области мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов, реализующего функции интеллектуального мониторинга и контроля, точного прогнозирования и эффективного устранения рисков на каждом этапе жизненного цикла пищевого продукта.

**Ключевые слова:** индустрия 4.0; цифровые технологии; диджитализация; искусственный интеллект; инновации; качество.

Термин «индустрия 4.0» подразумевает инновационные производственные процессы, частично или полностью автоматизированные с помощью технологий и устройств, автономно обменивающихся данными между собой в рамках производственно-сбытовой цепочки, т. е. основанные на интеллектуальной сети машин, электрического оборудования и новой информации [1]. Цифровая трансформация — ключевой элемент продолжающейся промышленной революции, представляющий собой сетевое взаимодействие между созданными интерфейсами и бизнес-процессами, обмен данными и управление.

Современное состояние мира, тенденции и развитие IT-технологий оказывают непосредственное влияние на индустрию питания и ведут к необратимому процессу внедрения цифровых технологий — FoodTech (симбиоз цифровой и пищевой отраслей). FoodTech станет неотъемлемой частью FoodNet — нового высокотехнологичного рынка производства и потребления продуктов питания, являющегося основным передовым и высокоэффективным сегментом, прежде всего интегрированным с IT-индустрией [3].

С появлением цифровых инноваций происходит изменение производственных моделей за счет использования «умных» технологий (новая генерация датчиков, робототехника, нанотехнологии, сенсорные технологии, искусственный интеллект (AI), большие данные (Big Data), интернет вещей (IoT), межмашинное взаимодействие (M2M), машин-

ное обучение (ML), облачные вычисления и т. д.), которые переживают новую фазу автоматизации и позволяют оптимизировать процессы и повысить продуктивность [2; 6]. Еще одним ключевым фактором является предоставление данных в цифровом формате, т. е. формирование информационного пространства с учетом потребностей общества получать достоверные сведения о качестве продукции. Поэтому необходимо особое внимание уделить цифровой стратегии и направлению инвестиций, технологическим изменениям, а также проведению НИОКР в этой сфере. Однако внедрение этих новых бизнес-моделей требует новых профессиональных навыков работников пищевой промышленности [4].

Цифровизация производства продуктов питания стала ключевым компонентом недавних стратегий различных правительств в области цифровой и биоэкономики, так Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций представила документ «Realizing the potential of digitalization to improve the agri-food system: Proposing a new International Digital Council for Food and Agriculture» (ФАО, 2020), где говорится об учреждении нового Международного цифрового совета по продовольствию и сельскому хозяйству; в Резолюции № A/RES/70/1 «Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development» (ООН, 2015) также одной из целей является внедрение инновационных технологий в бизнес-модели.

Цифровое преобразование производства продуктов питания включает потенциально революционные технологии, которые внедряются на все этапы жизненного цикла пищевой продукции [12], представленные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

### Цифровые технологии в цепочке пищевой продукции

Этап цепочки продовольственных товаров	Основной цифровой продукт или услуга
Затраты на сельское хозяйство	Финансовые технологии для оценки кредитоспособности и платежных услуг
	Страхование на основе данных (киберстрахование, страхование кибер-рисков, «умное» страхование)
	Технологии геномного моделирования и редактирования (селекция растений, секвенирование генов)
Фермерские операции	Оборудование для точного земледелия (с использованием технологий спутникового позиционирования (GPS), геоинформационных систем (GIS), точного картографирования полей и др.)
	Фермерская робототехника (например, мониторинг сельскохозяйственных посевов с помощью беспилотных летательных аппаратов — дронов)

Этап цепочки продовольственных товаров	Основной цифровой продукт или услуга
	Платформы совместного использования цифровых машин (sharing economy)
	Консультации и информация по агрономии на основе данных (например, погодные приложения или приложения для определения сорняков)
	Платформы управления фермой («умное фермерство»)
Торговля сырьевыми товарами	Цифровые торговые площадки (для минимизации роли посредников и/или дифференцирования товарного рынка как источника создания новой стоимости)
Переработка пищевых продуктов	Автоматизация и робототехника (например, оптические системы, автоматически сортирующие фрукты и овощи)
	3D-печать еды
Упаковка	«Умная» упаковка (с разработками в сегменте печатной электроники, микродатчиков, платформ аутентификации и интернета вещей (IoT))
	3D-печать материалов на полимерной основе
Транспорт	Датчики качества и аналитика (контроль состояния пищевых продуктов с целью минимизации рисков, повышение прозрачности и уменьшение потерь из-за порчи)
	Цифровое управление грузоперевозками (цифровая логистика: электронный документооборот, цифровые платформы, интернет вещей: облачные GPS системы, Wi-Fi, RFID, Bluetooth, LTE, например GPS и RFID-датчики для отслеживания отдельных партий грузов и их состояния); доставка грузов дронами; беспилотные автомобили)
Место хранения	Автоматизированные складские системы – AS/RS (использование подъемно-транспортных устройств, управляемых ПК)
Розничная торговля и потребление	«Умный» шоппинг (цифровой ритейл, фиджитал концепция, персонализация пользовательского опыта, электронные ценники (ESL), «цифровое стекло», социальный шоппинг (часть социальной коммерции, представленная списками желаний (вишлистов), социальными сетями, сервисами закладок и магазинов)
	Платформы электронной коммерции (E-commerce платформы)
Вся товарная цепочка	Цифровые инструменты для отслеживания и прозрачности товарной цепочки (цифровые «паспорта», цифровая прослеживаемость на основе блокчейна и QR-коды, спектральные методы и слияние датчиков)

В табл. 2 отражены работы зарубежных авторов о практике внедрения цифровых технологий в пищевой сектор.

Инновации в области цифровых технологий глубоко влияют на экономические аспекты производства, распределения и потребления продуктов питания. Одна из ключевых технологий индустрии 4.0 (интернет вещей — IoT), доказала свою эффективность в решении проблем продовольственной безопасности и безопасности пищевых продуктов, являющейся главным приоритетом на международном уровне, поскольку позволяет идентифицировать продукт и обеспечивает его про-

слеживаемость. Интеграция большого количества технологий 4.0 приведет к ускорению промышленной трансформации в пищевом секторе, что вызовет изменения в бизнесе, облегчая производство продуктов питания более высокого качества в более короткие сроки и с меньшими затратами.

Т а б л и ц а 2

**Международная практика использования цифровых технологий  
в пищевой промышленности**

Источник	Описание
1. Системы на основе интернета вещей для управления безопасностью пищевых продуктов, M. Doinea и др. [7]	Предложена сенсорная сетевая архитектура на основе компонентов интернет вещей (IoT), использующих автономные встроенные модули и радио-идентификационные метки (RFID), которые будут автоматически собирать данные, охватывающие весь жизненный цикл пищевого продукта и все факторы, влияющие на его химический состав
2. Интернет вещей для обеспечения безопасности и контроля качества пищевых продуктов, Liu Y. и др. [10]	Представлен пилотный проект в Китае на основе сети Интернет (AIoT), объединяющий усовершенствованные технологии сервис-ориентированной архитектуры, глобальной идентификации и синтаксического анализа и электронной родословной сельскохозяйственной продукции
3. Система отслеживания цепочки поставок для обеспечения безопасности пищевых продуктов на основе HACCP, блокчейна и интернета вещей, F. Tian [13]	Описана новаторская инновация в децентрализованной информационной технологии под названием Блокчейн, представляющая собой систему прослеживаемости цепочек поставок продовольствия для отслеживания пищевых продуктов в режиме реального времени на основе принципов HACCP, блокчейн и сети Интернет, которая обеспечивает информационную платформу для всех участников цепочки поставок с открытостью, прозрачностью, нейтральностью, надежностью и безопасностью
4. Роль интернета вещей в управлении качеством цепочки поставок пищевых продуктов, M. Ben-Daya и Z. Bahrour [5]	Определена роль Интернета вещей (IoT) и его влияние на управление цепочкой поставок (SCM), рассмотрены важные аспекты IoT в SCM, включая определение IoT, основные механизмы реализации технологий IoT и различные процессы и приложения SCM
5. Цифровые двойники процессов пищевой промышленности: следующий шаг к моделям пищевых производств, P. Verboven и др. [14]	Изучено виртуальное представление продукта (цифровой двойник), особенно актуальное для скоропортящихся видов и при низкой скорости потока, имеющего возможность диагностировать и прогнозировать потенциальные проблемы в цепочках поставок и представляющего данные, например об оставшемся сроке хранения каждой партии, из чего могут строиться логистические решения и маркетинговые стратегии

Источник	Описание
6. Интеллектуальный подход к мониторингу качества продуктов питания на основе интернета вещей с использованием недорогих датчиков, А. Рора и др. [11]	Изложена на концепции IoT система интегрированного мониторинга пищевых продуктов в вакуумной упаковке с использованием датчиков, регистрирующих и передающих по беспроводной сети на ПК изменения параметров (количество патогенных агентов, газы, температура, влажность и период хранения). Подход подразумевает комбинирование исполнительных механизмов и сенсорных устройств, также обеспечивает общую рабочую картину (COP) путем обмена информацией по платформам
7. FoodOn: согласованная онтология пищевых продуктов для повышения глобальной прослеживаемости пищевых продуктов, контроля качества и интеграции данных, D. M. Dooley и др. [8]	Отсутствие цифрового лингва-франка в области производства продуктов стало толчком для разработки проекта «FoodOn» по созданию всеобъемлющей и легкодоступной глобальной онтологии (четко определенный иерархический словарь) продуктов питания (Farm to Fork), призванного устранить пробелы в терминологии пищевых продуктов и гармонизировать данные, охватывающие области производственной безопасности, качества, производства, распределения и прослеживаемости пищевых продуктов
8. Картографирование цифровой пищевой среды, S. I. Granheim и др. [9]	В контексте повсеместного использования инновационных технологий и последующего сдвига в сторону цифровизации создается новая цифровая пищевая среда, поэтому предпринимается попытка связать продукты и питание с цифровыми технологиями и выявить концептуальную основу цифровой пищевой среды, а также дать характеристику всех компонентов и определить потенциальные последствия для продуктов и питания человека
9. Руководство для пищевой промышленности, отвечающее будущим требованиям к навыкам, возникающим в связи с индустрией 4.0, Т. Акуязи и др. [4]	Предложена «дорожная» карта для создания стратегии по разработке инструментов для внедрения новых навыков и повышения квалификации персонала. Выявлены необходимые навыки персонала в рамках цифровизации: технологические (базовые цифровые навыки, программирование, осведомленность о безопасности данных); социальные и эмоциональные (грамотность, решение проблем); коммуникативные технологии (ИКТ), а также навыки автономии, сотрудничества и согласования; когнитивные (творчество, критическое мышление, командная работа, принятие решений, непрерывное обучение); управленческие и организационные; «зеленые» навыки (экологическая компетентность)

Описанные выше технологии предлагают отличную возможность участникам жизненного цикла продукции осуществлять мониторинг, контроль, планирование и оптимизацию бизнес-процессов удаленно и в режиме реального времени через технологию IoT на основе виртуальных объектов. Цифровые технологии позволят решить вопросы прогнозирования безопасности и подлинности пищевых продуктов путем

обработки данных для обеспечения здоровья потребителей и минимизации экономических потерь, а также сделать возможным непрерывный мониторинг критических контрольных точек и снизить риски возникновения опасностей.

### Библиографический список

1. *Каранетян Р. В.* Революция питания 4.0 — новые вызовы современному обществу // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* — 2019. — № 10. — С. 230–234.
2. *Свинина А. А., Мыльникова Е. В.* Информационные технологии и автоматизация на предприятиях общественного питания // *Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 28 октября 2013 г.).* — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2013. — С. 122–124.
3. *Тиунов В. М.* FoodTech и цифровизация сферы общественного питания в России // *Современная наука и инновации.* — 2020. — № 3 (31). — С. 20–25.
4. *Akyazi T., Goti A., Oyurbide A., Alberdi E., Bayon F.* A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with Industry 4.0 // *Foods.* — 2020. — Vol. 9, iss. 4. — P. 492–507.
5. *Ben-Daya M., Hassini E., Bahrour Z., Banimfreg B.H.* The role of internet of things in food supply chain quality management: A review // *Quality Management Journal.* — 2020. — Vol. 28, iss. 1. — С. 17–40.
6. *Debrenti A. S.* Measuring digital readiness in food industry // *Coronavirus and the New World.* — 2020. — Vol. 16, no. 1. — URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID3688266\\_code3419962.pdf?abstractid=3688266&mirid=1](https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3688266_code3419962.pdf?abstractid=3688266&mirid=1) (дата обращения 12.12.2020).
7. *Doinea M., Boja C., Batagan L., Toma C., Popa M.* Internet of things based systems for food safety management // *Informatica Economica.* — 2015. — Vol. 19, no. 1. — P. 87–97.
8. *Dooley D. M., Griffiths E. J., Gosal G. S., Buttigieg P. L., Hoehndorf R., Lange M. C., Hsiao W. W.* FoodOn: a harmonized food ontology to increase global food traceability, quality control and data integration // *NPJ Science of Food.* — 2018. — Vol. 2, no. 1. — P. 1–10.
9. *Granheim S. I., Opheim E., Terragni L., Torheim L. E., Thurston M.* Mapping the digital food environment: a scoping review protocol // *BMJ open.* — 2020. — Vol. 10, no. 4. — Art. e036241.
10. *Liu Y., Weili H., Yin Z., Li L., Wang J., Lirong Z.* An internet-of-things solution for food safety and quality control: a pilot project in China // *Journal of Industrial Information Integration.* — 2016. — Vol. 3. — P. 1–7.
11. *Popa A., Hnatiuc M., Paun M., Geman O., Hemanth D.J., Dorcea D., Ghita S.* An intelligent IoT-based food quality monitoring approach using low-cost sensors // *Symmetry.* — 2019. — Vol. 11, no. 3. — P. 374.
12. *Prause L., Hackfort S., Lindgren M.* Digitalization and the third food regime // *Agriculture and human values.* — 2020. — Vol. 28. — P. 641–655.

13. *Tian F.* A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & Internet of things // 14th International Conference on Service Systems and Service Management. — Dalian, China, 2017. — P. 1–6.

14. *Verboven P., Defraeye T., Datta A. K., Nicolai B.* Digital twins of food process operations: the next step for food process models? // Current Opinion in Food Science. — 2020. — Vol. 35. — P. 79–87.

**Г. Б. Пищиков, А. С. Куликова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Разработка технологии приготовления сидровых виноматериалов из яблок Уральского региона**

**Аннотация.** Авторами анализируется перспектива возможности приготовления высококачественного слабоалкогольного напитка — сидра — из яблок Уральского региона. В исследовании были составлены и подобраны компоненты бродительной смеси и технологическая схема приготовления заданного продукта, который соответствует требованиям ГОСТ «Сидры традиционные. Технические условия», исходя из органолептической оценки качества, химических и физико-химических методов анализа, проводимых на всех этапах эксперимента.

**Ключевые слова:** сидровый виноматериал; брожение; яблочный сок; технологический процесс; Уральский регион.

Сидр — это напиток, получаемый брожением яблочного сока, с объемной долей этилового спирта от 1,2 % до 6,0 %. Родиной данного напитка принято считать Францию. Благодаря грамотному селекционированию яблок и оптимальному купажированию сока, французский продукт завоевал популярность во всем мире. На данный момент сидр производит более чем в 25 странах.

Промышленное производство плодово-ягодных вин также стремительно развивается. Особое внимание уделяется повышению качества и увеличению ассортимента выпускаемой продукции. В зоне Уральского региона, по природно-климатическим условиям, невозможно выращивание технических сортов винограда и, соответственно, производство виноградных вин.

