



Научная статья
05.18.04 –Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)
УДК 637.33-633.1
doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.007

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА С ЗАМЕНИТЕЛЕМ МОЛОЧНОГО ЖИРА, ПРОИЗВЕДЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

Михаил Павлович Щетинин¹, Наталья Сергеевна Золотухина²,
Елена Михайловна Щетинина³

^{1, 2, 3} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

¹ m_p_sh1953@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9229-9251>

² zolotyhina.ns@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6423-2850>

³ schetinina2014@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3463-9502>

Аннотация. В Российской Федерации, особенно на территории Алтайского края, актуален вопрос расширения сферы применения зерновых культур из-за высокой урожайности, пищевой ценности, возможности использования в различных отраслях пищевой промышленности благодаря уникальным технологическим свойствам, которые не теряются в процессе производства. Одним из перспективных направлений использования является производство молочной продукции с использованием зерновых культур, так как одним из лидирующих сегментов экономики Алтайского края является производство именно молочных продуктов, особенно сыров. Из зерновых культур наибольшую популярность среди населения получили овсяная, кукурузная, перловая, манная, полтавская крупы и рис. Все они содержат значительное количество крахмала и клетчатки, в связи с чем изделия из них легко перевариваются и наиболее полно усваиваются. В статье представлена сравнительная характеристика зерновых культур по содержанию белка и крахмала. С целью определения оптимального вида злаковой культуры, который в наибольшей степени подходит для производства молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии плавленого сыра, проводились экспериментальные выработки. В качестве злакового компонента рассматривали манную крупу, овсяную, пшеничную, кукурузную и рисовую муку. В результатах представлены оптимальные варианты для производства продукта.

Ключевые слова: молочная промышленность, зерновые культуры, плавленый сыр, овсяная крупа, манная крупа, кукурузная мука, пшеничная мука, рисовая мука.

Для цитирования: Щетинин, М. П., Золотухина, Н. С., Щетинина, Е. М. Перспективы использования продуктов переработки злаковых культур в производстве молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии плавленого сыра // Ползуновский вестник. 2022. №1. С. 55–59. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.007.

Original article

PROSPECTS OF USING CEREAL CROPS PROCESSING PRODUCTS IN PRODUCTION OF A MILK-SOFT PRODUCT WITH A MILK FAT SUBSTITUTE PRODUCED BY PRODUCED CHEESE TECHNOLOGY

Mikhail P. Shchetinin ¹, Natalia S. Zolotukhina ², Elena M. Shchetinina ³

^{1, 2, 3} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ m_p_sh1953@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9229-9251>

² zolotyhina.ns@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6423-2850>

³ schetinina2014@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3463-9502>

Abstract. *In the Russian Federation, especially on the territory of the Altai Territory, the issue of expanding the scope of application of grain crops is relevant due to high yields, nutritional value, the possibility of using in various branches of the food industry due to unique technological properties that are not lost during the production process. One of the promising areas of use is the production of dairy products using grain crops, since one of the leading segments of the economy of the Altai Territory is the production of dairy products, especially cheese. Of the grain crops, the most popular among the population were oat, corn, pearl barley, semolina, Poltava cereals and rice. All of them contain a significant amount of starch and fiber, and therefore, products made from them are easy to digest and most fully assimilated. The article presents a comparative characteristic of grain crops in terms of protein and starch content. In order to determine the optimal type of cereal crop, which is most suitable for the production of a milk-containing product with a milk fat substitute, produced using processed cheese technology, experimental developments were carried out. Semolina, oatmeal, wheat, corn and rice flour were considered as a cereal component. The results show the best options for producing the product.*

Keywords: *dairy industry, grain crops, processed cheese, oat groats, semolina, corn flour, wheat flour, rice flour.*

Forcitation: Shchetinin, M. P., Zolotukhina, N. S. & Shchetinina, E. M. (2022). Prospects of using cereal crops processing products in production of a milk-soft product with a milk fat substitute produced by produced cheese technology. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 55-59. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.007.

