

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., Dżuzewska 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.

Analyzing these data, it can be concluded that the concentration of primary oxidation products increases with a decrease in the mass fraction of oil in the spread. This phenomenon is associated with an increase in the dispersion of emulsion products. The same trend is observed at different storage temperatures, with the discrepancy becoming less apparent at lower temperatures. Thus, it can be concluded that the oxidation process is influenced not only by the temperature regime of storage, but also by the degree of dispersion of the oil phase.

#### Abstract

**Introduction.** The submitted research paper describes the storage dynamics of spreads at different temperatures and in particular reveals the processes of oxidative and hydrolytic spoilage of spreads, because of which organoleptic properties deteriorate and the nutritional and biological value of the product decreases.

**Object.** During the oxidation of the oil distribution phase components, free fatty acids, peroxides, and other oxidation products are produced. **Materials and methods.** No significant changes in sensory parameters were observed when stored at  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  for up to 30 days from the date of production. After 40 days, a taste change was observed with a bitter taste and a strong linseed oil smell. The change in active acidity is accompanied by a drop in the index, which leads to an excessively sour taste in the spread at the end of storage. Therefore, at a temperature of  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , the recommended shelf life for the spread is 60 days. **Results and conclusions.** The resulting creamy-vegetable spread with a fat content of 72.5% turned out to be soft due to the use of vegetable oil, in particular flaxseed, which is in a liquid state at room temperature. This makes it softer than butter. Due to the peculiarities of the composition of the spreads, the shelf life becomes unstable, so the extension of the shelf life is currently a very urgent problem.

**Key words:** *creamy vegetable spreads, spreads, quality of spreads, duration of storage of spreads, shelf life of spreads, organoleptic indicators of spreads.*

**Citation.** Yerbolat T. Y., Alzhaxsina N. Y., Mantay M. S., Dauletkerey A. B. Quality Indicators Study of Butter-Vegetable Spread During Storage. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 3(71). 616-626 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-61.

**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 665.1

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЛИВОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО СПРЕДА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Т. Е. Ерболат, магистр технических наук

Н. Е. Альжаксина, доктор философии (PhD)

М. С. Мантай, бакалавр естественных наук

А. Б. Даулеткерей, бакалавр естественных наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Астана, 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.** В представленной исследовательской работе описывается динамика хранения спреда при различных температурах, в частности выявляются процессы окислительной и гидролитической порчи спреда, в результате которых ухудшаются органолептические свойства, снижается пищевая и биологическая ценность продукта. **Объекты.** Свободные жирные кислоты при окислении компонентов масляной фазы распределения, накапливаются пероксидные соединения и другие продукты окисления. **Материалы.** С момента производства спред хранился при температу-

ре  $-40^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$  до 30 суток, при этом существенных изменений органолептических показателей не наблюдалось. Через 40 дней наблюдалось изменение вкуса с горьковатым привкусом и сильным запахом льняного масла. Изменение активной кислотности сопровождается падением показателя, что приводит к чрезмерно кислому вкусу спреда в конце хранения. Поэтому рекомендуемый срок хранения приготовленного спреда составляет 60 суток при температуре  $-40\text{C} \pm 20\text{C}$ . **Результаты.** Полученный сливочно-овощной соус с содержанием жира 72,5% был смягчен за счет использования растительных масел, особенно льняного масла, которое является жидким при комнатной температуре. Это делает его мягче, чем сливочное масло. Из-за особенностей ингредиентов спреда срок годности становится нестабильным, поэтому вопрос продления срока годности в настоящее время является очень актуальным. В представленной исследовательской работе описывается динамика хранения спреда при различных температурах, в частности, выявляются процессы окислительной и гидролитической порчи спреда, и в результате ухудшаются органолептические свойства, снижается пищевая и биологическая ценность продукта. Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что концентрация первичных продуктов окисления увеличивается с уменьшением массовой доли нефти в спреде. Это явление связано с увеличением дисперсности эмульсионных продуктов. Та же тенденция наблюдается при различных температурах хранения, при этом несоответствие становится менее очевидным при более низких температурах. Таким образом, можно сделать вывод, что на процесс окисления влияет не только температурный режим хранения, но и степень дисперсности масляной фазы.