В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение возможности приготовления высококачественного сидра из яблок Уральского региона.

Первый этап исследований — разработка состава бродительной смеси для сидра из яблок Уральского региона. Для исследования были отобраны четыре сорта яблок, которые по органолептическим и химическим показателям, объединены в купажи. В качестве сравнительного образца в эксперимент был добавлен концентрированный яблочный

сок. В процессе практического исследования было приготовлено четыре образца бродильной смеси, которые были разделены на две группы: «А» — первый вариант — смесь соков сорта яблок «Полевая» и концентрированного, второй вариант — чисто концентрированный сок; «Б» — купаж сортов «Полевая + Апорт Дубровского от Ухалова» и «Первоуральская + Краса Свердловская».

Первоначально, была изучена скорость брожения свежего сока и концентрированного. Образцы группы «А», состоящие из смеси концентрированного сока и свежего, в момент брожения заметно отставали от активности процесса от группы «В» — бродильной смеси из свежесжатого сока.

Главной опасностью, при сбраживании яблочного сока является кислотопонижение, которое наступает в соках, без добавления сернистой кислоты и с низким содержанием азотных веществ [1, с. 162]. Поэтому, для сравнительной характеристики, в образцы группы «А» был внесен минеральный многофункциональный ускоритель брожения для дрожжей «SpringFerm», содержащий азот, а в образцы группы «В» дополнительное питание для дрожжей не вносилось. Все образцы проходили этап сульфитирования, с целью подавления посторонней микрофлоры и снижение опасности кислотопонижения [2].

Определение оптимальной температуры забраживания проводилось для выбранных купажей яблочного сока в диапазоне температур от 12 °С до 26 °С. Дрожжи проявили максимальную бродильную активность при 21 °С. После добавления сидровых дрожжей в сок всех образцов начался процесс спиртового брожения. Забраживание течение одних суток.

Рецептуры для групп «А» и «Б» представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

### Рецептура яблочного сидра группы «А»

Сырье	Группа «А»	
	Образец А1 «Полевая + концентрированный сок»	Образец А2 «Концентрированный сок»
Свежий яблочный сок, л	2,250	—
Концентрированный яблочный сок, л	0,380	0,750
Питьевая вода, л	1,870	3,750
Сидровые дрожжи, г	2,025	2,025
Р-р хлорида натрия, мл	80	80
SO <sub>2</sub> , г	0,375	0,375
Сахароза, г	300	300
SpringFerm, г	0,9	0,9

## Рецептура яблочного сидра группы «Б»

Сырье	Группа «Б»	
	Образец Б1 «Полевая + Апорт Дубровского от Ухалова»	Образец Б2 «Первоуральская + Краса Свердловская»
Свежий яблочный сок, л	3,616	3,243
Сидровые дрожжи, г	1,630	1,459
Раствор хлорида натрия, мл	80	80
SO <sub>2</sub> , г	0,375	0,375
Сахароза, г	300	300
Бентонит, г	10,846	9,725

Более высокое качество винного продукта образуется в условиях медленного брожения, так как при этом интенсивность выделенных пузырьков углекислого газа меньше, которые выносят ценные вещества из суслу в атмосферу. В числе факторов, существенным образом влияющих на брожение вина, важное занимает температура процесса. Согласно нашему исследованию, суслу, перебродившее при температуре 14–15 °С, отдает лучшее по качеству виноматериал. В связи с этим проводили процесс брожения основной испытываемой партии с постепенным понижением температуры до 14 °С. При этом наблюдая за динамикой брожения, учитывали такие показатели как температура, количество сахара (рис. 1) и спирта (рис. 2). Пробы исследовались каждые 3 сут.

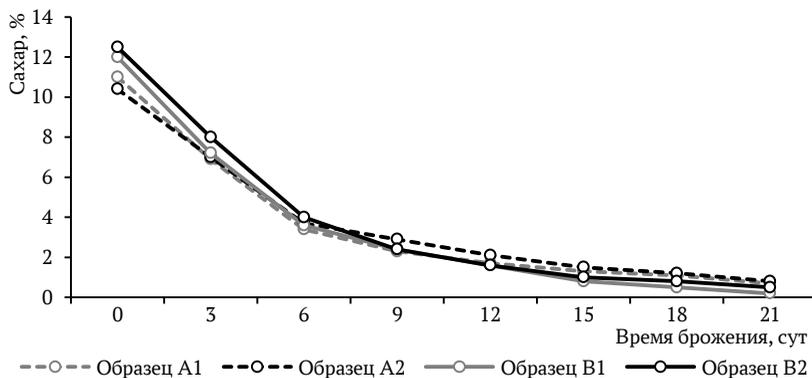


Рис. 1. График изменения содержания сахара в образцах во время брожения



В связи с тем, что содержание фенольных соединений в сусле свыше 5 г/л возможна задержка размножения дрожжей, а, следовательно, и брожения, был проведен эксперимент по выявлению содержания дубильных веществ в готовом виноматериале. Исследования проводили по ГОСТу 24027.2-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла». Содержание дубильных веществ, всех образцов находилось в пределах нормы, придавая готовому продукту легкий терпкий вкус [3].

По показателям органолептической оценке наивысший бал получил образец В2 приготовленный из яблок сорта «Первоуральская» и «Краса Свердловская», с характеристикой: цвет янтарно-темный, сортовой аромат, гармоничный вкус, ощущается небольшая пикантная терпкость.

Таким образом, из проведенного исследования можно сделать выводы:

1) образцы группы «В», приготовленные из натурального, свежесжатого сока, показали наилучшие результаты по динамике брожения, количеству дубильных веществ и органолептической оценке;

2) добавление дополнительного питания для дрожжей, эффективно для сула из смеси концентрированного и свежесжатого сока. Применение этой добавки в свежий сок не требуется. Предположительно, что активатор дрожжей в свежем соке потребует только на случай неудачных лет урожая по погодно-климатическим условиям;

3) для изученных купажей оптимальная температура основного брожения 14 °С в течение 20 сут; продолжительность забраживания — 1 сут при 21 °С.

### Библиографический список

1. *Оганесянц Л. А., Панасюк А. Л., Рейнтблат Б. Б.* Теория и практика плодового виноделия: учебник. — М.: Развитие, 2011. — 396 с.
2. *Пищиков Г. Б., Лазарев В. А., Шихалев С. В.* Метод оценки интенсивности пространственного смешения микроорганизмов в биореакторах непрерывного действия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2017. — Т. 79, № 3 (73). — С. 169–173.
3. *Ширшова А. А., Блягоз А. Р., Агеева Н. М., Сосюра Е. А.* Влияние химического состава сортов яблок на физико-химические показатели сброженных соков для производства фруктовых вин // Вестник АПК Ставрополя. — 2016. — № 2. — С. 45–49.

**А. А. Платицын**  
ООО «АлтайПлод», г. Бийск;  
**А. С. Мустафина, И. А. Бакин**  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово

## **Разработка вакуумной сушильной установки для овощных пищевых концентратов**

**Аннотация.** В статье описываются инженерные решения обеспечения процесса вакуумной низкотемпературной сушки овощных пищевых концентратов. Повышение качества сушки и эксплуатационных характеристик достигается равномерной циркулирующей сушильной агента в камере.

**Ключевые слова:** вакуумная сушка; овощные пищевые концентраты; параметры сушки; сушилка.

Получение овощных пищевых концентратов является распространенным методом сохранения излишков урожая, расширения межсезонной доступности овощного и другого растительного сырья, улучшения условий их транспортировки и реализации. Консервирование путем удаления связанной влаги основано на процессах сушки сырья [1]. В этом процессе могут происходить изменение цвета, вкуса и ухудшение показателей качества. При удалении влаги в условиях низкотемпературного процесса свойства сырья сохраняются в большей степени. Преимуществами использования вакуумной сушки перед сублимационной являются меньшие энергозатраты, эксплуатационные расходы и длительность обработки. В связи с этим, исследования, направленные на разработку инновационных технологий первичной и последующей промышленной переработки плодоовощного сырья, основанные на российских новейших разработках, для получения качественной продукции, отражают показатели продовольственной безопасности страны, и определяют актуальность работы.

Целью исследований было разработка инженерных решений низкотемпературной вакуумной сушки для плодоовощного сырья, оценка эксплуатационных характеристик разработанной вакуумной сушилки в условиях ООО «АлтайПлод» (Бийск).

Известные способы повышения эффективности конвективной сушки основаны на применении низкотемпературного теплового насоса для осушения воздуха и переноса теплового потенциала к другому газообразному теплоносителю. Воздух при этом охлаждается на поверхностях испарителя, его относительная влажность повышается до состояния насыщения и образуется конденсат. Далее осушенный воздух нагревается в конденсаторе теплового насоса и повторно используется для сушки. В перерабатывающих отраслях низкотемпературные су-

шилки с тепловым насосом применяются для овощного и ягодного сырья, молочно-белковых концентратов, пищевых добавок и других термолабильных продуктов [2].

Эффективность низкотемпературной сушки определяется количеством теплоты, забираемой из потока влажного воздуха, к энергии, необходимой для нагрева осушенного потока и затрачиваемой тепловым насосом. Интенсивность теплоотдачи и конденсации зависит от условий обтекания сушильным агентом поверхностей конденсации и нагрева. На практике зачастую возникают проблемы организации движения воздуха в объеме камеры сушилки, в результате чего сырье высушивается неравномерно, в критических случаях в зонах повышенной влажности возникает микробиологическая порча сырья, эффективность сушки в целом уменьшается.

Для устранения названных недостатков и создания равномерной циркуляции воздуха в камере сушилки предложено установить четыре вентилятора и экраны. Конструкция низкотемпературной сушильной установки и схема циркуляционных вентиляторов показана на рисунке. Внутри корпуса 1 продольно расположены потолочный 2 и боковые 6 и 7 экраны, образуя секцию зоны сушения. На заднем торце корпуса размещается блок циркуляции воздуха 5, состоящий из четырех циркуляционных вентиляторов 4. Конденсатор 3 расположен между потолочным экраном 2 и корпусом 1.

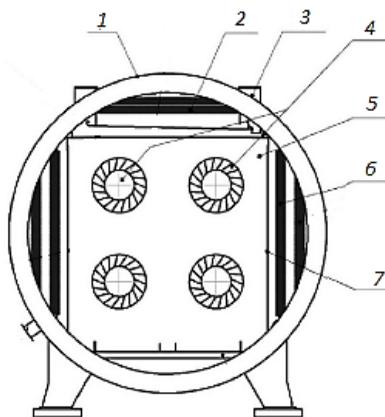


Схема установки циркуляционных вентиляторов

Загрузка сырья производится на выкатных тележках, помещаемых в корпус сушилки. Сушильный агент (воздух), находящийся в сушиль-

ной камере, нагревается калориферами, проходит через выкатную тележку, нагревая сырье, размещенное на ее лотках. Прошедший между лотков и увлажненный после взаимодействия с сырьем сушильный агент всасывается установкой циркуляции воздуха и пройдя через циркуляционные вентиляторы отправляется в боковые сегменты камеры, где установлены калориферы.

На этапе нагрева часть потока сушильного агента, отправляется на конденсатор, с поверхности которого влага, содержащаяся в сушильном агенте, отводится из корпуса через лотки сборников конденсата. Удаление влаги реализовано в период работы под атмосферным давлением, в периоде нагрева воздуха. Циркуляционные вентиляторы обеспечивают прохождение сушильного агента по двум замкнутым контурам. Первый контур проходит через калориферы, через выкатную тележку и возвращается на циркуляционные вентиляторы, обеспечивая нагрев сушильного агента и от него нагрев сырья. Второй контур начинается от циркуляционных вентиляторов и проходит через конденсатор, далее возвращается на циркуляционные вентиляторы, обеспечивая осушение воздуха.

На разработанной конструкции вакуумной сушилки проведены исследования на базе ООО «АлтайПлод» (Бийск). Изучен процесс сушки при температуре до 35–40 °С для моркови и свеклы по ранее отработанным технологическим параметрам [4]. Получено, что для сушки свеклы от 91 % до 12 % влагосодержания, продолжительность составляет до 5 ч, в зависимости от свойств сырья и способа предварительной подготовки. Для моркови при аналогичных параметрах влагосодержание изменилась с 87 % до 12 %. Анализ показателей качества выявил сохранность основных биологически активных веществ высушенных овощных пищекокцентратов.

Таким образом, предложены и запатентованы [3] новые инженерные решения для обеспечения процесса низкотемпературной сушки овощных пищекокцентратов. Повышение качества сушки и эксплуатационных характеристик достигается равномерной циркуляцией сушильного агента вдоль оси камеры при проведении вакуумной сушки.

### **Библиографический список**

1. Алтухов И. В., Быкова С. М., Лукина Г. В., Подъячих С. В. Применение возобновляемых источников энергии для переработки и сушки дикорастущего растительного сырья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. — 2019. — № 11 (152). — С. 158–164.
2. Короткий И. А., Сахабутдинова Г. Ф. Совершенствование и анализ процессов низкотемпературной обработки овощных смесей // Холодильная техника. — 2019. — № 9. — С. 51–55.

3. Патент № 200436 U1 Российская Федерация, МПК F26B 9/06. Сушильная камера / Платицын А. А., Шилов С. В.; патентообладатель: ООО «Технологии без границ». — № 2020125238; заявл. 29.07.2020; опубл. 23.10.2020, Бюл. № 30.

4. Федоренко И. Я., Землянухина Т. Н., Шилов С. В., Орлова Н. А. Обоснование параметров конвективно-вакуумной сушилки растительного сырья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2020. — № 11 (193). — С. 120–125.

**Е. Р. Полянцева**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Вертикальные фермы и их архитектура**

**Аннотация.** Статья посвящена изучению вертикальных ферм как сооружений, предназначенных для развития пищевых производств. Рассматриваются примеры целесообразного использования городского пространства, виды и способы выращивания продуктов, такие как гидропоника и аэропоника, проблемы использования энергии. Выделяются особенности данных сооружений, способы безотходных производств и другие качества в сфере устойчивого развития. Рассматриваются проекты вертикальных ферм, их функциональная и объемно-планировочная организация.

**Ключевые слова:** вертикальные фермы; архитектура; безопасность; производство.

За последние несколько лет как в научной, так и в популярной прессе много писалось о необходимости более безопасного и надежно снабжения продовольствием и водой. Проблемы изменения климата, в основном связанные с усилением неблагоприятных погодных явлений (наводнения, засухи, ураганы), угрожают доступности этих двух предметов первой необходимости. Сельское хозяйство и производство продуктов — это одна из тех видов человеческой деятельности, которая использует большую часть имеющейся пресной воды, несмотря на то, что во многих аграрных обществах питьевая вода уже находится в дефиците. В промышленно развитых странах, таких как США, до 20 % ископаемого топлива ежегодно используется для сельского хозяйства (ФАО, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН). С экологической точки зрения сельское хозяйство имеет и другие негативные последствия, такие как разорение устьев рек мира и систематической ликвидации большинства лиственных лесов в мире [1, р. 234–235]. Идея вертикальной фермы возникла как дальнейшее развитие идеи городских фермерских хозяйств и идеи сада на крыше. Объем пространства, предоставляемого крышей, слишком мал для больших объемов производства.

Вертикальные системы можно широко разделить на две категории: те, которые включают в себя несколько уровней традиционных горизонтальных растительных платформ и те, которые выращивают растения на вертикальной поверхности. По видам производства они делятся на системы с применением гидропоники и аэропоники с отдельными разновидностями внутри них. Аэропонная система является самым высокотехнологичным типом гидропонного садоводства. Она заключается в том, что растения питаются благодаря таймеру, который управляет питательным насосом. В аэропонике нет питательной среды и, следовательно, нет контейнеров для выращивания сельскохозяйственных культур. В этой системе вместо воды используется туман или питательные растворы. Поскольку растения привязывают к опоре, а корни опрыскивают питательным раствором, это требует меньше места, воды и никакой почвы [2].

