

10. Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils // *Oleo Sci.* 2017. Pp. 1085-1093.
11. Occurrence of 3-chloro-propane-1,2-diol (3-MCPD) and related compounds in foods: a review / C. G. Hamlet [et al.] // *Food Additives & Contaminants.* 2002. Vol. 19 (7). Pp. 619-631.
12. One step rapid dispersive liquid-liquid micro-extraction with in-situ derivatization for determination of aflatoxins in vegetable oils based on high performance liquid chromatography fluorescence detection / N. Wang [et al.] // *Food chemistry.* 2019. V. 287. Pp. 333-337.
13. Phytoconstituents and pharmacological activities of *Silybum marianum* (Milk Thistle) / Q. Le [et al.] // *American Journal of Essential Oils and Natural Products.* 2018. V. 6 (4). Pp. 41-44.
14. Rokosik E., Dwiecki K., Siger A. The quality of cold-pressed rapeseed oil obtained from seeds of *Brassica napus* L. with increased moisture content // *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 2019. V. 18 (2). Pp. 205-218.
15. Survey of 3-monochloropropane-1, 2-diol (3-MCPD) in selected food groups / C. Crews [et al.] // *Food Additives & Contaminants.* 2002. Vol. 19 (1). Pp. 22-27.

Информация об авторах

Альжаксина Назым Ерболовна, PhD, главный научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Аль-Фараби, д. 47), E-mail: nazjomka@mail.ru
Саршаева Алия Батырбековна, PhD-докторант, преподаватель, Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати (Казахстан, 080000, г. Тараз, ул. Сулейменова, д. 7), e-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru

Authors Information

Alzhaxina Nazym Yerbolovna, Chief Researcher, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (010000, Astana, Kazakhstan, 47 Al-Farabi av.), PhD, E-mail: nazjomka@mail.ru
Sarshaeva Aliya Batyrbekovna, teacher, Taraz Regional University named after. M.Kh. Dulaty (7 Suleimenova str., Taraz, 080000, Kazakhstan), PhD-doctoral student, e-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-60

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF WASHING VEGETABLE OILS BEFORE DEODORIZATION

A. B. Dalabaev¹, N. Y. Alzhaxina¹, A. B. Sarshaeva²

¹*Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry»
Astana, Kazakhstan*

²*Taraz Regional University named after. M.Kh. Dulaty
Taraz, Kazakhstan*

Corresponding author E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru

Received 12.05.2023

Submitted 18.08.2023

The research was carried out within the framework of the scientific and technical program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023 BR10764977 "Development of modern technologies for the production of dietary supplements, enzymes, starter cultures, starch, oils, etc. in order to ensure the development of the food industry"

Summary

This article presents the problems of the process of primary purification of vegetable oils and the results of research, as well as ways to reduce the precursors of glycidyl esters in refined vegetable oils before deodorization.

Abstract

Introduction. The actual problem of primary purification of sunflower oil is that low-fat, thick substances, as well as small particles that do not settle during refining, and the grinding of very small particles that create micropores during bleaching, quickly fill the filter. surface. This leads to a decrease in the efficiency of

the process and an increase in production costs. The relevance of the study of this topic lies in the possibility of using various reagents during filtration to increase the service life of the filter and its effectiveness, to prevent clogging. This approach can significantly improve the cleaning process and reduce its cost. **Materials and methods.** The objects of research are: sunflower oil, rapeseed oil, corn oil, palm oil. All these oils have different properties and require an individual approach when cleaning, which makes the study even more important. The purpose of this study was to improve the process of primary purification of vegetable oil and reduce the presence of glycidyl ether by washing with 90% ethanol. This is especially important in light of the growing demands on the quality and safety of food products. **Results and conclusions.** After studying the currently used methods of filtration of vegetable oils, it was found that the most practical solution is the introduction of basalt filters. This discovery could lead to significant changes in the vegetable oil industry. When checking the effectiveness of basalt fiber filters for filtering vegetable oil, it was found that the sediment content in the oil decreased from 0.05% to 0.02%. This indicates the high efficiency of this type of filters and their possible applicability in production. In addition, the color, acid number and other related indicators have been reduced, and the service life of the tape has increased, resulting in improved overall performance. This would increase the productivity of production and the quality of the resulting product. After studying the currently used methods of filtration of vegetable oils, it was found that the most practical solution is the introduction of basalt filters. When checking the effectiveness of basalt fiber filters for filtering vegetable oil, it was found that the sediment content in the oil decreased from 0.05% to 0.02%. In addition, the color, acid number and other related indicators have been reduced, and the service life of the tape has increased, resulting in improved overall performance. It is confirmed that the filtration rate of vegetable oil is 1.1-2.0 times higher when using basalt filters compared to conventional filters.