ВВЕДЕНИЕ

Российский рынок плавленого сыра имеет потенциал роста, обусловленный интересом пищевой промышленности, в том числе HoReCa, системой общественного питания Fast-food, а также изменением структуры питания, которая связана с урбанизацией населения, социально-экономическими факторами и повышенным вниманием к здоровому образу жизни, в том числе правильному питанию. Рост потребления сырной продукции напрямую связан с ростом понимания у потребителя ее высокой пищевой ценности, а именно – высокого содержания белка и кальция и возможностью использовать в качестве сырья широкий спектр ингредиентов животного и растительного происхождения. Учитывая данную тенденцию, большой интерес пред-

ставляет изучение многокомпонентных продуктов, позволяющих в своем составе использовать ингредиенты, которые обладают способностью корректировать пищевую и биологическую ценности [1].

В Российской Федерации, особенно на территории Алтайского края, актуален вопрос расширения сферы применения зерновых культур из-за высокой урожайности, пищевой ценности, возможности использования в различных отраслях пищевой промышленности благодаря уникальным технологическим свойствам, которые не теряются в процессе производства. Одним из перспективных направлений использования является производство молочной продукции с использованием зерновых культур, так как одним из лидирующих сегментов экономики Алтайского

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА С ЗАМЕНИТЕЛЕМ МОЛОЧНОГО ЖИРА, ПРОИЗВЕДЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

края является производство именно молочных продуктов, особенно сыров [6–10].

При использовании растительного сырья в качестве источника обогащения продукта биологическими веществами необходимо гарантировать качество и безопасность выпускаемого продукта [2, 3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из зерновых культур наибольшую популярность среди населения получили овсяная, кукурузная, перловая, манная, полтавская крупы и рис. Все они содержат значительное количество крахмала и клетчатки, в связи с чем изделия из них легко перевариваются и наиболее полно усваиваются. Сравнительная характеристика зерновых культур по содержанию белка и крахмала приведена на рисунке 1.

Из рисунка 1 следует, что наибольшее количество растительного белка содержится в овсяной крупе, незначительно уступают пшеничная и манная крупы, далее – рисовая мука и наименьшее содержание белка – в кукурузной муке.

Кукурузная и рисовая мука по сравнению с остальными обладают важной отличительной способностью – их белок не содержит глютен, на который у целого ряда людей аллергия.

По содержанию крахмала лидером является рисовая мука. Кукурузная мука содержит 70,6 г крахмала в 100 продукта, чуть меньше манная мука – 68,5 г. Наименьшее количество наблюдается в овсяной крупе и пшеничной муке – 63,5 г и 62,8 г соответственно.



Рисунок 1 – Сравнительная характеристика злаковых культур по содержанию белка и крахмала

Figure 1 - Comparative characteristics of cereal crops in terms of protein and starch content