Переоборудование существующих зданий гидропонными и аэропонными системами является переходным этапом к идее отдельно стоящей вертикальной фермы. Основным соображением при использовании уже построенных конструкций является обеспечение достаточного освещения для растений. Тем не менее, здания, предназначенные для людей, как правило, не подходят для выращивания максимальной урожайности в закрытых помещениях. Светодиодное освещение может решить некоторые из этих проблем, но в идеале новое, полностью прозрачное здание, спроектированное с учетом растений с самого начала, стало бы идеалом, и сегодня подобные проекты появляются все чаще. Фермы используют принцип гидропоники, где нет необходимости в почве — все необходимые вещества получают из питательного раствора. Стоимость питания светодиодных светильников — одна из самых больших проблем, которую должна преодолеть вертикальная ферма, чтобы ее производство было конкурентоспособным с традиционными методами [3]. Для этого можно использовать возобновляемые источники энергии (ветровой, солнечной, геотермальной, приливной) и перерабатывают лишние отходы при производстве сельскохозяйственных культур, что помогает сделать современные комплексы вертикальных ферм, совмещенных с пищевым производством, энергоэффективными. Подобные комплексы смогут одновременно поглощать углерод и производить кислород, выделяемый в атмосферу. Создание вертикальной фермы из самоочищающегося, прозрачного материала, используемого в отделке оболочки здания, такого как ETFE (этилентетрафторэтилен), и появление высокотехнологичной вертикальной фермы становится следующим шагом.

Архитектурное бюро Прехта разработало концепцию деревянного небоскреба, которая сочетает модульное жилье с вертикальными

фермами. Концепция заключалась в том, чтобы воссоединить людей в городах с сельским хозяйством. Модульные жилые блоки соединяются таким образом, чтобы жители могли самостоятельно производить продукты питания (рис. 1).



**Рис. 1.** Вертикальные фермы и жилые ячейки из модульных деревянных блоков (Precht architects)<sup>1</sup>

В качестве основного модульного блока конструкции были созданы сборные А-образные каркасные жилые модули из поперечно-слоистого бруса. Каждый модуль корпуса имеет интегрированную систему электроснабжения, изоляции и конструкции. Они сочетаются с внешним слоем модуля, который удерживает блок водоснабжения и элементы для озеленения. Эти модульные блоки будут предлагать широкий спектр видов использования, от кухонь и жилых помещений до спален, балконов и садов. Модули были сделаны так, чтобы они могли работать вместе с техническими блоками, содержащими различные системы, от использования электричества с солнечным оборудованием до управления отходами и гидропонных установок для выращивания продуктов питания. На базе проекта можно создать обще-

---

<sup>1</sup> Baldwin E. Precht Designs Timber Skyscrapers with Modular Homes and Vertical Farming. — URL: <https://www.archdaily.com/912058/precht-designs-timber-skyscrapers-with-modular-homes-and-vertical-farming> (дата обращения: 14.01.2021).

ственные и производственные зоны, такие как рынки и склады продуктов питания.

Другой проект, принадлежащий архитектурному бюро Ilimego, предлагает концепцию вертикального фермерского комплекса в парижском пригороде Роменвиле. Проект интегрирует производство продукции в теплицу площадью 1 000 м<sup>2</sup>, которая полностью использует весь получаемый солнечный свет и естественную вентиляцию. Проект направлен на удовлетворение растущих потребностей в выращивании сельскохозяйственных культур в городских условиях (рис. 2 и 3).

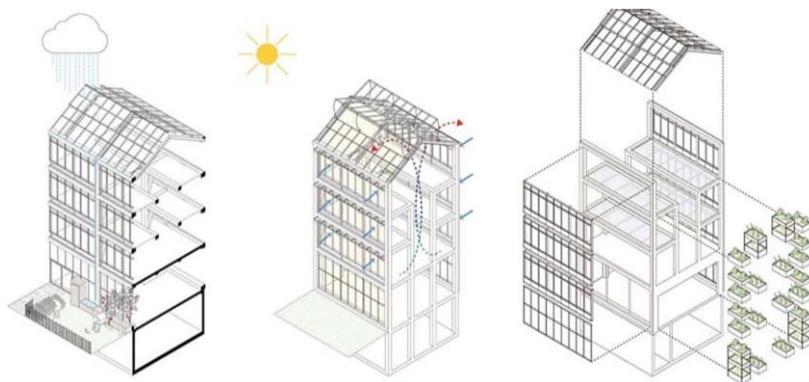


**Рис. 2.** Вертикальная ферма в Роменвиле, Франция

Здание разделено на два корпуса, чтобы помочь росту урожая, используя солнечный свет и ограничивая затенение. Органические строительные материалы, такие как соломенные тюки и древесноволокнистая изоляция, повышают устойчивость проекта. Форма здания, прямоугольная призма с треугольной линией крыши, является отсылкой к существующей архитектуре в этом районе. На верхних этажах есть помещения для биоинтенсивного земледелия с использованием культурных контейнеров. Специально орошаемые для обеспечения здоровой среды для конкретных культур, контейнеры также обеспечивают гибкую и динамичную организацию пространства. На территории комплекса расположены грибная ферма, фруктовые сады, курятник и лаборатории, которые проводят эксперименты по проращению семян<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Zorn A. Ilimego Reimagines Future of Urban Agriculture in Romainville. — URL: <https://www.archdaily.com/874922/ilimego-reimagines-future-of-urban-agriculture-in-romainville> (дата обращения: 14.01.2021).



**Рис. 3.** Вертикальная ферма в Роменвиле, Франция.  
Схемы аэрации, инсоляции и размещения контейнеров

Вертикальные фермы — лучшая альтернатива традиционным способам производства и выращивания продуктов. Она может поставлять продовольствие устойчивыми способами для повышения глобальной продовольственной безопасности и решения проблем деградации окружающей среды, а также помогает сократить используемую площадь, повысить продовольственную безопасность и благосостояние человека. Эффективность подобного вида производства зависит от спроса и предложения продовольствия, численности городского населения и населения, технологического развития, водно-энергетического обеспечения и погодных условий.

### Библиографический список

1. *Despominer D.* The vertical farm: controlled environment agriculture carried out in tall buildings would create greater food safety and security for large urban populations // *Journal fur Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit = Journal of Consumer Protection and Food Safety.* — 2011. — No. 6. — P. 233–236.
2. *Rameshkumar D.* Vertical Farming — Agriculture of the Future // *Indian Farmer.* — 2020. — Vol. 7, no. 11. — P. 1013–1017.
3. *Rangelov V.* Vertical farms // *World Science.* — 2020. — Vol. 7, no. 59. — P. 1–4.

**И. Н. Пушмина, С. Г. Марченкова**  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск;

**Т. Н. Патрушева**  
Балтийский государственный технический университет «Военмех»  
им. Д. Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург

## **Применение инновационной упаковки с нанопокрытием для оптимизации процесса хранения растительных масел**

**Аннотация.** В статье отражены результаты экспериментальных исследований и представлена сравнительная характеристика качественных показателей растительного масла при различных интервалах хранения в традиционной стеклотаре и в таре из инновационного материала в условиях искусственного УФ-излучения, подтверждающие перспективность использования стеклотары с покрытием из наноматериалов при хранении растительных масел.

**Ключевые слова:** растительное масло; УФ-излучение; нанопленка; стеклянная тара с нанопокрытием; наноматериалы; окисление; показатели качества; кислотное число; перекисное число.

Пищевые жиры, включая жиры растительного генезиса, — ингредиенты, широко применяемые в пищевых технологиях, что обуславливается их физиологическим значением, пищевой ценностью и функционально-технологическими свойствами. В составе пищевых продуктов, придавая вкус, запах, формируя текстуру и энергоёмкость продуктов питания, жиры повышают их пищевую ценность, питательность, улучшают вкусовые качества и реологические характеристики.

Жирные кислоты — основные структурные элементы жиров, которые существенно различаются по длине углеродной цепи, числу и положению в ней двойных связей, пространственной конфигурацией, что определяет их физические, химические и биологические свойства [1].

В растительных маслах содержатся биологически важные незаменимые факторы питания: жирорастворимые витамины, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, стерины.

Растительные масла получают из семян масличных растений прессованием под давлением или экстрагированием масла из семени при помощи органических растворителей с последующим удалением запаха растворителя путем обработки перегретым паром. В ежедневном массовом питании, пищевых индустриальных технологиях наибольшее распространение получило использование подсолнечного масла [4].

Преобладание в составе подсолнечного масла полиненасыщенных жирных кислот определяет его повышенную реактивную способность, в частности, к окислительным реакциям. А в сочетании с воздействием ряда сопутствующих тривиальных факторов: температуры, света, кислорода воздуха, приводит к отрицательным физико-химическим и био-

химическим изменениям, тем самым снижая пищевую ценность и стойкость жиров при хранении. В связи с чем, актуальной задачей пищевой индустрии выступает минимизация процессов нежелательной трансформации растительных жиров в процессе хранения, повышение их стойкости, сохранности.

Влияние воздействия света на пищевой продукт, в процессе его хранения, находится в прямой зависимости от оптических свойств материала используемой упаковки. Исходя из чего, сформулирована цель представленного исследования — провести экспериментальные исследования качественных показателей растительного масла при различных интервалах хранения в традиционной стеклотаре и в таре из инновационного материала в условиях искусственного УФ-излучения с целью оптимизации качества процесса хранения.

Объектами исследования являлись образцы масла подсолнечного рафинированного дезодорированного трех торговых марок:

— «Слобода» — производитель: ОАО «ЭФКО» (Алексеевка Белгородской области) — образец 1;

— «Злато» — производитель: ОАО «МЖК Краснодарский» (Краснодар) — образец 2;

— «Олейна» — производитель: ООО «БУНГЕ СНГ» (Москва) — образец 3.

В эксперименте применяли инновационный материал — стекла, покрытые тонкими пленками оксида-индия-олова (ИТО) толщиной 300 нм ( $300 \cdot 10^{-4}$  мм) на стеклянных подложках. Данный материал получен экстракционно-пиролитическим методом [3].

Возможность использования нанопленок рассматривалась, исходя из свойств данного материала [5]. Гипотеза увеличения срока хранения растительных масел при их хранении в стеклотаре с нанопокрытием сформулирована и представлена в ранее опубликованных исследованиях [2].

Среди сложнооксидных материалов оксид индия-олова In-Sn-O задерживает не только УФ-излучение, а также ИК- и СВЧ-излучения, что является многозначным критерием эффективности данного материала в защите пищевых продуктов от всевозможных видов излучений.

Для осуществления исследований был спроектирован и изготовлен экспериментальный стенд, в котором были созданы искусственные условия жесткого УФ-излучения для облучения экспериментальных образцов подсолнечного масла, помещенных в традиционной стеклотаре и в таре из инновационного стекломатериала с нанопокрытием, при различных интервалах времени хранения.

В качестве индикаторов эффективности применения стандартной стеклянной тары и инновационной стеклянной тары с нанопокрытием

для защиты образцов масел от УФ-излучения служили качественные показатели жиров — кислотное число и перекисное число.

Важно отметить, что кислотное и перекисное числа для всех видов растительных масел являются показателями безопасности и регламентируются требованиями Технического регламента на масложировую продукцию<sup>1</sup>.

Определение показателей — кислотного числа и перекисного числа в образцах масел вели с использованием стандартных методов. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице.

**Сравнительная характеристика качественных показателей  
растительного масла при хранении в стандартной стеклотаре  
и в стеклотаре с нанопокрытием в условиях воздействия УФ-излучения**

Время, ч	Кислотное число		Перекисное число	
	масла под стеклом, мг КОН/г	масла под стеклом с защитной пленкой ИТО, мг КОН/г	масла под стеклом, мг /100 г	масла под стеклом с защитной пленкой ИТО
<b>Образец 1</b>				
Контроль*	0,593569	0,593569	0,0129758	0,0129758
1	1,223402	0,593569	0,0419486	0,0145489
2	1,269422	0,632310	0,0688873	0,0215537
3	1,319519	0,759354	0,0809536	0,0439824
4	1,508303	0,883755	0,0928473	0,0514567
5	1,567216	0,926346	0,0939756	0,0565354
6	1,580128	0,962645	0,0958232	0,0658236
<b>Образец 2</b>				
Контроль*	0,593569	0,593569	0,0129767	0,0129767
1	1,223411	0,593569	0,0419474	0,0145485
2	1,269422	0,632313	0,0688887	0,0215537
3	1,319511	0,759364	0,0809538	0,0439825
4	1,508310	0,883777	0,0928476	0,0514564
5	1,5672199	0,926341	0,0939755	0,0565356
6	1,580120	0,962641	0,0958231	0,0658239
<b>Образец 3</b>				
Контроль*	0,593567	0,593567	0,0129769	0,0129769
1	1,223410	0,593566	0,0419475	0,0145487
2	1,269430	0,632318	0,0688889	0,0215536
3	1,319511	0,759364	0,0809538	0,0439825
4	1,508312	0,883772	0,0928476	0,0514569
5	1,567215	0,926342	0,0939752	0,0565355
6	1,580128	0,962640	0,0958234	0,0658238

Примечание. \* Контрольные образцы масел с нулевым интервалом времени УФ-облучения (исходное состояние качества).

<sup>1</sup> Технический регламент на масложировую продукцию: федер. закон № 90-ФЗ от 24 июня 2008 г.

Исходя из полученных в ходе экспериментальных исследований результатов, можно сделать следующий вывод: в условиях искусственного жесткого УФ-облучения окислительные процессы в образцах подсолнечных масел, хранившихся в традиционной стеклотаре, идут намного интенсивнее в сравнении с образцами масел, хранившихся в таре с нанопокрытием.

В данном эксперименте установлено: окислительная реактивность растительных масел при их хранении в обычной стеклотаре выше в интервале от 2,4 до 3,5 раз от значений величин аналогичных показателей для образцов масел, хранившихся в инновационной стеклотаре с нанопокрытием. Данная тенденция прослеживается во всех образцах масла, вне зависимости от торговой марки и производителя масла.

Полученными результатами показана возможность защиты пищевых продуктов от окисления под действием УФ-излучения с помощью нанопленок, подтверждена перспективность использования наноматериалов при производстве инновационной упаковки для пролонгированного и безопасного хранения пищевых масел, других пищевых продуктов без снижения их качества, увеличения их срока годности.

### Библиографический список

1. *Мамонтов А. С.* Исследование процессов окисления растительных масел при транспортировке и хранении // *Техника и технология пищевых производств.* — 2014. — № 3 (34). — С. 136-140.
2. *Мельников А. А., Марченкова С. Г.* Разработка ресурсосберегающих технологий для переработки и хранения растительных масел для производства фритюрных жиров // *Проблемы развития рынка товаров и услуг: перспективы и возможности субъектов РФ: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Красноярск, 11-12 мая 2018 г.).* — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — С. 327-329.
3. *Холькин А. И., Патрушева Т. Н.* Экстракционно-пиролитический метод получения оксидных функциональных материалов. — М.: Комкнига. 2006. — 137 с.
4. *Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / Е. П. Корнена, С. А. Калманович, Е. В. Мартовщук, Л. В. Терещук.* — Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2009. — 272 с.
5. *Patrusheva T. N., Enyutina T. A., Boldyrev V. S., Marchenkova S. G., Snezhko N. Yu., Kholkin A. I.* Study of Thermal Conductivity of Glass With ZrO<sub>2</sub>-based Thin Films // *Theoretical Foundation of Chemical Engineering Current issue.* — 2014. — Vol. 48, iss. 3. — P. 677-681.