**Ключевые слова:** сливочно-растительные спреды, спреды, качество спредов, продолжительность хранения спредов, сроки годности спредов, органолептические показатели спредов.

**Цитирование.** Ерболат Т. Е., Альжаксина Н. Е., Мантай М. С., Даулеткерей А. Б. Исследование показателей качества сливочно-растительного спреда при хранении. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 616-626. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-61.

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

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Введение.** Современные представления о питании и здоровье основываются на концепции рационального питания. Эта концепция требует нового подхода к созданию, характеристикам и производственным процессам продуктов питания. Первостепенной целью должно быть удовлетворение потребностей организма человека в энергии и питательных веществах, а также обеспечение его всеми необходимыми макроэлементами и микроэлементами, а также профилактика конкретных заболеваний, содействие долголетию и сохранение общего состояния здоровья [14].

Равновесие человеческого питания является важнейшим элементом диеты. Это связано с тем, что человеческому организму для нормальной работы требуется определенное соотношение различных питательных веществ. Особенно важен баланс веществ, которые не вырабатываются человеческим организмом. Среди этих веществ липиды являются одним из важнейших компонентов пищи, определяющих ее пищевую и биологическую эффективность. Энергетическая ценность пищи также определяется липидами. Состав жирных кислот липидов, полученных из пищи, имеет решающее значение для их эффективности [1, 8, 9, 15].

Функциональные продукты питания охватывают широкий спектр диетических вариантов, и в том числе спреды. Эти спреды предназначены для ежедневного употребления с целью улучшения общего состояния здоровья. Однако из-за высокого содержания жира в этих маслянистых продуктах, которое может составлять от 39 до 95% общего жира, при хранении могут происходить химические превращения. Эти изменения могут привести к потере важнейших питательных веществ и изменению органо-

лептических качеств спреда, таких как вкус, цвет и текстура. К сожалению, эти изменения могут негативно сказаться на пищевой ценности, качестве и сроке годности продукта, как показали исследования [11, 13].

При подготовке и разработке любого нового продукта и сопутствующей ему технологии одной из основных задач является обеспечение длительного срока годности. Для достижения этой цели требуется несколько ключевых мер, включая технологические достижения, внедрение инновационных методов упаковки, использование высококачественного сырья и соблюдение строгих санитарных норм в процессе производства. Для предотвращения окисления, происходящего при хранении, эффективным приемом является включение в состав продукта витаминов А и Е. Определение срока годности продукта и оптимальных условий хранения должно осуществляться с соблюдением как норм питания, так и правил гигиены, как указано в справочных материалах [6, 7].

Создание сбалансированных по питательным веществам пищевых продуктов является важным направлением обеспечения здоровья населения. Эти продукты должны обеспечивать необходимые питательные вещества, которые нужны человеческому организму. Значительное внимание уделяется эмульсионным молочным и масляным продуктам, таким как доступные по цене спреда для всех слоев населения. Появляются новые направления в разработке технологий и рецептур для оптимизации состава и свойств этих продуктов. Сырье и добавки, используемые в их производстве, должны производиться в строгих условиях, чтобы избежать накопления вредных веществ. Основными компонентами молочных и масляных продуктов являются молочный жир и растительные масла. Основной проблемой при хранении масел является их восприимчивость к окислительному повреждению. На скорость окисления влияет жирнокислотный состав жиров, наличие липоксигеназ в жировом сырье, температура, влажность, наличие металлов с переменной валентностью. Хранение также может вызвать изменение показателей качества, регламентированных техническими регламентами, таких как значения кислотности и перекиси растительных масел. Это связано с тем, что химические элементы в стали, из которых состоят контейнеры для хранения, могут действовать как катализаторы окисления и нарушать окисление [3].

Таким образом, при производстве кремово-растительных спредов необходимо уделять особое внимание правильному выбору натуральных масел, что повышает устойчивость продукта к окислению при хранении. Из-за этих факторов при производстве спредов в процессе хранения необходимо приложить особые усилия для поиска новых технологий и рецептур для сохранения качества сырья, что позволит создать высокую конкурентоспособность спредов для сливочного масла.

