

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ, ОБОГАЩЕННОГО НУТОВЫМ БЕЛКОМ

*Суняйкина Анжелика Валерьевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», e-mail: [asunyaykina54@gmail.com](mailto:asunyaykina54@gmail.com)*  
*Агафонова Светлана Викторовна, канд. техн. наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», e-mail: [svetlana.agafonova@klgtu.ru](mailto:svetlana.agafonova@klgtu.ru)*

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Россия, Калининград, e-mail: [rector@klgtu.ru](mailto:rector@klgtu.ru)

**Аннотация.** Представлены показатели хранимостпособности безглютенового кондитерского изделия – овсяного печенья, обогащенного белковым полуфабрикатом из нута – в различных условиях хранения. Анализ проводили с помощью методов оценки микробиологических показателей: КМАФАнМ, плесеней и дрожжей. Установлены оптимальные сроки хранения в упакованном виде при комнатной температуре и в холодильной камере при температуре +4°C в течение двух месяцев.

**Ключевые слова:** хранимостпособность, срок годности, безглютеновое овсяное печенье, нут, белковый полуфабрикат.

**Актуальность.** Рост числа людей, страдающих алиментарно-зависимыми заболеваниями, особенно непереносимостью глютена, возрастает, что создает необходимость в разработке безглютеновых продуктов питания. Недостаточное количество ферментов для расщепления глютена приводит к его токсическому воздействию на желудочно-кишечный тракт, что вызывает различные иммунологические реакции и может привести к серьезным осложнениям [1,2]. Для обеспечения здоровья и качества жизни населения необходимо развивать и производить специализированные продукты, соответствующие их диетическим потребностям, обладающие высокими органолептическими и пищевыми характеристиками и являющиеся безопасными для потребителя [3,4].

Глютен является белковым компонентом злаковых, важной составляющей пшеничной клейковины. Таким образом, глютен содержится практически во всех типах мучных кондитерских изделий. Ассортимент продукции, изготовленной из безглютеновых видов муки, как например рисовая, овсяная, гречневая, невелик, в связи с чем разработка новых видов безглютеновых мучных кондитерских изделий является актуальной задачей.

Ранее было разработано овсяное печенье без использования глютен-содержащего сырья, изготовленное на основе овсяной муки, бананового пюре, с добавлением маргарина и сахара [5]. Для обогащения печенья белком в качестве

обогащающего компонента использовался белковый полуфабрикат, полученный из нутовых бобов. Важным аспектом разработки нового вида продукции является установление его сроков годности с учетом возможных вариантов условий хранения.

Оценка хранимоспособности позволяет выявить потенциальные опасности, связанные с микробиологическими изменениями продукта во время хранения. Это помогает разработать и оптимизировать условия хранения и продолжительность, методы консервации и упаковки продуктов для предотвращения развития патогенных микроорганизмов и сохранения продуктов в безопасном состоянии [6].

Цель настоящей работы – установление срока годности овсяного печенья, обогащенного белковым полуфабрикатом из нутового сырья, в различных условиях хранения.

**Объекты и методы исследований.** На хранимоспособность исследовались:

- контрольный образец – безглютеновое овсяное печенье без обогащения;
- опытный образец – безглютеновое овсяное печенье, обогащенное белковым полуфабрикатом из нутового сырья.

Безглютеновые изделия хранились в индивидуальной упаковке из полиэтилена в пищевой пленке. В качестве вариативных условий хранения были выбраны:

- оптимальные и усредненные условия – температура хранения +23 °С, образец хранился в запечатанном виде при комнатных условиях. Температура поддерживалась окружающей средой, контролировалась с помощью комнатного термометра.

- экстремальные условия – температура хранения +4 °С, образец хранился в холодильной камере в запечатанном виде. Температура поддерживалась постоянной автоматически, контролировалась с помощью встроенного термометра.

Предполагаемый срок хранения продукции данного вида – 3 месяца. В качестве контрольных точек были установлены: 7 дней, 14 дней, 1 месяц, 2 месяца.