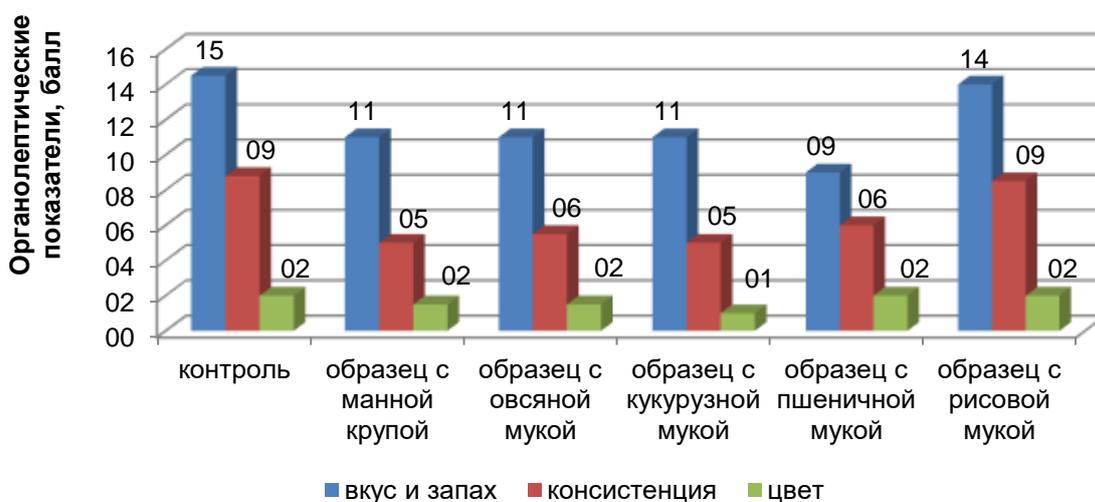


Рисунок 2 – Органолептическая характеристика молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии плавленного сыра, с разными видами злакового компонента

Figure 2 - Organoleptic characteristics of a milk-containing product with a milk fat substitute, produced using the processed cheese technology, with different types of cereal component

С целью определения оптимального вида злаковой культуры, который в наибольшей степени подходит для производства молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии плавленного сыра, проводились экспериментальные выработки. В качестве злакового компонента рассматривали манную крупу, овсяную, пшеничную, кукурузную и рисовую муку. Опытные образцы полученных продуктов оценивали по органолептическим показателям согласно балльной шкале оценки плавленных сыров и сырных продуктов, разработанной ГНУ ВНИИМС (г. Углич) [5]. Контрольным образцом выбран молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии плавленного сыра, без растительного наполнителя. Экспериментальные образцы продукта производились с добавлением 2 % растительного наполнителя. Результаты органолептической оценки образцов представлены на рисунке 2.

Из рисунка 2 следует, что наиболее приближен к контрольному образцу по органолептическим показателям образец молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенный по технологии плавленного сыра, с рисовой мукой.

В образце продукта с манной крупой, овсяной и кукурузной мукой отмечалось значительное отклонение по консистенции от контрольного образца. В образце с манной крупой и кукурузной мукой в продукте присутствовали частицы нерастворимого злакового

компонента по всей массе, консистенция была неоднородная.

В образце с овсяной мукой консистенция была вязкая, излишне нежная. Во вкусе и запахе у данного образца присутствовал нетипичный, слегка посторонний вкус и запах.

Наименьший балл за вкус и запах получил образец продукта с пшеничной мукой, в нем наблюдался явный привкус пшеничной муки. По консистенции у данного образца были следующие пороки, за которые снялись баллы: вязкая, слегка липкая.

ВЫВОДЫ

В результате проведенной серии экспериментов в качестве злакового компонента выбрана рисовая мука, которая позволяет выработать молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии плавленного сыра, отвечающий всем требованиям законодательства по качеству и безопасности, которые предъявляются к данному продукту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Т.А. Вторичное молочное сырье как эффективный ресурс для производства продуктов сыроделия и маслоделия / Т.А. Волкова // Сборник докладов. XI Международная выставка «Молочная индустрия – 2013». Материалы международной научно-практической конференции «Молочная индустрия мира и Российской Федерации». 2013. 12–15 марта. С. 120–121.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА С ЗАМЕНИТЕЛЕМ МОЛОЧНОГО ЖИРА, ПРОИЗВЕДЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