**М. И. Сложенкина, А. М. Федотова, Е. А. Мосолова**  
Поволжский научно-исследовательский институт  
производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

## **Технология применения лактулозосодержащих препаратов в производстве бройлерного мяса<sup>1</sup>**

**Аннотация.** В статье представлены результаты научных исследований, направленных на разработку технологии производства курятины без антибиотиков с заменой на лактулозосодержащие препараты.

**Ключевые слова:** бройлеры; мясо птицы; лактулоза; технология производства.

Птицеводство занимается выращиванием и разведением самых разных видов птиц: уток, индюшек, перепелок и т. д., но самой востребованной, несомненно, является куроводство.

Усиленное развитие птицеводства в России пришлось на начало XX века, до этого момента крупных птицеводческих хозяйств не было. Сегодня выращиванием птиц на убой занимаются специализированные предприятия, птицефабрики, однако при производстве множество кур погибает из-за болезней, что сильно бьет по их финансовому состоянию. По этой причине птицам постоянно добавляют антибиотики, что, конечно же, не может не сказываться на качестве получаемого мясного сырья. Антибиотики вместе с пищей поступают в наш организм, а их регулярный прием негативно сказывается на иммунной системе. Поэтому мы считаем, что поиск альтернативных методов производства куриного мяса без применения антибиотиков является актуальной темой для исследования.

Сегодня сельскохозяйственные организации вынуждены искать новые технологии ускорения откорма сельскохозяйственных животных и птицы без снижения качества получаемого мясного сырья. Как правило используют новые подкормки и добавки, которые являются органическими и не сказываются на здоровье животных и птиц [3]. Получаемое с помощью технологий ускоренного роста мясо отвечает всем требованиям здорового и органического питания. Подобное мясо становится популярным в тренде здорового питания во многих развитых странах, что обеспечивает его высокий спрос и конкурентоспособность на мировом продовольственном рынке, а также позволит позиционироваться на рынке как «премиум» сорт. Кроме того, ускорение роста

---

<sup>1</sup> Работа выполнена по гранту РФФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП «Новые подходы в разработке и обосновании принципов, методов и алгоритмов производства продукции животноводства без использования кормовых антибиотиков».

сельскохозяйственных птиц позволит нарастить объемы производимого сырья и обеспечит бесперебойность и регулярность поставок мяса птицы российского производства [1]. В этой связи наиболее популярными добавками выступают лактулозосодержащие препараты.

Лактулоза — это синтетический дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, структурный изомер лактозы, представляет собой белый кристаллический порошок без запаха со сладким вкусом, хорошо растворимый в воде. В тонком отделе кишечника нет дисахаридаз, которые необходимы для гидролиза лактулозы, поэтому она не адсорбируется и достигает толстой кишки в неизменном виде. При этом, являясь пребиотиком, она положительно влияет на рост и развитие полезной микрофлоры кишечника, в частности бифидобактерий и лактобактерий [2].

Производство лактулозы основано на изомеризации лактозы в щелочных средах. Она протекает при высокой температуре и сопровождается образованием побочных продуктов. В результате реакции происходит трансформация глюкозного остатка лактозы во фруктозу. Однако из всей исходной лактозы изомеризуется всего 30 %, для увеличения выхода вещества в реакцию вводят смесь алюминатов и боратов, после чего выход лактулозы становится больше на 40–50 %. На основе лактулозы отечественными научно-исследовательскими центрами разработан ряд успешно применяемых препаратов.

Лактумин — это биологически активная добавка к пище, представляющая собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемая путем комбинирования медового экстракта из клубней свежего топинамбура, концентрата лактулозы и янтарной кислоты. Препарат был разработан ГНУ НИИММП Россельхозакадемии и ООО «Научно-внедренческий центр» «Новые биотехнологии» в 2008 г. Внешне однородная вязкая жидкость, без постороннего запаха и вкуса, кроме тех, которые обусловлены компонентами композиции, янтарного или коричневого цвета. Допускается наличие кристаллического осадка лактозы.

Исследование качества производства бройлерного мяса без применения антибиотиков было проведено в процессе научного эксперимента на базе опытного вивария Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции (ГНУ НИИММП) в октябре — ноябре 2020 г. на цыплятах-бройлерах. Птиц содержали в клеточных батареях. Цыплят сначала разделили на две группы по десять голов в каждой. Бройлеров растили до сорокадневного возраста [4].

Кормление птицы осуществляли вручную сухими полнорационными комбикормами. Первой группе давали комбикорм, в который заранее добавили препарат «Лактумин» в соотношении 5 мл на 50 г сухо-

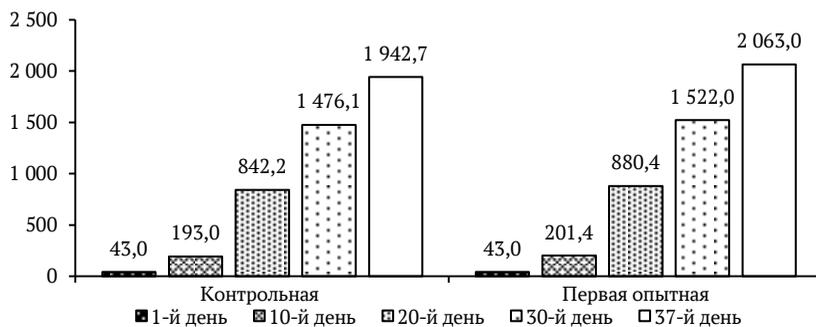
го комбикорма, а вторую, контрольную, кормили обычным кормом без примесей.

Первые два дня птице давали есть вволю, затем стали контролировать суточное потребление корма. Регулярно проводили взвешивание поголовья. Убой был осуществлен на 40-й день эксперимента. Были отобраны контрольные образцы мяса<sup>1</sup>.

Исследование мяса проводилось в лаборатории ГНУ НИИММП в соответствии со следующими методами: ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований»; ГОСТ 33319-2015 «Продукты мясные. Методы определения влаги»; ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира»; ГОСТ 25011-2012 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка»; ГОСТ 31727-2012 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы». Для оценки аминокислотного состава использовалась методика измерений массовой доли аминокислот методом КЭ на системе «Капель-105М».

На момент убоя живая масса цыплят контрольной группы составляла ( $2\,085 \pm 18$ ) г, а цыплят первой группы — ( $2\,275 \pm 17$ ) г. Таким образом, живая масса бройлеров первой группы примерно на 9,11 % больше, чем второй, контрольной.

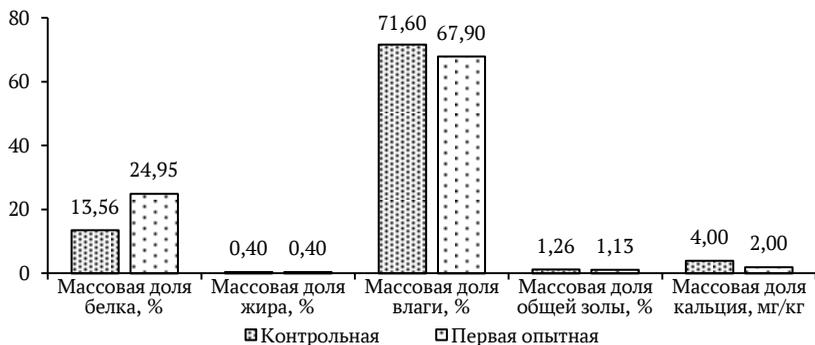
Динамику изменения живой массы можно наблюдать на рис. 1.



**Рис. 1.** Динамика изменения средней живой массы птиц

По истечении соответствующего срока содержания были проведены физико-химические исследования мяса птицы. Результаты представлены на рис. 2.

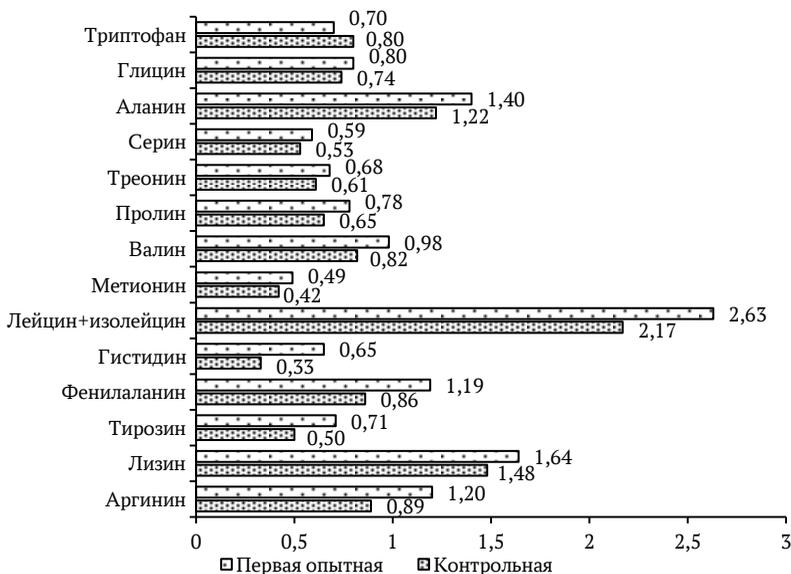
<sup>1</sup> Новицкий И. Основы птицеводства. — URL: <https://сельхозпортал.рф/articles/osnovy-ptitsevodstva>. (дата обращения: 15.03.2021).



**Рис. 2.** Сравнение физико-химических показателей мяса подопытных птиц

По содержанию белка в мясе образец из первой опытной значительно больше, чем в контрольной. По содержанию жира в мясе существенных различий не было выявлено. Содержание влаги больше в контрольной группе, как и содержание общей золы и кальция.

Аминокислотный состав мяса бройлеров представлен на рис. 3.



**Рис. 3.** Сравнение аминокислотного состава мяса подопытных птиц

По содержанию всех аминокислот показатели первой группы превосходят контрольную группу.

В проведенном анализе кровяной сыворотки были выделены следующие различия: содержание альбуминов, глюкозы, кальция у первой опытной группы значительно превосходят таковые у контрольной группы. Содержание глобулинов и фосфора у контрольной группы больше, чем у первой опытной.

Дегустационная оценка показала, что вкусовые и ароматические достоинства бульона и мяса птиц первой группы имели более высокие показатели.

В настоящее время остро стоит проблема все большей устойчивости бактерий к воздействию антибиотиков. Одной из причин увеличения резистентности возбудителей заболеваний является регулярное потребление людей вместе с пищей еще и остатки лекарственных средств. Для увеличения мясной продуктивности кур им вместе с пищей дают антибиотики для профилактики бактериальных заболеваний<sup>1</sup>.

Для лечения и профилактики большинства заболеваний птиц, которые связаны с нарушением их кишечного биоценоза, вместо антибиотиков может быть применение пробиотических средств. В отличие от первых они экологически безопасны, их применение не несет побочных действий, они утилизируются организмом животных и не представляют опасности для потребителей и окружающей среды.

Нами был проведен эксперимент по выращиванию бройлерной породы кур с применением лактулозосодержащего препарата «Лактумин». В результате проведенных анализов было установлено, что по многим физико-химическим показателям мясо птиц, выращенных на пробиотике, было лучше, чем у птиц контрольных групп. По дегустационным оценкам бульоны опытной группы были также выше, чем у контрольной группы.

Поиск альтернатив кормовым антибиотикам является перспективным направлением не только в птицеводстве, но и в животноводстве в целом. Практика применения антибиотиков распространена повсеместно и все еще представляет реальную угрозу здоровью людей, поэтому проведение тщательных исследований в этой области еще долго будет оставаться актуальной темой для исследований.

### **Библиографический список**

1. *Бондарев Э. И.* Птицеводство для начинающих. — М.: АСТ, 2015. — 220 с.

---

<sup>1</sup> *Новицкий И.* Основы птицеводства. — URL: <https://сельхозпортал.рф/articles/osnovy-ptitsevodstva>. (дата обращения: 15.03.2021).

2. Горлов И. Ф., Сложеникина М. И. Применение лактулозусодержащих препаратов в животноводстве и при переработке животноводческой продукции: монография. — Волгоград: ООО «Сфера», 2020. — 152 с.

3. Горлов И. Ф., Федотова Г. В., Сложеникина М. И., Куликовский А. В., Мосолова Д. А. Современные тенденции производства мяса в России и его потребления населением // Аграрно-пищевые инновации. — 2018. — № 3 (3). — С. 25–30.

4. Кисляков А. Н. История развития птицеводческой отрасли в России // Аграрный вестник Урала. — 2012. — № 3. — С. 32–33.

**Н. Ю. Стожко**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Виртуализация лабораторного практикума по естественнонаучным дисциплинам**

**Аннотация.** В статье обсуждаются вопросы организации лабораторного практикума по естественнонаучным дисциплинам, рассматриваются особенности и преимущества виртуальной лаборатории по сравнению с традиционной, анализируется опыт использования программных ресурсов для повышения качества обучения и эффективности формирования практических навыков у студентов.

**Ключевые слова:** виртуальный лабораторный практикум; программный ресурс; химия.

Широкое распространение информационных технологий (ИТ) является характерной особенностью современного учебного процесса. Вместе с тем, вопрос об использовании ИТ в организации лабораторного практикума, являющегося обязательным компонентом учебного процесса по всем естественнонаучным и техническим дисциплинам, можно считать дискуссионным. Виртуализация лабораторного практикума активно обсуждается в педагогической среде. Особенно актуальна эта унификация практической деятельности студентов стала в последнее время в связи с известными проблемами, вызванными пандемией. В качестве основных материальных и нематериальных преимуществ виртуальной лаборатории по сравнению с реальной указываются следующие:

— при невысоком уровне оборудования учебных лабораторий и постоянной необходимости дорогостоящей модернизации виртуальное оборудование является доступной альтернативой, позволяющей снизить затраты на учебный процесс без ограничения возможностей обучения [1];

— существенно сокращается время экспериментирования и снижается трудоемкость рутинных процедур обработки экспериментальных результатов;

— появляются возможности неограниченного во времени дистанционного проведения работ, в том числе в режиме «онлайн» [6]; онлайн-эксперименты могут быть эффективным вспомогательным дидактическим инструментом для студентов, помогающим им ознакомиться с приборами и организацией эксперимента до проведения работы [3];

— возрастают возможности моделирования и визуализации целого ряда явлений, уменьшаются известные барьеры для объяснения макроскопических явлений на молекулярном уровне, облегчается их восприятие и понимание учащимися, развивается интуитивное мышление [10];

— повышается уровень мотивации, концептуального понимания, расширяется видение практического применения теоретических знаний, вырабатываются устойчивые процедурные навыки, повышается уровень готовности к решению творческих задач [9].

Существует большое количество разнообразных компьютерных физических и химических симуляций, имитирующих природные явления и проведение экспериментов [2; 8; 13], однако комплексных виртуальных лабораторий, предназначенных для обучения специальным дисциплинам, очень мало в зарубежной и отечественной практике [7]. В основном лабораторный виртуальный практикум по химии создается для среднего общего образования. Что же касается вузов, то имеется лишь ограниченное количество лабораторных работ, причем в основном по неорганической и органической химии.

Виртуальные лаборатории не являются в полной мере альтернативой реальным, а лишь позволяют ликвидировать ряд трудностей и оптимизировать процесс обучения. Компьютерные модели и симуляции рассматриваются как вспомогательный когнитивный инструмент для приобретения экспериментальных и аналитических навыков, развития способности интерпретировать экспериментальные результаты. Лишь сбалансированное сочетание реальных и виртуальных опытов способствует повышению эффективности учебного процесса [5], что подтверждается многими исследованиями. Обзор таких исследований представлен в статье [4]. По заключению автора у прошедших нетрадиционное обучение студентов достижения, оцениваемые по различным категориям (знание и понимание, выработка практических навыков, восприятие, аналитические навыки, социальное и научное общение), равны или выше, чем у студентов, участвовавших в традиционном учебном процессе.