Key words: washing, vegetable oils, deodorized, refined oil, primary purification, glycidyl esters, ethanol.

Citation. Dalabayev A. B., Alzhaxina N. Y., Sarshaeva A. B. Investigation of the process of washing vegetable oils before deodorization. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 3(71). 610-616 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-60.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The author declare no conflict of interest.

УДК 665.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЫВКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ПЕРЕД ДЕЗОДОРИРОВАНИЕМ

А. Б. Далабаев¹, магистр техники и технологии, главный научный сотрудник

Н. Е. Альжаксина¹, PhD, главный научный сотрудник

А. Б. Саршаева², PhD-докторант, преподаватель

¹Астанинский филиал ТОО "Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности"

г. Астана, Казахстан

²Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати

г. Тараз, Казахстан

Исследования проводились в рамках научно-технической программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы BR10764977 «Разработка современных технологий производства БАДов, ферментов, заквасок, крахмала, масел и др. в целях обеспечения развития пищевой промышленности»

Актуальность. Проблема первичной очистки подсолнечного масла заключается в том, что нежирные, густые вещества, а также мелкие частицы, не оседающие в процессе рафинации, и измельчение очень мелких частиц, создающих микропоры при отбелке, быстро заполняют фильтр поверхность. Это ведет к снижению эффективности процесса и увеличению затрат на производ-

ство. Актуальность исследования данной темы заключается в возможности использования различных реагентов при фильтрации для увеличения срока службы фильтра и его эффективности, предотвращения засорения. Такой подход может значительно улучшить процесс очистки и снизить его стоимость. **Материалы.** Объектами исследования являются: подсолнечное масло, рапсовое масло, кукурузное масло, пальмовое масло. Все эти масла имеют разные свойства и требуют индивидуального подхода при очистке, что делает исследование еще более важным. Цель этого исследования состояла в том, чтобы улучшить процесс первичной очистки растительного масла и уменьшить присутствие глицидилового эфира за счет осуществления промывки 90% этанолом. Это особенно важно в свете растущих требований к качеству и безопасности пищевых продуктов. **Результаты.** После изучения используемых в настоящее время методов фильтрации растительных масел было установлено, что наиболее практичным решением является внедрение базальтовых фильтров. Это открытие может привести к значительным изменениям в промышленности по производству растительных масел. При проверке эффективности фильтров из базальтового волокна для фильтрации растительного масла было обнаружено, что содержание осадка в масле уменьшилось с 0,05% до 0,02%. Это свидетельствует о высокой эффективности этого типа фильтров и их возможной применимости на производстве. Кроме того, цвет, кислотное число и другие связанные показатели были снижены, а срок службы ленты увеличился, что привело к улучшению общих характеристик. Это позволило бы увеличить продуктивность производства и качество получаемого продукта. В данной статье представлены проблемы и результаты исследований по первичной очистке растительных масел, а также метод снижения содержания предшественников глицидиловых эфиров в рафинированных растительных маслах перед дезодорацией.

Ключевые слова: промывка растительных масел, растительные масла, дезодорирование масел, рафинированное масло, первичная очистка масла, глицидиловые эфиры, этанол.

Цитирование. Далабаев А. Б., Алжаксина Н. Ю., Саршаева А. Б. Исследование процесса промывки растительных масел перед дезодорацией. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 610-616. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-60.