Анализ микробиологического фона проводили по трём показателям: КМАФАнМ определяли методом подсчета колоний, выросших на питательной среде по ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов»; плесени и дрожжи определяли методом подсчета колоний, выросших на питательной среде по ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов».

Оценка динамики роста обсемененности в процессе хранения безглютенового овсяного печенья, обогащенного белковым полуфабрикатом из нута, проводилась в соответствии с требованиями к микробиологической безопасности ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и

диетического профилактического питания».

**Результаты исследований.** На рисунке 1 представлены графики, иллюстрирующие динамику увеличения КМАФАнМ двух образцов печени в обычных и экстремальных условиях.

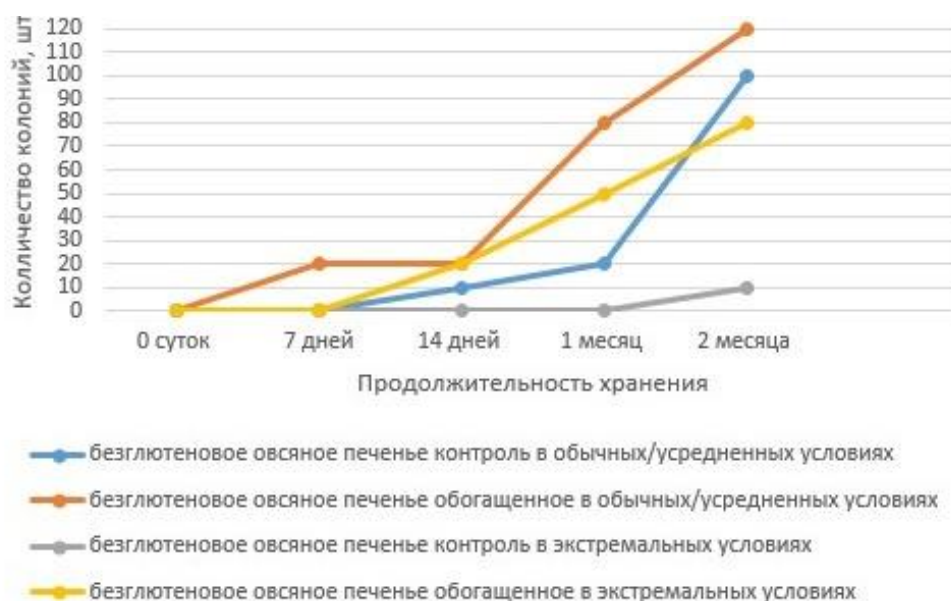


Рисунок 1 – Динамика роста КМАФАнМ в процессе хранения образцов безглютенового овсяного печенья

Из графиков, представленных на рисунке 1 видно, что увеличение КМАФАнМ более интенсивное в образцах обогащенного безглютенового печенья, что связано с более высоким в них содержанием белка. Хранение обогащенного безглютенового печенья в экстремальных условиях, т.е. при пониженной температуре, ожидаемо ингибирует рост посторонней микрофлоры.

На рисунке 2 представлен график роста плесеней при хранении двух образцов безглютенового печенья в обычных и экстремальных условиях.



Рисунок 2 – Динамика роста плесеней в процессе хранения образцов безглютенового овсяного печенья

При хранении контрольного образца безглютенового печенья в экстремальных условиях роста плесеней не отмечалось. Рост дрожжей не был отмечен на протяжении всего срока хранения ни для одного из образцов.

**Выводы.** Хранение обогащенного безглютенового овсяного печенья в холодильной камере способствует значительному снижению активности микроорганизмов, включая плесени. Это позволяет поддерживать продукт в безопасном состоянии в течение 2 месяцев хранения.

На протяжении всего периода хранения не было зафиксировано серьезных отклонений микробиологических показателей продукта от регламентированных значений.

Установлены следующие рекомендуемые сроки хранения: 2 месяца хранения в оптимальных / усредненных условиях при температуре +23°C в упакованном виде и такой же срок при хранении в холодильной камере при температуре + 4°C. Анализ микробиологических данных позволяет сделать вывод о стабильности содержания микроорганизмов в продукте на протяжении всего срока хранения.