Виртуальный лабораторный практикум по химии в целом служит достижению тех же дидактических целей, что и реальный, вызывает интерес, способствует выработке навыков работы с приборами и оборудованием, реактивами и химической посудой. До сих пор дискуссионным остается вопрос об эффективности использования виртуального

лабораторного практикума для выработки навыков проведения реальных химических экспериментов и формирования компетенций, необходимых для проведения научно-поисковой работы.

Следует заметить, что могут возникать такие ситуации, когда использование виртуальной лаборатории оказывается единственно возможным или предпочтительным способом реализации учебного процесса: дистанционное обучение, отсутствие возможности провести реальный эксперимент (опасность или недоступность реактивов и оборудования, ограничения по времени). Виртуальный практикум является эффективным инструментарием тренинга студента и отработки навыков, необходимых для проведения реального эксперимента. Все эти достоинства виртуального практикума являются общепризнанными. Они определяют достаточно широкое применение виртуальных экспериментов и других программных ресурсов в учебном процессе в особенности в учреждениях среднего образовательного звена (школах) и при изучении общей химии. Существенно реже предлагаются разработки виртуальных лабораторий для изучения специальных химических дисциплин, в частности, аналитической химии и физико-химических методов анализа [11]. В работе [12] представлено использование оригинальных программных ресурсов, являющихся модулями разрабатываемой виртуальной лаборатории по аналитической химии, и показана целесообразность их применения для повышения качества обучения и эффективности формирования исследовательских навыков у студентов; рассмотрена принципиальная структура виртуальной работы, предложен сценарий, определяющий роль виртуального компонента наряду с реальным экспериментом, необходимость которого в учебном процессе обусловлена спецификой исследований в сфере естественных наук и практикой лабораторной аналитической деятельности. Представляется, что описанный в работе [12] опыт использования виртуальных ресурсов и оценки их эффективности может быть полезным, и его можно реализовать в различных образовательных учреждениях.

### Библиографический список

1. *Achuthan K., Murali S. S.* A comparative study of educational laboratories from cost & learning effectiveness perspective // 4th International Conference on Computer Science (CSOC 2015). — Zlin, Czech Republic, 2015. — Vol. 349. — P. 143–153.
2. *Basher H. A., Isa S.A.* On-campus and online virtual laboratory experiments with LabVIEW // Conference Proceedings, SoutheastCon 2006; Memphis, TN; United States. — 2006. — Vol. 2006. — Art. 1629372. — P. 325–330.
3. *Borras-Linares I., Garcia-Salas P., Quirantes-Pine R. et al.* Development of a virtual laboratory experiment for chemistry students // 3rd International Confer-

ence on Education and New Learning Technologies (EDULEARN). — Barcelona, Spain, 2011. — P. 3134–3139.

4. *Brinson J. R.* Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research // *Computers & Education*. — 2015. — Vol. 87. — P. 218–237.

5. *Chiu J. L., Dejaegher C. J., Chao J.* The effects of augmented virtual science laboratories on middle school students' understanding of gas properties // *Computers and Education*. — 2015. — Vol. 85. — P. 59–73.

6. *Diwakar S., Kumar D., Radhamani R. et al.* Complementing education via virtual labs: Implementation and deployment of remote laboratories and usage analysis in South Indian villages // *International Journal of Online Engineering*. — 2016. — Vol. 12, no. 3. — P. 8–15.

7. *Gavronskaya Yu. Y.* Interactive learning of chemistry in Russian pedagogical universities // *Journal of Science Education*. — 2012. — Vol. 13. — P. 38–41.

8. *González-Gómez D., Airado Rodríguez D., Cañada-Cañada F., Jeong J. S.* A comprehensive application to assist in acid-base titration self-learning: An approach for high school and undergraduate students // *Journal of Chemical Education*. — 2015. — Vol. 92, no 5. — P. 855–863.

9. *Josephsen J., Kristensen A. K.* Simulation of laboratory assignments to support students' learning of introductory inorganic chemistry // *Chemistry Education Research and Practice*. — 2006. — Vol. 7, no 4. — P. 266–279.

10. *Kollöffel B., de Jong T.* Conceptual understanding of electrical circuits in secondary vocational engineering education: Combining traditional instruction with inquiry learning in a virtual lab // *Journal of Engineering Education*. — 2013. — Vol. 102, no 3. — P. 375–393.

11. *Stozhko N., Bortnik B., Mironova L., Tchernysheva A., Podshivalova E.* Interdisciplinary project-based learning: technology for improving student cognition // *Research in Learning Technology*. — 2015. — Vol. 23. — Art. 27577.

12. *Stozhko N., Tchernysheva A., Mironova L.* Computer assisted learning system for studying analytical chemistry // *Chemistry*. — 2014. — Vol. 23, no. 4. — P. 607–613.

13. *Tatli Z., Ayas A.* 'Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement // *Educational Technology & Society*. — 2013. — Vol. 16, no 1. — P. 159–170.

## **Изучение информированности населения мегаполиса о продуктах питания с использованием пробиотиков**

**Аннотация.** В статье представлены результаты опроса по определению уровня информированности населения города Екатеринбурга о продуктах питания с использованием пробиотиков. Проведен анализ полученных данных.

**Ключевые слова:** пробиотики; продукты питания; ассортимент; здоровое питание; потребители.

Отбор и извлечение из пищи необходимых организму питательных веществ и превращение их в доступную для усвоения форму, осуществляется в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Компенсаторная функция организма человека во многом нормирована уникальной микрофлорой ЖКТ, которая способствует нивелированию алиментарно-зависимых состояний человека. В этой связи пищевые продукты с использованием пробиотиков способствуют повышению усвояемости нутриентов, благодаря указанному выше исключительному влиянию. Использование пробиотиков в продуктах питания позволяет восстановить поврежденную структуру микробиоценоза. Как известно, пробиотики относятся к функциональным пищевым ингредиентам (ГОСТ Р 54059–2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования»), которые представляют собой живые микроорганизмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта.

Пробиотики — самые изученные компоненты в области кишечной микробиоты, оказывающие действия, необходимые для нее и пищеварения. Это пищевые компоненты, которые имеют все шансы положительно воздействовать на состояние здоровья, улучшая положение слизистых оболочек и системного иммунитета в результате воздействия на микробиоту кишечного тракта. Именно по этой причине эксперты акцентируют внимание на значимости их введения в меню дневного рациона.

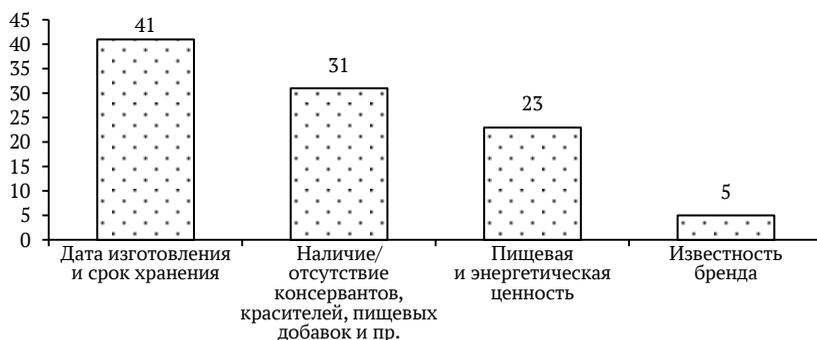
Авторами была составлена анкета, которая была распространена среди жителей Екатеринбурга. Результаты обсуждены и сделаны выводы.

Распределение респондентов по социально-демографическим группам в зависимости от пола и возраста было следующие, %: в зависимости от пола (женщин — 79, мужчин — 21); возраста (до 20 лет — 18, 21–35 лет — 75, 46–60 лет — 7).

В результате опроса было установлено, что у большинства (50 %) респондентов — доход средний (30–40 тыс. р. в месяц по Екатеринбург), у 32 % опрошенных — доход ниже среднего, 11 % респондентов имеют доход выше среднего и 7 % опрошенных не зарабатывают на данный момент.

Большинство респондентов — 43 % — чаще обращают внимание, чем не обращают, на информацию, представленную на упаковке продукта, 36 % — всегда обращают внимание и 21 % — чаще не обращает внимания, чем обращает, на информацию, представленную по упаковке продукта.

Среди информации, представленной на упаковке продукта, больше всего (41 %) респондентом интересна — дата изготовления и срок хранения, наличие / отсутствие консервантов, красителей, пищевых добавок — 31 %, пищевая и энергетическая ценность — 23 %, известность бренда — 5 % (рис. 1).



**Рис. 1.** Информация на упаковке, интересующая потребителей, %

В результате исследования выяснилось, что 61 % опрошенных знает о продуктах с использованием пробиотиков, 25 % — возможно слышали о таких продуктах, но не помнят об этом, и 14 % — не знают о продуктах с использованием пробиотиков. Так же, 57 % респондентов знают о пользе пробиотиков, остальные (43 %) возможно слышали о их пользе, но не помнят об этом. Дальнейшие результаты анкетирования показали, что 68 % опрошенных считают, что продукты с использованием пробиотиков полезны, 21 % респондентов затрудняется ответить,

и только 11 % опрошенных считают, что такие продукты не оказывают никакого эффекта. Большинство респондентов положительно относятся к продуктам в состав которых входят пробиотики (68 %), а другие — 32 % — опрошенные затрудняется ответить на этот вопрос.

Большинство респондентов — 82 % — уверены, что функциональный пищевой продукт — это продукт, полезный для здоровья, 18 % затрудняются ответить. Половина опрошенных не знали, что такое функциональный пищевой ингредиент.

В результате исследования выяснилось, что 75 % респондентов видели продукты с использованием пробиотиков на полках магазинов, 7 % — не видели такой продукции, и 18 % — не обращали внимания.

Большая часть опрошенных — 50 % — потребляют кисломолочную продукцию несколько раз в неделю, 29 % — потребляют кисломолочную продукцию каждый день, 21 % — потребляют кисломолочную продукцию несколько раз в месяц. В результате опроса было установлено, что почти все респонденты покупают продукты с использованием пробиотиков, а именно: кефир — 39 %, традиционный йогурт — 29 %, ацидофилин — 16 %, биокефир/бифидок — 12 %, простокваша — 2 % и ничего — 2 % (рис. 2). Так же, многие опрошенные — 50 % — ответили, что продукты с использованием пробиотиков покупают иногда, 18 % респондентов достаточно часто покупают такую продукцию, 29 % — не обращают на это внимание, и только 3 % — всегда покупают продукты с использованием пробиотиков.

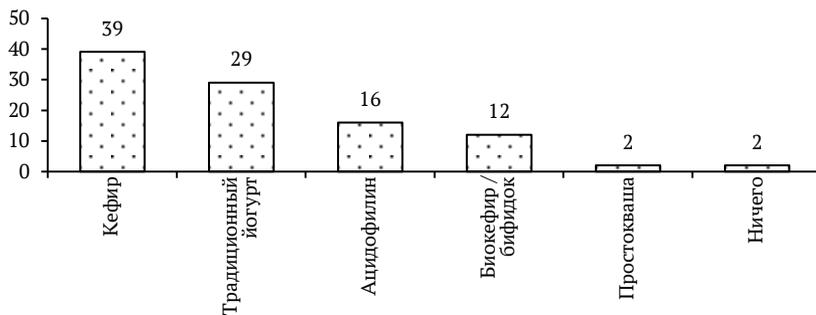


Рис. 2. Часто покупаемые продукты с использованием пробиотиков, %

При вопросе «Готовы ли Вы переплатить за продукты питания полезные для здоровья?» мнения опрошенных разделились следующим образом: 61 % — возможно готовы переплатить, 32 % — готовы переплатить, 7 % — не готовы переплатить.

В результате опроса было установлено, что 57 % респондентов тратят на продукты питания 25–50 % своих доходов в месяц, остальные 43 % — тратят до 25 % своих доходов.

Так же, у 7 % опрошенных, которые готовы переплатить за продукты питания полезные для здоровья, доход выше среднего, у 14 % — средний доход и у 11 % — доход ниже среднего. Респонденты, которые возможно готовы заплатить выше средней рыночной цены за продукты питания полезные для здоровья, это 4 %, при этом у них отмечается доход выше среднего, у 32 % — средний доход, у 18 % — доход ниже среднего и 7 % опрошенных не зарабатывают на данный момент.

Более 80 % респондентов одобрили использование пробиотиков в производстве кондитерских изделий и поддержали идею создания полезных сладостей.

Результаты данного исследования позволили сделать следующие выводы.

Большинство респондентов недостаточно информированы о продуктах с использованием пробиотиков и о самих пробиотиках в целом, что связано с дефицитом информации о них в СМИ и других каналах информирования населения, включая места продаж, следовательно, изменить ситуацию можно путем расширения ассортимента продуктов с использованием пробиотиков и активной рекламной деятельности.

Тем не менее, респонденты в большинстве своем высказали готовность переплатить за продукты питания полезные для здоровья, и у многих такая возможность есть, так как доход у большинства респондентов средний (30–40 тыс. р. в месяц по Екатеринбург) и выше среднего.

При выборе продуктов питания респонденты чаще всего обращают внимание на дату изготовления и срок хранения, наличие / отсутствие консервантов, красителей, пищевых добавок и т. п., пищевую и энергетическую ценность. Это свидетельствует о том, что ожидание потребителей о качестве характеризуется требованиями к качественному сырью и составу, который должен отличаться наличием полезных для организма пробиотиков.

На основании проведенного опроса установлено, что разработка рецептуры пищевого продукта с использованием функциональных пищевых ингредиентов будет пользоваться неизменным спросом у потребителей.

**Р. Т. Тимакова**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Адаптивность технологических решений при обработке пищевой продукции ионизирующим излучением**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы применения адаптированных технологических решений при использовании радиационных технологий, требующих регламентации процедурных процессов и осуществления валидации. Практическими направлениями оценки качества процедуры облучения в условиях не регламентированных нормативными документами доз излучения предлагается проведение апробаций на ограниченной партии пищевой продукции и последующее распространение полученных результатов на всю партию продукции, математическое моделирование абстрактной ситуационной модели на основе базы больших экспериментальных данных и расчет поглощенной дозы методом электронного парамагнитного резонанса.

**Ключевые слова:** ионизирующее излучение; пищевая продукция; валидация.

Активное распространение радиационных технологий для обработки пищевой продукции ионизирующим излучением требует совершенных методик ее идентификации для осуществления контроля на рынке облученной продукции. В тоже время, в отличие от традиционных физических способов сохранения — воздействием высокими или низкими температурами, удалением влаги и др., такую продукцию невозможно отличить от необлученной путем визуализации. Значимым моментом является то, что в ГОСТ 8.664-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Пищевые продукты. Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к дозиметрическому обеспечению» зафиксировано следующее положение: возможность проверки результатов радиационной обработки в полной мере последующим испытанием продукции отсутствует, соответственно процедурные процессы подлежат валидации — документированному подтверждению, что в результате обработки будет получена пищевая продукция, удовлетворяющая заранее определенным техническим требованиям и соответствующая требованиям технических регламентов и нормативной документации.

Формирование структуры системы документации, включающей в себя документированные процедуры для обеспечения качества и безопасности пищевой продукции и минимизации отклонений от запланированных результатов, осуществляется в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [7].