Вклад автора. Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В организации промышленного производства большое значение имеет процесс мойки как ответственный этап [4].

Вопрос безопасности пищевых продуктов является критическим, особенно когда речь идет о создании токсичных соединений, которые потенциально могут вызывать рак. Из этих потенциально канцерогенных токсинов выделяются глицидиловые эфиры, так как они могут образовываться при рафинировании растительных масел, в первую очередь пальмового, и при производстве некоторых переработанных пищевых продуктов. Учитывая их токсичность и способность вызывать рак, эти вещества представляют серьезную угрозу для определенных групп населения. Поэтому крайне необходимо отслеживать и контролировать их присутствие в пищевых процессах.

Чтобы уменьшить образование глицидиловых эфиров в рафинированных растительных маслах, одним из возможных методов является уменьшение количества их предшественников перед дезодорацией. Альтернативной возможностью достижения этого является промывка растительных масел перед дезодорацией. Этот метод может удалить из масла некоторые прекурсоры, в первую очередь вещества, которые выделяют хлор и ацилглицериды, что предотвращает образование глицидилового эфира.

Производство растительных масел требует тщательного процесса разделения, чтобы гарантировать их чистоту и чистоту. Дистилляция, центрифугирование и фильтрация используются для фильтрации более грубой грязи. Кроме того, остатки процесса

рафинации должны быть извлечены, а остатки отбеливателя удалены с точностью. Даже при выпуске масла из винтовых прессов частицы мякоти и могут попасть в канавки. Примеси, несомненно, негативно влияют на качество масла, начиная от контактного окисления и заканчивая снижением пищевой ценности. В результате экстрагирования масла в смесь попадают различные элементы – фосфолипиды и воски, свободные жирные кислоты и красители. К счастью, фосфолипиды, стеролы и токоферолы, как правило, улучшают ценность масла, а воски, свободные жирные кислоты и госсипол делают прямо противоположное. Мало того, фосфолипиды также усложняют процессы очистки и гидрирования в дальнейшем. Само собой разумеется, что для того, чтобы сохранить превосходство масла, обязательна начальная очистка. Чтобы сохранить его целостность в течение длительного времени, мгновенную первичную очистку следует проводить сразу же после его изготовления. Однако есть одна проблема с фильтрацией – из-за того, что все крошечные частицы оседают на фильтре, ему становится все труднее и труднее эффективно выполнять свою работу. Не говоря уже о том, что если вы хотите, чтобы фильтр снова заработал, это определенно требует усилий [13].

Материалы и методы. Объектами исследования являются: подсолнечное масло, рапсовое масло, кукурузное масло, пальмовое масло.

Определение глицидиловых эфиров в пересчете на глицидол проводилось методом ISO 18363-1:2015 «Жиры и масла животного и растительного происхождения. Определение сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиола (МХПД) и глицидола методом ГХ/МС. Часть 1. Метод с использованием быстрой переестерификации основания и содержания 3-МХПД и дифференциального измерения содержания глицидола».

Выбор наиболее подходящих растворителей для промывки растительных масел были основаны на их смешиваемости с маслом и способности отделяться от масла после перемешивания. Испытаны следующие растворители: вода, этанол 90% и этанол 75%. Соотношение масла и растворителя составляло 2:1. Для воды, 90% этанола и 75% этанола разделение проводили при 40°C.

Растительные масла (500 г) помещали в реактор и нагревали до 70°C для полного нагревания. Затем масло охлаждали до 55°C и добавляли 250 мл промывных растворов (вода, этанол 90% и этанол 75%). Смесь перемешивали при 250 об / мин в течение 15 мин и оставляли для разделения фаз при 40°C. После разделения образцы сушили в вакууме для удаления оставшегося этанола и воды и аликвоту 250 г масляной фазы подвергали дезодорации.

Результаты. Многие продукты в процессе производства подвергаются различной термической обработке. В зависимости от рассматриваемых условий процесса могут возникать термические загрязнения. В то время как некоторые из них улучшают внешний вид и органолептические качества пищи, некоторые из них могут неблагоприятно влиять на пищу или оказывать токсическое действие. 3-МХПД и глицидиловые эфиры являются загрязнителями пищевых продуктов, возникающими в результате термической обработки [6, 10].