### Библиографический список

1. Бавыкина И.А. Безглютеновая диета в терапии внекишечных форм непереносимости глютена / И.А. Бавыкина, В.И. Попов., А.А. Звягин, Д.В. // Вопросы питания. – № 2 (89). - 2020. – С. 21 - 27.
2. Lahdeaho, M-L. Recent advances in the development of new treatments for celiac disease / M.L. Lahdeaho, M. Maki, K. Lindfors, L. Airaksi// Foods – 2022. - №9. – С. 13-25.
3. Balakireva A. Properties of Gluten Intolerance: Gluten Structure, Evolution, Pathogenicity and Detoxification Capabilities / A. Balakireva, A. Zamyatnin // Nutrients. – 2016. – № 8(10). – P. 1–27.
4. Ливзан М.А. Многоликая проблема непереносимости глютена [Текст] / М.А. Ливзан, М.Ф. Осипенко, Н.В. Заявкина, Т.С.Кролевец // Клиническая медицина. – 2017. - №96(2). – С. 123-128.
5. Сунайкина А.В. Исследования по технологии безглютенового кондитерского изделия, обогащенного белковым полуфабрикатом / А.В. Сунайкина, С.В. Агафонова // Материалы пула научно-практической конференции : Керчь. – 2024. – С. 192-197.
6. Кисленко В.Н. Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья.: Уч. / В.Н. Кисленко, Т.И. Дячук. - М.: Инфра-М, 2017. - 192 с.
7. Теория и практика размножения и плантационного выращивания лесных ягодных растений *Rubus arcticus* L., *Oxycoccus palustris* Pers. и *Vaccinium angustifolium* Ait / С. С. Макаров, В. С. Виноградова, Г. В. Тяк, Н. А. Бабич. – Караваево : Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – 394 с.
8. Нугманов, А. Х. Х. Теория и практика проектирования пищевых систем на основе феноменологического подхода : специальность 05.18.12 "Процессы и

аппараты пищевых производств" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Нугманов Альберт Хамед-Харисович, 2017. – 523 с.

9. Фоменко, Е. В. Перспективы использования инновационного оборудования для повышения экономической эффективности предприятий пищевых производств / Е. В. Фоменко, О. Н. Беспалова, А. Х. Х. Нугманов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3(314-315). – С. 114-115.

## INVESTIGATION OF THE STORAGE CAPACITY OF GLUTEN-FREE CONFECTIONERY ENRICHED WITH CHICKPEA PROTEIN

*Sunyakina Angelika Valeryevna, Postgraduate student, Kaliningrad State Technical University, e-mail: [asunyaykina54@gmail.com](mailto:asunyaykina54@gmail.com)*

*Agafonova Svetlana Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Biotechnology, Kaliningrad State Technical University, e-mail: [svetlana.agafonova@klgtu.ru](mailto:svetlana.agafonova@klgtu.ru)*

*Kaliningrad State Technical University,  
Russia, Kaliningrad, e-mail: [rector@klgtu.ru](mailto:rector@klgtu.ru)*

**Annotation.** *The indicators of the storage capacity of a gluten-free confectionery product – oatmeal cookies enriched with a protein semi-finished product from chickpeas - in various storage conditions are presented. The analysis was carried out using methods for evaluating microbiological indicators: CMAFAnM, molds and yeast. The optimal shelf life has been established in packaged form at room temperature and in a refrigerator at a temperature of +4 ° C for two months.*

**Keywords:** *storage capacity, shelf life, gluten-free oatmeal cookies, chickpeas, protein semi-finished product.*

---

УДК 631.565:635.1

## ВЫСОКОБЕЛКОВЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ КРУПЫ – ЦЕННЫЙ КОМПОНЕНТ РАЦИОНОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

*Сычев Роман Витальевич, канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [srv@rgau-msha.ru](mailto:srv@rgau-msha.ru)*

*Байда Иван Дмитриевич, студент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [baidivan007@mail.ru](mailto:baidivan007@mail.ru)*

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: [rector@rgau-msha.ru](mailto:rector@rgau-msha.ru)