В радиационных центрах необходимо осуществление контроля в штатном режиме:

- технических параметров и режимов работы радиационной установки;
- первичных характеристик микробиологического состояния сырья и пищевых продуктов;
- микробиологических защитных свойств упаковки;
- технических параметров условий, в которых проходит обработка излучением;
- технологий и условий упаковки пищевой продукции после обработки излучением;
- условий хранения пищевой продукции до и после радиационной обработки.

Результаты валидации закрепляются путем документирования с указанием следующих сведений:

- характеристика продукта (размер, плотность, конфигурация);
- размещение в технологической загрузке;
- технические условия работы облучателя и оборудования (характеристика пучка, скорость конвейера, способ движения, положение дозиметров, соотношение между максимальными и минимальными дозами, дополнительные условия — например, повторное облучение) [5].

Важным аспектом обеспечения качественных параметров пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением, и ее безопасности является установление рациональных доз излучения. Определенную трудность вызывает то, что в нашей стране не регламентированы дозы ионизирующего излучения, кроме 19 видов пряностей, для которых установлена минимальная доза от 3 до 12 кГр согласно ГОСТ 33271-2015. В этом направлении проводятся многочисленные исследования по разным видам пищевой продукции [1; 2; 3; 6; 9; 10; 11], однако при обработке в радиационных центрах наблюдается вариабельность применяемых доз излучения, исходя из целей обработки в соответствии с заключенными Техническими соглашениями между радиационным центром и владельцем пищевой продукции. В радиационных центрах для уменьшения производственного брака в условиях отсутствия регламентированных на государственном уровне рациональных доз излучения предлагается проведение опытных апробаций на ограниченной партии продукции и последующего распространения дозовой нагрузки на всю партию продукции (товара).

Определенным ориентиром являются требования Кодекса Алиментариус, в котором установлена безопасная поглощенная доза до 10 кГр. К действенному методу, позволяющему установить поглощенную дозу, можно отнести метод электронного парамагнитного резонанса [6; 8].

Наряду с этим, к практическим решениям подбора технологических параметров можно отнести математическое моделирование, с по-

мощью которого, по мнению [4; 12] возможна разработка абстрактной ситуационной модели, построенной на базе больших данных экспериментальных исследований.

Закключение. Адаптация технологических решений к существующим условиям проведения обработки пищевой продукции ионизирующим излучением позволяет обеспечить сохранение ее качественных параметров и безопасности. Разработанные направления оценки процедуры облучения отличаются своей практической направленностью.

### Библиографический список

1. Вахитов М. Р., Докучаева И. С. Целесообразность применения лучевой стерилизации продуктов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. — 2013. — № 1. — С. 62–66.
2. Докучаева И. С., Гумерова Г. Х., Хакимова Е. Г. Проблемы технологии лучевой стерилизации пищевых продуктов // Вестник Казанского технологического университета. — 2016. — № 17 (19). — С. 169–171.
3. Козьмин Г. В., Санжарова Н. И., Кибина И. И., Павлов А. Н., Тихонов В. Н. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности // Достижения науки и техники АПК. — 2015. — № 5. — С. 87–92.
4. Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В. Математическое моделирование и моделирование компетенций // Парадигмы современной науки. — 2017. — № 2 (4). — С. 12–21.
5. Тимакова Р. Т. SOPs: формализованный подход к применению радиационных технологий // Пища. Экология. Качество: тр. XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 18–19 ноября 2020 г.). — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. — С. 638–641.
6. Тимакова Р. Т. Научно-практические аспекты идентификации и обеспечения сохраняемости пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением: автореф. дис. ... д-ра. техн. наук: 05.18.15. — Екатеринбург, 2020. — 36 с.
7. Тихонов Б. Б., Тихонова Н. А. Особенности документирования систем менеджмента качества в пищевой промышленности // Современное состояние экономических систем: экономика и управление: сб. науч. тр. II Междунар. науч. конф. (Тверь, 23–24 марта 2020 г.) / под общ. ред. Д. В. Розова, Г. Г. Скворцовой. — Тверь: ООО «СФК-офис», 2020. — С. 332–336.
8. Черняев А. П., Авдюхина В. М., Близнюк У. А. и др. Применение низкоэнергетического электронного излучения для обработки охлажденного мяса индейки, оптимизация параметров воздействия // Научные технологии. — 2020. — Т. 21, № 1. — С. 40–49.
9. Dehkordi S. A., Ahmadi M., Hatami B. The investigation of the combined effects of gamma irradiation and environmental manipulation on mortality and sterility of *Rhyzoperthadominica* (Fabricius) (Coleoptera: bostrichidae) // Journal of Asia-Pacific entomology. — 2018. — Vol. 21, no. 4. — P. 1337–1348.
10. Fohely F., Suardi N. Study the Characterization of Spectral Absorbance on Irradiated Milk Protein // International Seminar on Mathematics and Physics in

Sciences and Technology (ISMAP 2017) // Journal of Physics conference Series. — 2018. — Vol. 995. — Art. 012056.

11. *Khaneghah A. M., Moosavi M. H., Oliveira C. A. F., Vanin F., Sant'Ana A. S.* Electron beam irradiation to reduce the mycotoxin and microbial contaminations of cereal-based products: An overview // Food and chemical toxicology. — 2020. — Vol. 143. — Art. 111557.

12. *Sriraman B.* Conceptualizing the model-eliciting perspective of mathematical problem solving // Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for research in Mathematics Education (CERME 4) / ed. by M. Bosch. — Sant Feliu de Guíxols, Spain: FUNDEMI IQS, Universitat Ramon Llull, 2006. — P. 1686–1695.

**О. В. Феофилактова, А. П. Королев**

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

## **Разработка соусов из дикорастущего сырья для конкурса профессионального мастерства WorldSkills «Поварское дело»**

**Аннотация.** Рассматриваются требования к компетенциям участников и особенности проведения конкурса профессионального мастерства WorldSkills «Поварское дело». Разработаны и предложены ассортимент и технологии соусов из дикорастущих ягод для использования в конкурсе модуля 2, способствующие отражению знания участниками конкурса актуальных кулинарных тенденций, разнообразию и кардинальному изменению вкусовых композиций блюд, повышению их пищевой ценности.

**Ключевые слова:** дикорастущие ягоды; ягодные соусы; WorldSkills; «Поварское дело», инновационные технологии; су-вид; пакоджет.

В современных условиях важное значение имеют компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности. Стандартами профессиональной подготовки и квалификации занимается международная некоммерческая ассоциация WorldSkills Russia (WSR) К ее сфере деятельности относится также популяризация рабочих профессий, которую она осуществляет с помощью международных профессиональных соревнований для молодых людей, в том числе чемпионат рабочих профессий WorldSkills<sup>1</sup>.

В рамках данного чемпионата проводится конкурс «Поварское дело». Основными компетенциями повара являются умение готовить широкий ассортимент блюд, использовать современные технологии и соблюдать санитарные правила и нормы, технику безопасности при эксплуатации оборудования и инвентаря. Квалификация повара пред-

---

<sup>1</sup> WorldSkills Russia. — URL: <https://worldskills.ru> (дата обращения: 12.02.2021).

полагает наличие навыков, связанных с коммерческой составляющей, а именно организации производства в рамках бюджета и получения запланированной прибыли. К таким направлениям деятельности можно отнести составление меню, оформление заявки и приобретение пищевых продуктов, контроль за хранением, использованием и реализацией готовой продукции, планирование производства, взаимодействие с персоналом.

Современные тенденции в сфере кулинарии постоянно меняются, поэтому, немаловажным аспектом является осведомленность повара относительно актуальных новинок. Для гостя зачастую прием пищи — яркое и запоминающееся событие, впечатления от которого складываются из атмосферы ресторана, презентации блюда, обслуживания. А данный конкурс направлен на демонстрацию лучших международных практик<sup>1</sup>.

Задание конкурса состоит из модулей, которые выполняются участниками последовательно: 1 (А, В, С), 2 (D, E, F), 3 (G, H, I). Конкурс проводится три дня, его общая продолжительность составляет 15,5 ч и включает в себя приготовление и подачу блюд согласно заданию. На выполнение каждого модуля отводится по 4 ч, без учета подготовки и уборки рабочего места (0,5 ч каждый день); 2 ч отводится для написания меню.

Свою работу участники организывают по своему желанию, но с учетом времени презентации каждого из модулей, согласно расписанию. Участникам конкурса необходимо за две недели до начала конкурса составить заявку на продукты для каждого модуля. В том случае если заявка вовремя не отправлена, участник теряет баллы. Разрешается использовать только те ингредиенты, которые предоставил организатор. Участник может заказать дополнительные продукты и убрать лишние, но только в день С-1, и при этом он теряет баллы. Продукты для черного ящика и обязательные продукты выдаются участникам в равном количестве, и заказывать их не нужно. Лишние продукты участник может убрать в холодильник промаркировав их<sup>2</sup>.

Несоблюдение требований техники безопасности может привести к отстранению от участия в конкурсе.

Выполнение конкурсного задания осуществляется по модулям, каждый из которых оценивается отдельно.

Главным экспертом определяется перечень ингредиентов черного ящика. Это происходит в день С-2, он также осуществляет вскрытие

---

<sup>1</sup> *Техническое описание компетенции «Поварское дело». Союз «Ворлдскиллс Россия» Поварское дело. — 52 с.*

<sup>2</sup> *Конкурсное задание цикла региональных чемпионатов 2020–2021 гг. «Компетенция „Поварское дело“». Союз «Ворлдскиллс Россия» Поварское дело. — 21 с.*

«черных ящиков» и проводит жеребьевку за 1 день (С-1) до начала соревнований. Участникам предоставляется 2 ч для подготовки меню и формирования окончательной заявки продуктов (при необходимости).

Также предусматривается прохождение тестового модуля в течение 2 ч за 1 день до начала соревнований (С-1), в течение которого с участниками на конкурсной площадке присутствует технический эксперт. В зачет общего конкурсного времени он не идет и не оценивается.

Важным этапом является выполнение модуля 2, которое начинается с приготовления соуса (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

### Задание модуля 2

<b>Модуль 2 — время выполнения 4 ч</b>	
Часть D	<b>Демонстрация навыков по приготовлению соусов</b>
Описание	<b>Продемонстрировать 1 базовую технику приготовления соуса</b> <i>(варианты соусов представлены ниже)</i>
	<b>1 соус, приготовленный ручным методом</b>
	<b>Вид соуса — «черный ящик»</b>
	<b>Вид соуса будет оглашен за 30 мин до начала модуля</b>
	В холодильниках должно быть организовано раздельное хранение сырьё, полуфабрикатов
	Раковины и рабочие поверхности не должны быть загромождены
	Вы должны быть чистыми, опрятными, ухоженными и иметь презентабельный вид. Вы должны вымыть руки в начале работы, в процессе выполнения заданий и в конце работы после уборки. Вы должны работать чисто, аккуратно и эффективно
	Вы должны работать согласно технике безопасности, используя, правильные средства индивидуальной защиты
	Не должно быть никаких загрязнений: продукты должны храниться отдельно, а все заготовки должны быть упакованы/тарированы и маркированы
	Не должно быть чрезмерного расходования продуктов
Особенности подачи	Качество соуса проверяется по двум аспектам: 1) текстура соответствует/не соответствует 2) вкус съедобно не съедобно
	Одна порция 50 мл соуса подается в соуснике для дегустации
Обязательные ингредиенты	Сервисное окно открывается за 5 мин до подачи и закрывается через 5 мин после подачи
	Используйте продукты из «черного ящика» — для приготовления соуса, которые будут известны за 30 мин до начала выполнения модуля
	<b>Продукты из черного ящика для приготовления соуса</b>
	<i>Продукты для соуса заказывать не нужно. Их предоставляет организатор</i>

За 30 мин до начала данного модуля проводится жеребьевка, по результатам которой оглашается вид соуса. На его приготовление отводится 15 мин. Участники получают одинаковые продукты, дополнительные продукты использовать нельзя. Соусы пользуются популярностью и применяются для оценки знаний и умений участников. Как правило в рамках конкурса предлагаются для приготовления «классические» соусы майонез, бешамель, голландез. Однако необходимо включать в конкурсное задание такие виды соусов, в составе которых используются нетрадиционные функциональные ингредиенты, позволяющие показать разносторонние навыки участников их использования, а также применения соответствующих технологических операций, нетрадиционные подходы к подаче готовых соусов.

Ягодам отводится значительная роль в питании человека, в частности дикорастущим. Многочисленными исследованиями подтвержден факт поставки организму с помощью ягод питательных веществ, кроме того, за счет содержания биологически активных соединений многие из них обладают лечебными свойствами. Среди всего разнообразия следует выделить такие дикорастущие ягоды как брусника, клюква, черника, малина, земляника.

К основным потребительским свойствам ягод можно отнести органолептические, химический состав и пищевую ценность. Эти ягоды характеризуются содержанием легкоусвояемых углеводов: глюкозы, фруктозы, сахарозы, органических кислот, витаминов, минеральных веществ, полисахаридов, представленных пектиновыми веществами и клетчаткой.

Разработан ассортимент ягодных соусов для использования в конкурсе профессионального мастерства WorldSkills «Поварское дело» модуля 2 (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

### Перечень соусов («черный ящик»)

Соус	Описание	Ингредиенты
Черничный	Горячий соус на основе сахара	Черника лесная — 0,347 кг Сахар — 0,650 кг Вода — 0,150 л
Малиновый	Горячий соус на основе пектина и сахара	Малина лесная — 0,600 кг Пектин — 0,50 кг Сахар — 0,600 кг
Клюквенный	Горячий соус на основе сахара и крахмала	Клюква лесная — 0,105 кг Сахар — 0,100 кг Крахмал картофельный — 0,30 кг Вода 0,900 л

Использование новых технологий и оборудования также показывает компетенции участников в знаниях нововведений в индустрии питания.

Существующие классические технологии приготовления ягодных соусов предполагают длительную тепловую обработку, протирание или измельчение, что приводит к значительному снижению пищевой ценности готового продукта.

Для достижения наилучшего результата модернизирована традиционная технология приготовления соусов из дикорастущих ягод: использовались современные технологии такие как су-вид-вакуумирование ягодного сырья и проваривание при низкой температуре и пакоджетинг — измельчение замороженных ягод с минимальной тепловой обработкой. Условия конкурса позволяют использовать данные технологии, в том числе для предварительной подготовки сырья.

Приготовление ягодных соусов с использованием современного оборудования позволяет снизить трудоемкость приготовления, использовать как свежее, так и замороженное сырье, готовить соусы небольшими порциями, сохранить уникальный химический состав ягод, обеспечивая тем самым функциональность соусов, которые можно использовать для подачи десертов, холодных и горячих блюд<sup>1</sup>.

С учетом требований к компетенциям повара использование дикорастущих ягод и современных технологий в приготовлении соусов позволит отразить знание участниками конкурса актуальных кулинарных тенденций, разнообразить и кардинально изменить вкусовую композицию блюда, повысить его пищевую ценность и тем самым сформировать у потребителя соответствующее впечатление.

---

<sup>1</sup> *Спиваков М.* Инновационные технологии приготовления кулинарной продукции — URL: <http://tms-cs.ru/news/innovacionnye-tehnologii-prigotovleniya-kulinarnoy-produkcii> (дата обращения: 12.02.2021); *Rodgers S.* Minimally processed functional foods: technological and operational pathways // *Journal of Food Science.* — 2016. — Т. 81, no. 10. — P. R2309–R2319.

Д. В. Хрундин, В. Я. Пономарев, Г. О. Ежкова  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
г. Казань

## Растительные компоненты в качестве основы для производства продуктов молочнокислого брожения

**Аннотация.** Исследована возможность расширения ассортимента кисломолочных продуктов за счет использования растительного сырья. Показана целесообразность ферментации растительного «молока» (на основе овса и гречихи). Изучены некоторые органолептические и физико-химические свойства полученных образцов молочнокислого брожения. Отмечена удовлетворительная сбраживаемость сырья (титруемая кислотность 75–80 °Т) и в целом физико-химические показатели. Выявлена необходимость коррекции консистенции образцов.