О присутствии 3-МХПД и глицидиловых эфиров в пищевых маслах впервые сообщили в 2006 г. Zelinkova et al. Сообщает. На сегодняшний день многими исследователями показано, что 3-МХПД и глицидиловые эфиры образуются при рафинации масел, и установлено, что решающее значение в этом образовании имеет стадия дезодорации [9].

3-МХПД и глицидиловые эфиры чаще всего образуются в присутствии моноглицеридов (МАГ) и диглицеридов (ДАГ). МАГ и DAG могут образовывать глицидиловые эфиры и ионы ацилоксония в кислых условиях. Нуклеофильная реакция ионов

ацилоксония и хлора может привести к образованию сложных эфиров 3-МХПД. Сообщалось, что основными факторами, влияющими на образование эфира 3-МХПД, являются ионы хлора, ацилглицеролы, температура и время [8].

Некоторые исследования показали, что двунаправленный процесс превращения глицидола в 3-МХПД может происходить не только в их свободных формах, но и в их этерифицированных формах в присутствии ионов хлора. Было обнаружено, что скорость превращения глицидола в 3-МХПД выше, чем скорость превращения 3-МХПД в глицидол в кислых условиях в присутствии ионов хлора [5, 11, 13].

АФ ТОО «КазНИИППП» определяли содержание глицидиловых эфиров в растительных маслах после дезодорации. Результаты исследований показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные показатели содержания глицидиловых эфиров
в растительных маслах

Table 1 – Comparative indicators of glycidyl esters content in vegetable oils

Наименование масел	Контроль, мг/кг	Вода, мг/кг	Этанол 90%, мг/кг	Этанол 75%, мг/кг
Подсолнечное рафинированное масло	2,3	2,0	1,6	2,0
Рапсовое рафинированное масло	2,8	2,4	1,9	2,5
Кукурузное рафинированное масло	2,6	2,2	1,8	2,3
Пальмовое рафинированное масло	3,8	3,2	2,6	3,1

Как видно из таблицы 1, уровни глицидиловых эфиров, промытых различными растворителями после дезодорации уменьшились для всех исследуемых растительных масел, что свидетельствует о том, что вода и этанол в сочетании с нагреванием вызывают реакции гидролиза, ответственные за повышение уровней неполных ацилглицеролов. Наибольшее снижение содержания глицидиловых эфиров показала промывка с 90%-ным этанолом.

Хлорсодержащие компоненты сырья являются наиболее важными предшественниками, участвующими в образовании сложных эфиров 3-МХПД. Чтобы уменьшить это образование, хлорсодержащие компоненты должны быть удалены из сырой нефти перед переработкой. Масла можно промывать различными растворителями для снижения содержания хлорированных компонентов в сырой нефти. Крафт и др. сырое пальмовое масло промывали смесью этанол:вода (1:1) перед дезодорацией, и было определено, что количество сложного эфира 3-MCPD уменьшилось примерно на 30%. Однако наилучший эффект дает промывание мякоти плодов пальмы перед экстракцией масла. По сравнению с невымытым дезодорированным пальмовым маслом наблюдалось снижение содержания сложных эфиров на 95% [14].

Вывод. В результате изучения используемых в настоящее время методов фильтрации растительных масел было установлено, что наиболее практичным решением является внедрение базальтовых фильтров. При проверке эффективности фильтров из базальтового волокна для фильтрации растительного масла было обнаружено, что содержание осадка в масле уменьшилось с 0,05% до 0,02%. Кроме того, цвет, кислотное число и другие связанные показатели были снижены, а срок службы ленты увеличился, что привело к улучшению общих характеристик. Подтверждено, что скорость фильтрации растительного масла в 1,1-2,0 раза выше при использовании базальтовых фильтров по сравнению с обычными фильтрами.