2. Губина И.В. Пищевые волокна «Цитри-Фай» в производстве плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 2. С. 19.
3. Дунаев А.В. Влияние функциональных ингредиентов на свойства имитационного плавленого продукта / А.В. Дунаев, Е.В. Алексеева, Г.Б. Бухарина [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 3. С. 23–25.
4. Дунаев А.В., Коновалова Т.М. Современные технологии плавленых сырных продуктов // Переработка молока. 2011. № 2. С. 58–61.
5. Сборник технологических инструкций по производству плавленых сыров. Углич : Изд-во ГНУ ВНИИМС, 2003. 205 с.
6. Гаврилова Н.Б., Щетинина Е.М. Козье молоко – биологически полноценное сырьё для специализированной пищевой продукции // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 1. С. 66–75.
7. Гаврилова Н.Б., Щетинина Е.М. Перспективы производства специализированной пищевой продукции на основе молока коз Алтайского края // Молочная промышленность. 2019. № 6. С. 56–57.
8. Development of specialized food products for nutrition of sportsmen / N. Gavrilova, N. Chernopolskaya, M. Rebezov, E. Schetinina, I. Suyazova, S. Safronov, V. Ivanova, E. Sultanova // Journal of Critical Reviews. 2020. T. 7. № 4. С. 233–236.
9. Specialized sports nutrition foods: review / N.B. Gavrilova, N.L. Chernopolskaya, M.B. Rebezov, E.M. Shchetinina, N.G. Dogareva, O.E. Likhodeevskaya, I.V. Knysh, Z.S. Sanova // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. T. 12. № 2. С. 998–1003.
10. Молочно-белковый концентрат, обогащенный кальцием / И.С. Хамагаева, А.В. Щекотова, О.А. Жеребятьева, Е.М. Щетинина // Ползуновский вестник. 2017. № 1. С. 24–30.

Информация об авторах

М. П. Щетинин – д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО АлтГТУ.

Н. С. Золотухина – к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания», ФГБОУ ВО АлтГТУ.

Е. М. Щетинина – к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания», ФГБОУ ВО АлтГТУ.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 14.01.2022; одобрена после рецензирования 10.02.2022; принята к публикации 28.02.2022.

The article was received by the editorial board on 14 Jan 22; approved after reviewing on 10 Feb 22; accepted for publication on 28 Feb 22.

REFERENCES

1. Volkova, T.A. (2013). Secondary dairy raw materials as an effective resource for the production of cheese and butter products. Collection of reports. XI International Exhibition "Dairy Industry - 2013". Materials of the international scientific-practical conference "Dairy industry of the world and the Russian Federation" (12-15 March 2013). (pp. 120-121). (In Russ.).
2. Gubina, I.V. (2021). Food fibers "Citri-Fay" in the production of processed cheeses. *Cheese making and butter making*, (2), P. 19. (In Russ.).
3. Dunaev, A.V., Alekseeva, E.V., Bukharina, G.B. [et al]. (2021). Influence of functional ingredients on the properties of imitation melted product. *Cheese making and butter making*, (3), 23-25. (In Russ.).
4. Dunaev, A.V. & Konovalova, T.M. (2011). Modern technologies of processed cheese products. *Processing of milk*, (2), 58-61. (In Russ.).
5. Collection of technological instructions for the production of processed cheese. (2003). Uglich: Publishing house of GNU VNIIMS. (In Russ.).
6. Gavrilova, N.B. & Shchetinina, E.M. (2019). Goat milk is biologically complete raw material for specialized food products. *Storage and processing of agricultural raw materials*, (1), 66-75. (In Russ.).
7. Gavrilova, N.B. & Shchetinina, E.M. (2019). Prospects for the production of specialized food products based on milk from goats of the Altai Territory. *Dairy industry*, 6, 56-57. (In Russ.).
8. Gavrilova, N., Chernopolskaya, N., Rebezov, M., Schetinina, E., Suyazova, I., Safronov, S., Ivanova, V. & Sultanova, E. (2020). Development of specialized food products for nutrition of sportsmen. *Journal of Critical Reviews*, 7(4), 233-236.
9. Gavrilova, N.B., Chernopolskaya, N.L., Rebezov, M.B., Shchetinina, E.M., Dogareva, N.G.O., Likhodeevskaya, E., Knysh, I.V. & Sanova, Z.S. (2020). Specialized sports nutrition foods: review. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(2), 998-1003.
10. Khamagaeva, I.S., Shchetinina, E.M., Zherebyat'eva, O.A. & Shchetinina, E.M. (2017). Milk-protein concentrate enriched with calcium. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 24-30. (In Russ.).

Information about the authors

M. P. Shchetinin - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of "Food Technology" Polzunov Altai State Technical University.

N. S. Zolotukhina - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology, Polzunov Altai State Technical University.

E. M. Shchetinina - candidate of technical sciences, associate professor of the department "Food Technologies", Polzunov Altai State Technical University.