**Ключевые слова:** растительное «молоко»; молочно-кислое брожение; овес; гречиха; кисломолочные продукты.

Производство пищевых продуктов была и остается одной из самых динамично развивающихся отраслей народного хозяйства. Такое состояние вызвано рядом причин.

Во-первых, стремление человека все в большей и большей степени удовлетворять свои потребности в еде. Человек хочет и должен питаться разнообразно в соответствии со своими предпочтениями и возможностями. Кроме того, необходимо учитывать и его мировоззрение, религиозность и иные убеждения, оказывающие влияние не только на характер питания, но и образ жизни в целом [1; 2].

Во-вторых, стремление человека питаться не только разнообразно, но и «правильно». Большое внимание на сегодняшний день уделяется качественному составу пищи, ее сбалансированности, возможности обеспечения организма всеми необходимыми компонентами. Востребованы продукты легко и полно усвояемые, способствующие быстрому удовлетворению голода, надолго придающие чувство сытости и т. д. [1].

В-третьих, благодаря современным достижениям медицины, новым открытиям в науке, изменяются и требования к составу самих пищевых продуктов, их свойствам и т. п. Так, большое внимание уделяется продуктам функционального и лечебно-профилактического питания. Такие продукты выпускаются с целью не лечить уже имеющиеся болезни, но предотвратить или снизить риск их появления в следствии воздействия внешних и внутренних факторов. Среди внешних факторов следует выделить экологическую обстановку региона, степень загрязнения воздуха, воды, почвы, наличие предприятий тяжелой, химической, нефтяной промышленности и т. п. Под внутренними факторами

следует понимать образ жизни самого человека, характер его работы, психоэмоциональное состояние, социальное положение и т. д. [4].

В-четвертых, появление новых возможностей при проектировании продуктов питания благодаря развитию техники и технологии в области пищевых производств, получению новых видов рецептурных компонентов и способности к модификации уже существующих. Большой импульс в этом направлении дали (и продолжают давать) достижения в области биотехнологии и биоинженерии (в первую очередь использование микроорганизмов, ферментов), а также применение специализированных методов обработки сырья (акустическое воздействие, тонкое и сверхтонкое измельчение и т. п.). Все это позволяет не только получать и создавать новые, но и направленно изменять свойства существующих «традиционных» сырья и готовой продукции.

В связи с выше изложенным, необходимо отметить, что задачами исследователей и научных работников, тесно связанных с пищевой отраслью, являются четкое регулирование тенденций и направлений развития отрасли и своевременное реагирование на запросы и потребности производителей и потребителей данного сектора рынка. Такой подход позволит действительно реализовать инновационный потенциал в сфере переработки сырья и производстве пищевых продуктов, повысить их качество и снизить затраты на производство.

В настоящем исследовании была предпринята попытка по-новому оценить потенциал традиционного растительного сырья в технологии производства ферментированных продуктов.

Целью работы явилось изучение возможности использования овса и гречихи в качестве сырья при производстве кисломолочных продуктов. Актуальность исследования объясняется потребительским спросом на продукцию, за которой закрепился термин «растительное молоко», хотя и не соответствующий ему в полной мере, но воспринимаемую как альтернатива молоку животного происхождения, в частности, — коровьему [3; 4].

В задачи исследования входило изучение принципиальной возможности сбраживания такого молока консорциумами микроорганизмов, основу которых определяли молочнокислые бактерии.

В качестве базы йогуртного продукта вместо коровьего молока были использованы жидкости растительного происхождения на основе овса и гречихи (характеристика представлена в табл. 1).

Закваску вносили в соответствии с рекомендациями производителя<sup>1</sup>. После чего была проведена оценка физико-химических (табл. 2)

---

<sup>1</sup> *Бактериальная закваска «Пробийогурут»*. — URL: <https://ru.zakvaski.com/catalog/probio-yogurt.html> (дата обращения: 15.03.2021).

и органолептических показателей полученных образцов (оценку проводили по 10-балльной шкале, см. рисунок).

Т а б л и ц а 1

### Характеристика заменителей молока

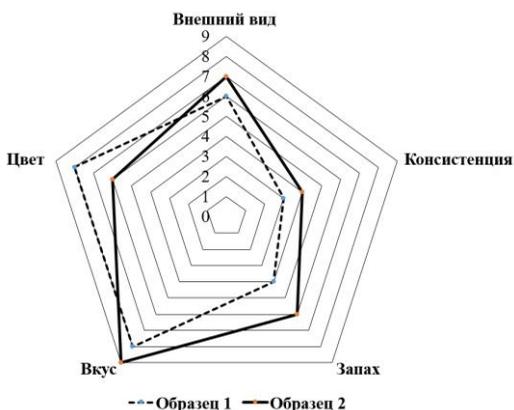
Показатель	Гречневое «молоко»	Овсяное «молоко»
Содержание белка, %	1,0	1,0
Содержание жира, %	1,5	1,5
Содержание углеводов, %	6,5	6,5
Энергетическая ценность, ккал	45	45
Ингредиенты	Вода, гречневая мука, рапсовое масло, кальций (трикальций фосфат), витамин В <sub>2</sub>	Вода, овсяная мука, рапсовое масло, кальций (трикальций фосфат), витамин В <sub>2</sub>

Т а б л и ц а 2

### Физико-химические показатели образцов

Продукт	Показатели, %					Содержание углеводов	Кислотность, °Т
	Массовая доля						
	жира	белка	влаги	сухих веществ	зола		
Образец 1	1,5	0,9	88,3	7,65	0,7	6,1	79,6
Образец 2	1,5	0,9	88,2	8,36	0,7	6,2	75,3

Пр и м е ч а н и е . Образец 1 — йогуртный продукт с овсяным «молоком», образец 2 — йогуртный продукт с гречневым «молоком».



Органолептическая оценка образцов

Следует отметить высокую кислотность полученных продуктов в обоих случаях, что свидетельствует об интенсивном протекании процесса брожения.

Органолептическая оценка показала, что полученные образцы имели в целом приятный цвет и вкус. Запах был менее выражен, но свойственный виду сырья, хорошо воспринимался и не вызывал отторжения. Низкую оценку получила консистенция продукта. Она была не свойственна для кисломолочных продуктов типа питьевого йогурта, более жидкая и менее стойкая (наблюдалось хорошо заметное расслаивание системы), что, в конечном итоге, повлияло на оценку общего внешнего вида образцов.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о возможности сбраживания сырья такого рода в целях получения нового вида кисломолочного продукта. Однако необходимо проведение дальнейших исследований, основное направление которых — поиск и изучение факторов, влияющих на стабильность полученного продукта, а также разработка решений по стабилизации и направленному регулированию данного вида реологических характеристик.

### Библиографический список

1. *Тутельян В. А.* Оптимальное питание как новая медицинская технология продления и повышения качества жизни // Вопросы питания. — 2003. — Т. 72, № 1. — С. 22–24.
2. *Тутельян В. А., Шабров А. В., Ткаченко Е. И.* От концепции государственной политики в области здорового питания населения России к национальной программе здорового питания // Клиническое питание. — 2004. — № 2. — С. 2–4.
3. *Хрундин Д. В., Пономарев В. Я., Ежкова Г. О.* Поиск нетрадиционных сырьевых источников для технологии кисломолочных продуктов // Биотехнология: взгляд в будущее: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 16 апреля 2020 г.). — Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2020. — С. 189–191.
4. *Neus B., Cháfer M., Chiralt A., González-Martínez Ch.* Vegetable milks and their fermented derivative products // International Journal of Food Studies. — 2014. — Vol. 3, no. 1. — P. 93–124.

## **Проблемы подготовки кадров для предприятий торговли и общественного питания**

**Аннотация.** В статье рассматриваются требования работодателей к студентам и выпускникам профильных вузов, профессиональные ожидания и потребности современных студентов к практическому обучению на предприятиях, проблемы обеспечения кадровыми ресурсами на предприятиях торговли и в общественном питании.

**Ключевые слова:** кадровые проблемы; требования работодателей; навыки; компетенции; рынок труда.

Работодатели желают, чтобы приходящие на практику студенты и выпускники, желающие устроиться на работу, по окончании вуза обладали определенными компетенциями: имели представление о том, как на предприятии торговли осуществляется закупочная деятельность, юридически оформляются документы с поставщиками, имели навыки ведения переговоров с торговыми партнерами, умели переводить стоимость товаров в рублях в стоимость в иностранной валюте (навыки конвертации валют), вычислять НДС. Обладали навыками работы в осуществлении продаж, составлении планов и методик продаж, а также навыками осуществления логистических операций по перевозке товаров. Важным является также умение работать с иностранными компаниями.

На современных предприятиях торговли и сетевых распределительных центрах, на предприятиях общественного питания применяется большое количество программ по управлению товарными запасами, управлению складом, проработкой бизнес-процессов, автоматизацией и систематизацией многих процессов на предприятии, а также программы, осуществляющие аналитические операции. Это WMS — системы, корпоративные системы 1С, SAP, Ахapta, Microsoft Dynamics, Галактика, R-Style, Парус, Oracle, Монолит, R-Keeper, iiko, СБИС Presto. Jowi и другие. Одним из требований при устройстве выпускников на работу является владение этими программами и умение в них работать.

Если в период обучения в вузе студенты приобретают теоретические навыки, связанные с закупочной деятельностью, работой с поставщиками, работой по осуществлению оптовых продаж, и работодатели отмечают высокий уровень сформированности компетенций в этих вопросах, то в части освоения электронных программ на сегодняшний день наблюдается пробел в знаниях.

Следующим важным фактором при приеме на работу является наличие опыта работы, а выпускнику, который обучался на очной форме, этот опыт негде было получить.

Связано это прежде всего с тем, что в вузе практически нет преподавателей-практиков, которые могли бы дать эти знания студентам и научить их работать в программах, которые существуют на современных предприятиях торговли и общественного питания. Дело даже не в отсутствии желания сотрудничать. Во-первых, такие преподаватели не имеют степени кандидата наук, и в соответствии с современными требованиями, им трудно стать штатными сотрудниками кафедры. Во-вторых, разработка и подготовка самостоятельного курса, проведение занятий в вузе в соответствии с учебным расписанием требует больших временных затрат, а у людей, занятых серьезным бизнесом, такого времени практически не остается. В-третьих, поскольку эти люди не имеют степени, оплата их труда будет не высокой.

Кадровые проблемы в сфере общественного питания сводятся к следующим:

- низкий уровень заработной платы: чаще всего работает неквалифицированный персонал, рассматривающий работу в общественном питании, как временную;

- работодатели предъявляют разные требования к кандидатам на одну и ту же должность на предприятиях общественного питания одного уровня;

- отсутствие стандартизированной национальной системы базового обучения персонала конкретных категорий заведений [1].

Также на рынке труда, не зависимо от выбранной профессии, представление работодателя о хорошем современном работнике включает наличие следующих качеств:

- потенциал к обучению и ответственность за собственное развитие;

- стрессоустойчивость;

- самостоятельность и способность взять на себя ответственность за результат;

- умение работать в команде;

- умение решать нестандартные задачи;

- работоспособность;

- творческий, или даже, инновационный образ мысли;

- широкий профессиональный кругозор и т. д.

Кроме того, работодатель всегда рад большим профессиональным амбициям и маленьким финансовым запросам работника.

У студентов во время прохождения практики и при устройстве на работу тоже существует ряд требований.

Студенческая практика, согласно учебным планам, проходит в летнее время, после сдачи сессии в июне. Первая практика (учебная) начинается уже на I курсе, по новым учебным планам — на втором курсе. Затем студенты проходят практику по окончании каждого учебного года на всем протяжении обучения. Они либо устраиваются самостоятельно (если находят работодателя, готового принять их на практику и заключить договор), либо направляются кафедрой согласно уже имеющимся договорам с предприятиями.

Какие вопросы чаще всего задаются об условиях прохождения практики?

Во-первых, это вопрос об оплате. Студенты желают иметь оплачиваемую практику, что идет в разрез желаниям руководства предприятия, на котором они проходят практику.

Во-вторых, они желают быть заняты не весь рабочий день, и в ряде случаев предприятия идут им на встречу.

В-третьих, они желают занять места квалифицированных специалистов и их обижает работа в качестве работников, выполняющих не квалифицированную работу (подработка, подсортировка товаров, уборка, выкладка товара на торговое оборудование (пополнение полок) и т. д.). Если они попадают в офис, им не нравится «просто перебирать бумажки». В стремлении чего-то добиться, у них нет терпения, им нужно все и сразу.

А ведь в торговле, да и в других отраслях, чтобы понимать работу системно, необходимо начинать с низов и пройти все виды работ. Такого понимания у современной молодежи, увы, не складывается.

При приеме на работу, не имея опыта, есть желание сразу получить хорошую зарплату и занимать хорошую должность.

Учитывая сложившийся рынок образовательных услуг, работодателю все сложнее удовлетворить свои потребности в кадрах.

Есть надежда, что нововведения в системе высшего профессионального образования смогут приблизить компетенции работника к потребностям работодателя, где второй уровень — магистратура — призван быстро реагировать на изменения в спросе работодателя [2].

Таким образом, анализируя ситуацию, сложившуюся на рынке торговли и общественного питания, касающуюся взаимоотношений работодателей и студентов вузов, можно сделать следующие выводы и рекомендации:

— на наш взгляд, ситуация коренным образом не изменится, пока руководство торговых предприятий, а особенно крупных торговых сетей не поменяет свое отношение к кадровому вопросу, не будет проводить политику кадровосбережения, направленную на то, чтобы остано-

вить текучку кадров, на повышение лояльности работников по отношению к своему предприятию;

– руководству предприятий следует направить свои усилия на выращивание кадрового резерва, а для этого обратить свое внимание на студентов, как будущих работников этих предприятий, создать более мягкие условия во время прохождения ими практики, приложить усилия, чтобы студентам захотелось остаться работать на данном предприятии сначала в качестве варианта подработки (во время учебы), затем в качестве штатного сотрудника (после окончания вуза);

– студентам во время прохождения практики иметь стремление овладеть профессией, понять и пройти все ступеньки роста, с тем чтобы ко времени окончания вуза и получения диплома иметь определенный опыт, а в лучшем случае, стаж работы;

– в целях объединения желаний работодателей и студентов проводить более тесную совместную работу ответственных за практику работников вузов и потенциальных работодателей по выращиванию кадров для предприятий торговли и общественного питания.

### **Библиографический список**

1. *Копылова А. Д.* Причины кадрового дефицита на предприятиях России и возможные пути его устранения на примере отрасли общественного питания // *Успехи в химии и химической технологии.* — 2013. — Т. 27, № 8 (148). — С. 59–65.

2. *Пономарев С. В., Гавриленко Н. И.* Совершенствование системы управления персоналом организации // *Успехи в химии и химической технологии.* — 2017. — Т. 31, № 14 (195). — С. 34–36.

## Идентификация состава спиртовых экстрактов из выжимок плодового сырья

**Аннотация.** В статье приведены результаты по выделению и идентификации состава спиртовых экстрактов из выжимок черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* и брусники обыкновенной *Vaccinium vitis-idaea*. В полученных экстрактах методом ВЭЖХ идентифицированы индивидуальные антоциановые пигменты: в экстрактах из ягод и выжимок *Vaccinium vitis-idaea* цианидин-3-О-галактозид (85,6 % и 81,2 % соответственно), в экстрактах из *Vaccinium myrtillus* идентифицировано 15 соединений, из которых мажорными являются: дельфинидин-3-О-глюкозид (13,4 %), дельфинидин-3-О-галактозид (12,4 %) и цианидин-3-О-глюкозид (11,6 %) в экстрактах свежих ягод и дельфинидин-3-О-глюкозид (15,3 %), дельфинидин-3-О-галактозид (14,7 %), дельфинидин-3-О-арабинозид (10,5 %) в экстрактах выжимок.