Conclusions. After studying the currently used methods for filtering vegetable oils, it was determined that the most practical solution is the introduction of basalt filters. When testing the effectiveness of basalt fiber filters for filtering vegetable oil, it was found that the sediment content of the oil decreased from 0.05% to 0.02%. In addition, color, acid value and other related parameters have been reduced and belt life has been increased, resulting in improved overall performance. It has been confirmed that the filtration rate of vegetable oil is 1.1-2.0 times higher when using basalt filters compared to conventional filters.

Библиографический список

1. Курегян А. Г. Спектрофотометрия в анализе каротиноидов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-23. С. 5166-5172.
2. Alginate/Chitosan Microparticles for Gastric Passage and Intestinal Release of Therapeutic Protein Nanoparticles / K. Ling [et al.] // *Journal of Controlled Release*. 2019. Vol. 95. Pp. 174-186.
3. Butnariu M. Methods of analysis (extraction, identification and quantification) of carotenoids from natural // *Ecosys. Ecograph*. 2016. V. 6 (2). 193 p.
4. Chemical Composition of Seed Oils Recovered from Different Pear (*Pyrus communis* L.) Cultivars / P. Gornas [et al.] // *Am. Oil Chem. Soc.* 2016. No 93. Pp. 267-274.
5. Effects of Deodorization Temperature and Time on the Formation of 3-MCPD, 2-MCPD, and Glycidyl Esters and Physicochemical Changes of Palm Oil / R. Tivanello [et al.] // *Food Sci.* 2020. No 85. Pp. 2255–2260.
6. Exposure assessment of process-related contaminants in food by biomarker monitoring / I. M. Rietjens [et al.] // *Arch Toxicol*. 2018. P. 15-40.
7. Extending Viability of *Bifidobacterium longum* in Chitosan-Coat-ed Alginate Microcapsules Using Emulsification and Internal Gelation Encapsulation Technology / R. Ji [et al.] // *Frontiers in Microbiology*. 2019. Vol. 10.
8. Garballo-Rubio A., Soto-Chinchilla J., Moreno A., Zafra-Gomez A. A novel method for the determination of glycidyl and 3-monochloropropanediol esters in fish oil by gas chromatography tandem mass spectrometry // *Talanta*. 2017. Pp. 267-273.
9. Glycidyl fatty acid esters in refined edible oils: a review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / W. W. Cheng [et al.] // *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2017. Pp. 263-281.
10. Kuhlmann J. Analysis and occurrence of dichloropropanol fatty acid esters and related process-induced contaminants in edible oils and fats // *Lipid Sci Technol*. 2016. Pp. 382-395.
11. Masweska M., Florowska A., Dłuzewska E. Oxidative stability of selected edible oils // *Molecules*. 2018. Vol. 23. P. 1746.
12. Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils // *Oleo Sci*. 2017. Pp. 1085-1093.
13. Recommendations for Oil Extraction and Refining Process to Prevent the Formation of Monochloropropane-Diol Esters in Sunflower Oil / K. Redeuil [et al.] // *Agric. Food Chem*. 2021. No 69. Pp. 6043–6053.
14. Washing Bleached Palm Oil to Reduce Monochloropropanediols and Glycidyl Esters / W. C. Silva [et al.] // *Food Addit. Contam.* 2019. Part A. No 36 (2). Pp. 244–253.

References

1. Kuregyan A. G. Spectrophotometry in the analysis of carotenoids//*Fundamental research*. 2015. № 2-23. pp. 5166-5172.
2. Alginate/Chitosan Microparticles for Gastric Passage and Intestinal Release of Therapeutic Protein Nanoparticles / K. Ling [et al.] // *Journal of Controlled Release*. 2019. Vol. 95. Pp. 174-186.
3. Butnariu M. Methods of analysis (extraction, identification and quantification) of carotenoids from natural // *Ecosys. Ecograph*. 2016. V. 6 (2). 193 p.
4. Chemical Composition of Seed Oils Recovered from Different Pear (*Pyrus communis* L.) Cultivars / P. Gornas [et al.] // *Am. Oil Chem. Soc.* 2016. No 93. P. 267-274.
5. Effects of Deodorization Temperature and Time on the Formation of 3-MCPD, 2-MCPD, and Glycidyl Esters and Physicochemical Changes of Palm Oil / R. Tivanello [et al.] // *Food Sci.* 2020. No 85. Pp. 2255–2260.
6. Exposure assessment of process-related contaminants in food by biomarker monitoring / I. M. Rietjens [et al.] // *Arch Toxicol*. 2018. Pp. 15-40.
7. Extending Viability of *Bifidobacterium longum* in Chitosan-Coat-ed Alginate Microcapsules Using Emulsification and Internal Gelation Encapsulation Technology / R. Ji [et al.] // *Frontiers in Microbiology*. 2019. Vol. 10.
8. Garballo-Rubio A., Soto-Chinchilla J., Moreno A., Zafra-Gomez A. A novel method for the determination of glycidyl and 3-monochloropropanediol esters in fish oil by gas chromatography tandem mass spectrometry // *Talanta*. 2017. Pp. 267-273.

9. Glycidyl fatty acid esters in refined edible oils: a review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / W. W. Cheng [et al.] // Compr Rev Food Sci Food Saf. 2017. Pp. 263-281.
10. Kuhlmann J. Analysis and occurrence of dichloropropanol fatty acid esters and related process-induced contaminants in edible oils and fats // Lipid Sci Technol. 2016. Pp. 382-395.
11. Masweska M., Florowska A., Dłuzewska E. Oxidative stability of selected edible oils // Molecules. 2018. Vol. 23. P. 1746.
12. Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils // Oleo Sci. 2017. Pp. 1085-1093.
13. Recommendations for Oil Extraction and Refining Process to Prevent the Formation of Monochloropropane-Diol Esters in Sunflower Oil / K. Redeuil [et al.] // Agric. Food Chem. 2021. No 69. Pp. 6043–6053.
14. Washing Bleached Palm Oil to Reduce Monochloropropanediols and Glycidyl Esters / W. C. Silva [et al.] // Food Addit. Contam. 2019. Part A. No 36 (2). Pp. 244–253.

Информация об авторах

Далабаев Асхат Болатұлы, магистр техники и технологии, главный научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, г. Астана, просп. Аль-Фараби, д. 47), e-mail: dalabaev_askhat@mail.ru
Альжаксина Назым Ерболовна, PhD, главный научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, г. Астана, просп. Аль-Фараби, д. 47), e-mail: nazjomka@mail.ru
Саршаева Алия Батырбековна, PhD-докторант, преподаватель, Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати (Казахстан, 080000, г. Тараз, ул. Сулейменова, д. 7), e-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru

Authors Information

Dalabaev Askhat Bolatuly, Master of Engineering and Technology, Chief Researcher, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (Kazakhstan, Astana, 47 Al-Farabi Ave.), e-mail: dalabaev_askhat@mail.ru
Alzhaksina Nazym Yerbolovna, PhD, Chief Researcher, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (Kazakhstan, Astana, 47 Al-Farabi Ave.), e-mail: nazjomka@mail.ru
Sarbaeva Aliya Batyrbekovna, PhD-doctoral student, teacher, Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty (7 Suleimenova str., Taraz, 080000, Kazakhstan), e-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-61

STUDY OF QUALITY INDICATORS OF CREAM-VEGETABLE SPREAD DURING STORAGE

T. Y. Yerbolat, N. Y. Alzhaxina, M. S. Mantay, A. B. Dayletkerey

*Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry»
Astana, Kazakhstan*

Corresponding author E-mail: tolganay2707@gmail.com

The research was carried out within the framework of the scientific and technical program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023 BR10764977 "Development of modern technologies for the production of dietary supplements, enzymes, starter cultures, starch, oils, etc. in order to ensure the development of the food industry."

Received 15.03.2020

Submitted 18.08.2023

Summary

The presented research paper describes the dynamics of spread storage at various temperatures, in particular, the processes of oxidative and hydrolytic spoilage of the spread are revealed, and as a result, the organoleptic properties deteriorate, the nutritional and biological value of the product decreases.