**Ключевые слова:** выжимки; экстракты; идентификация; антоцианы; *Vaccinium myrtillus*; *Vaccinium vitis-idaea*.

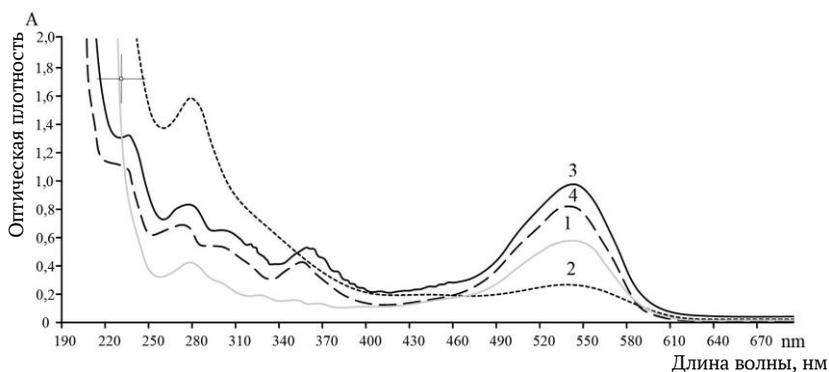
На сегодняшний день мировой рынок натуральных пищевых красителей, в частности обладающих доказанной физиологической активностью антоциановых, ограничен в масштабах и ассортименте. Это обусловлено, в том числе, сложностью технологии их получения и высокой стоимостью плодово-ягодного сырья, ресурсы которого из-за низкой глубины переработки и отсутствия инновационных технологических решений биоконверсии ягодных жомов используются далеко не в полной мере [2].

Объектами исследования послужили водно-этанольные (60 %) экстракты, полученные из выжимок черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* и брусники обыкновенной *Vaccinium vitis-idaea* по [2], контроль — спиртовые экстракты, полученные из свежих ягод. Идентификацию антоцианов проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) по [3].

Для окрашенных соединений, в том числе антоцианов, характерны интенсивные сигналы в УФ и видимой области спектра в диапазоне от 400 до 600 нм, значение максимумов поглощения которых напрямую зависит от структуры антоцианов. На рисунке представлены спектры поглощения спиртовых экстрактов антоцианов из выжимок брусники (1) и черники (3), а также из свежих ягод брусники (2) и черники (4).

Из рисунка видно, что экстракт из выжимок брусники обыкновенной имеет два характерных максимума поглощения в УФ области при  $(283 \pm 2)$  нм и в видимой области спектра при  $(541 \pm 2)$  нм. Экстракт из

выжимок черники имеет максимум в видимой области при  $(543 \pm 2)$  нм, в УФ области при  $(281 \pm 2)$  нм и плечо при 370 нм. Экстракт из свежих ягод брусники имеет максимум в УФ области  $(279 \pm 2)$  нм и  $(537 \pm 2)$  нм в видимой области спектра. Экстракт из свежих ягод черники имеет максимумы в видимой области при  $(543 \pm 2)$  нм, в УФ области при  $(281 \pm 2)$  нм и плечо при 370 нм. Согласно литературным данным спиртовые экстракты антоцианов могут иметь три максимума поглощения в УФ области в диапазоне от 260 до 380 нм, что может быть использовано для определения числа ацильных групп в структуре. Изменение числа карбоксильных групп приводит к смещению максимума, как это показано на рисунке для образцов 3 и 4.



Спектры поглощения спиртовых экстрактов антоцианов

*Vaccinium vitis-idaea* и *Vaccinium myrtillus*:

- 1 — выжимки *Vaccinium vitis-idaea*; 2 — свежие ягоды *Vaccinium vitis-idaea*;  
3 — выжимки *Vaccinium myrtillus*, 4 — свежие ягоды *Vaccinium myrtillus*

На основании полученных экспериментальных данных в экстрактах рассчитано содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-диглюкозид: *Vaccinium vitis-idaea* — в свежих ягодах 1,21 %, в выжимках — 1,51 %, *Vaccinium myrtillus* — 0,45 % в свежих ягодах и 0,50 % в выжимках. Максимальная концентрация антоцианов (в пересчете на цианидин-3,5-диглюкозид) характерна для ягод черники. Установлено, что концентрация антоцианов в выжимках больше, чем в свежих ягодах, что обусловлено их локализацией в основном в кожце, а не в мякоти ягод и хорошо согласуется с литературными данными — содержание антоцианов в кожце в 6,8–10,8 раз выше, чем в мякоти [1].

Идентификация состава антоцианов проведена методом ВЭЖХ-анализа, результаты которого представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Результаты ВЭЖХ-анализа экстрактов из ягод  
и выжимок *Vaccinium vitis-idaea***

Соединение	Время удержания, мин		Содержание компонента, %	
	ягоды	выжимки	ягоды	выжимки
Цианидин-3-О-галактозид	8,708	27,320	85,6	81,2
Не идентифицировано	9,748	31,089	4,9	3,2
Петунидин-3-О-галактозид	10,863	33,889	9,4	15,5

Таблица 2

**Результаты ВЭЖХ-анализа экстрактов из ягод  
и выжимок *Vaccinium myrtillus***

Соединение	Время удержания, мин		Содержание компонента, %	
	ягоды	выжимки	ягоды	выжимки
Дельфинидин-3-О-глюкозид	24,689	24,780	13,4	15,3
Дельфинидин-3-О-галактозид	21,462	21,498	12,4	14,7
Дельфинидин-3-О-арабинозид	27,856	27,980	10,5	10,5
Петунидин-О-3-глюкозид	38,870	36,866	2,1	9,6
Мальвидин-3-О-глюкозид	45,557	42,958	0,6	9,6
Цианидин-3-О-глюкозид	30,788	30,912	11,6	8,5
Цианидин-3-О-галактозид	26,800	26,913	10,4	7,4
Петунидин-3-О-галактозид	33,090	33,209	3,4	5,2
Цианидин-3-О-арабинозид	36,752	33,618	9,4	4,9
Мальвидин-3-О-галактозид	42,928	41,918	9,9	3,6
Пеонидин-3-О-глюкозид	42,573	41,544	0,6	3,6
Петунидин-3-О-арабинозид	41,882	40,009	3,5	2,4
Пеонидин-3-О-галактозид	41,499	39,321	4,9	0,9
Пеонидин-3-О-арабинозид	43,904	42,611	3,2	0,4
Дельфинидин	39,933	39,004	2,9	0,7
Не идентифицировано	48,549	43,933	0,2	1,9
Не идентифицировано	49,453	45,586	0,9	0,3

Согласно данным табл. 1 в экстрактах из выжимок и ягод брусники обыкновенной идентифицировано два пика: предположительно пик 1 — цианидин-3-О-галактозид и пик 3 — петунидин-3-О-галактозид, — антоцианы с наибольшим процентным содержанием в образцах экстрактов, что хорошо согласуется с литературными данными [1; 3; 4; 5]. Для конкретного вида ягод качественный состав антоцианов стабилен, однако, существенные изменения касаются количественного содержания в зависимости от степени зрелости, ареала произрастания и климатических условий. Таким образом, антоциановый комплекс ягод брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*) основан на двух соединени-

ях: цианидин и петунидин, гликозилированных в положении С-3 гетероциклического кольца остатками галактозы: цианидин-3-О-галактозид и петунидин-3-О-галактозид.

Из данных табл. 2 видно, что из 17 соединений идентифицировано 15, причем преобладающими являются: в экстракте из свежих ягод — дельфинидин-3-О-глюкозид (13,4 %), дельфинидин-3-О-галактозид (12,4 %), цианидин-3-О-глюкозид (11,6 %), дельфинидин-3-О-арабинозид (10,5 %) и цианидин-3-О-галактозид (10,4 %), а в экстракте из выжимок — дельфинидин-3-О-глюкозид (15,3 %), дельфинидин-3-О-галактозид (14,7 %) и дельфинидин-3-О-арабинозид (10,5 %).

Анализ полученных результатов показал, что наибольшее суммарное содержание антоцианов и разнообразнее их состав в экстрактах из ягод и выжимок черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus*: идентифицировано 15 соединений, тогда как в экстрактах антоцианов из свежих ягод и выжимок брусники обыкновенной *Vaccinium vitis-idaea* идентифицировано всего два соединения.

### Библиографический список

1. Филатова И. А., Филиппова Р. Л., Колеснов А. Ю., Дьяченко М. А. Идентификация продуктов переработки ягод, содержащих экстракты выжимок // Пищевая промышленность. — 2006. — № 1. — С. 24–26.
2. Школьникова М. Н., Аверьянова Е. В. Выжимки ягодного сырья как источник антоциановых красителей // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. — 2021. — Т. 10, № 1 (53). — С. 117–121.
3. Hokkanen J., Mattila S., Jaakola L., Pirttila A., Tolonen A. Identification of phenolic compounds from lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.), bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and hybrid bilberry (*Vaccinium intermedium* Ruthe L.) leaves // Journal of Agricultural and Food Chemistry. — 2009. — Vol. 57. — P. 9437–9447.
4. Kartimo H., Mattila S., Tolonen A. Characterization of phenolic compounds from lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*) // Journal of Agricultural and Food Chemistry. — 2006. — Vol. 54. — P. 9834–9842.
5. Meng F. L., Su X. T., Li Y. D. Extraction, separation and structure identification of cyanidin-3-galactoside in fruit of *Vaccinium vitis-idaea* // Journal of Jilin Agricultural University. — 2004. — Vol. 26. — P. 529–531.

# СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Lawrence Y., Reznichenko I. Yu.</b> Gluten-free vegetable raw materials in flour products technologies .....	3
<b>Алымбеков К. А.</b> Современные аспекты производства органической продукции в Кыргызстане на основе «зеленой экономики» .....	7
<b>Анисимов А. Л.</b> Правовые аспекты повышения конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности.....	13
<b>Анферова Е. Ю.</b> Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов.....	17
<b>Белышева Г. М.</b> Виртуальные лабораторные работы в дистанционном обучении физико-химическим методам исследования .....	22
<b>Борцова Е. Л.</b> Объекты и механизмы управления рисками при обороте пищевой продукции.....	27
<b>Вдовыдченко Ю. В., Чугунова О. В.</b> Тенденции развития технологии кондитерских изделий.....	32
<b>Гордеева И. В.</b> Педагогические принципы подготовки бакалавров индустрии питания с учетом повышения качества образовательного процесса.....	36
<b>Гулова Т. И.</b> Повышение пищевой ценности хлеба из пшеничной муки первого сорта .....	40
<b>Гусева Т. И.</b> Поиск путей повышения конкурентоспособности мясной продукции .....	44
<b>Жарская Е. Е., Резниченко И. Ю.</b> Бережливое производство в складском хозяйстве.....	47
<b>Зуева О. Н.</b> Качество и безопасность пищевых продуктов в свете этических правил международной торговли.....	50
<b>Казачков А. В.</b> Современные представления о пробиотиках.....	55
<b>Калугина И. Ю., Горина Д. Н.</b> Практико-ориентированное химическое знание и его роль в подготовке специалистов для пищевой промышленности .....	59
<b>Карагодин В. П., Уткина А. С.</b> Кадры для пищевой промышленности – ориентация на Индустрию 4.0 .....	63
<b>Кольберг Н. А., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В., Леонтьева С. А.</b> Оценка иммуномодуляторного действия биологически активных добавок на основе фабрициевой сумки .....	67
<b>Комбаров М. А.</b> Сельское хозяйство Уральского федерального округа: текущее состояние и направления развития.....	70
<b>Крохалев В. А.</b> Чистый – свободный от грязи, безопасный – свободный от бактерий .....	75
<b>Крюкова Е. В., Кадрицкая Е. А.</b> Использование нетрадиционного сырья в технологии сдобного печенья .....	79

<b>Лазарев В. А., Ершова А. Р.</b> Технология изготовления высокобелкового мучного кондитерского изделия пониженной калорийности....	84
<b>Лесникова Н. А., Чугунова О. В.</b> Исследование влияния различных дозировок полуфабрикатов на основе зародышей пшеницы на реологические свойства дрожжевого теста .....	89
<b>Макарова А. А.</b> Состояние и перспективы развития производства аналогов мясных полуфабрикатов .....	96
<b>Марченкова С. Г., Пушмина И. Н., Соловьев Д. А.</b> Определение качественных показателей подсолнечного масла в условиях искусственного УФ-излучения .....	102
<b>Минниханова Е. Ю.</b> Перспективы применения интенсивных подсластителей в общественном питании .....	106
<b>Мирошникова Е. Г., Татауров В. П.</b> Перспективные жидкие диэлектрики для оборудования пищевой промышленности .....	109
<b>Пасько О. В., Макарова А. А.</b> Международная практика управления качеством пищевой продукции с использованием цифровых технологий .....	114
<b>Пищиков Г. Б., Куликова А. С.</b> Разработка технологии приготовления сидровых виноматериалов из яблок Уральского региона .....	120
<b>Платицын А. А., Мустафина А. С., Бакин И. А.</b> Разработка вакуумной сушильной установки для овощных пищекокцентратов.....	125
<b>Полянцева Е. Р.</b> Вертикальные фермы и их архитектура .....	128
<b>Пушмина И. Н., Марченкова С. Г., Патрушева Т. Н.</b> Применение инновационной упаковки с нанопокрытием для оптимизации процесса хранения растительных масел .....	133
<b>Сложенкина М. И., Федотова А. М., Мосолова Е. А.</b> Технология применения лактулозосодержащих препаратов в производстве бройлерного мяса .....	137
<b>Стожко Н. Ю.</b> Виртуализация лабораторного практикума по естественнонаучным дисциплинам .....	142
<b>Талдыкина К. О., Лаврова Л. Ю.</b> Изучение информированности населения мегаполиса о продуктах питания с использованием пробиотиков .....	146
<b>Тимакова Р. Т.</b> Адаптивность технологических решений при обработке пищевой продукции ионизирующим излучением .....	150
<b>Феофилактова О. В., Королев А. П.</b> Разработка соусов из дикорастущего сырья для конкурса профессионального мастерства WorldSkills «Поварское дело» .....	153
<b>Хрундин Д. В., Пономарев В. Я., Ежкова Г. О.</b> Растительные компоненты в качестве основы для производства продуктов молочнокислого брожения .....	158
<b>Царегородцева С. Р., Панкратьева Н. А.</b> Проблемы подготовки кадров для предприятий торговли и общественного питания .....	162
<b>Школьникова М. Н.</b> Идентификация состава спиртовых экстрактов из выжимок плодового сырья .....	166

*Научное издание*

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

**М а т е р и а л ы**  
VIII Международной научно-практической конференции  
(Екатеринбург, 20 апреля 2021 г.)

*Печатается в авторской редакции и без издательской корректуры*

Компьютерная верстка *Н. И. Якимовой*

Поз. 59. Подписано в печать 06.09.2021.

Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура PT Astra Serif. Бумага офсетная. Печать плоская.

Уч.-изд. л. 9,2. Усл. печ. л. 10,0. Печ. л. 10,75. Заказ 419. Тираж 10 экз.

Издательство Уральского государственного экономического университета  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45

Отпечатано с готового оригинал-макета в подразделении оперативной полиграфии  
Уральского государственного экономического университета



**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**