Материалы и методы. Объекты исследования:

- 1 проба, опытный образец № I-сливочно-растительный спред с сбалансированным содержанием жирных кислот в соотношении масла сливочного, льняного и рапсового масла (80/14/6), приготовленный в лаборатории ТОО "КазНИИ ППП" Астанинского филиала, упакованный в пластиковую тару массой 200 г, со сроком хранения (Т = -6) составляет 40 суток;

- 1 проба, опытный образец № II- сливочно-растительный спред с сбалансированным содержанием жирных кислот в соотношении масла сливочного, льняного и рапсового масла (80/12/8), приготовленный в лаборатории ТОО " КазНИИ ППП" Астанинского филиала, упакованный в пластиковую тару массой 200 г, со сроком хранения (Т =-6) составляет 40 суток;

- 1 проба, опытный образец № III- сливочно-растительный спред с сбалансированным содержанием жирных кислот в соотношении масла сливочного, льняного и рапсового масла (80/6/14), изготовленный в лаборатории ТОО " КазНИИ ППП" Астанинского филиала, упакованный в пластиковую тару массой 200 г, со сроком хранения (Т =-6) составляет 40 суток.

Органолептические показатели при оценке качества сливочно-растительных спредов и процесс их хранения ГОСТ 34178-2017 «Спреды и растворенные добавки. Общие технические условия» и оценивались по балльной шкале.

Определение окислительных нарушений кремово-растительного спреда, в том числе кислотного и пероксидного, производится по ГОСТ 31933-2012 «Масла растительные. Методы определения кислотного количества и кислотности», и ГОСТ 26593-85 «Масла растительные. Метод измерения пероксида».

Исследование состава жирных кислот и подготовка образцов распределения проводились в соответствии с требованиями СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007. Определение качественных характеристик масел проводилось в соответствии с требованиями ТР/ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию». Отбор и подготовка проб масляного сырья ISO 5555-2010 «Масла животных и растений. Отбор проб» и ИСО 661-2009 «Масла животные и растительные. Подготовка пробы».

Список наблюдаемых величин включает следующие показатели:

- органолептические показатели;
- показатели пищевой ценности, характеризующие безопасность продукции в процессе хранения (изменение кислотного количества, пероксидного количества, титруемой кислотности);
- микробиологические показатели (в соответствии с санитарными правилами и нормами «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевой продукции» от 11 июня 2003 года № 4.01.071.03).

Результаты и обсуждение. Полученные образцы сливочно-растительного спреда хранились в емкостях из полимерных материалов объемом 200 грамм. На основании требований ГОСТ 34178-2017 «Спреды и расплавленные смеси». Согласно общим техническим условиям, были выбраны два температурных режима хранения спредов 4±2 и 23±2 в течение 60-90 дней как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Продолжительность хранения спредов  
Table 1 – Duration of spread storage

Показатели	Продолжительность хранения спредов при температуре 40С±20С														
	Пример №1					Пример №2					Пример №3				
	0	30	40	50	60	0	30	40	50	60	0	30	40	50	60
Вкус и запах	10	9	8	6	3	9	8	8	6	4	9	8	8	7	4
Консистенция и внешний вид	5	4	4	3	3	5	4	4	3	3	4	4	4	3	3
Цвет	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Упаковка и маркировка	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Всего	20	18	17	14	11	19	17	17	14	12	18	17	17	15	12
Показатели	Продолжительность хранения спредов при температуре - 230С±20С														
	Пример №1					Пример №2					Пример №3				
	0	45	60	75	90	0	45	60	75	90	0	45	60	75	90
Вкус и запах	10	9	8	6	3	9	8	8	6	4	9	8	8	7	4
Консистенция и внешний вид	5	4	4	3	3	5	4	4	3	3	4	4	4	3	3
Цвет	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Упаковка и маркировка	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Всего	20	18	17	14	11	19	17	17	14	12	18	17	17	15	12

Как показано в таблице 1, наблюдается незначительное изменение динамики хранения спреда при температуре  $-40\pm 20^{\circ}\text{C}$  и показателей органолептического качества в первые сутки. После 30-40 дней хранения все три образца показали следующие изменения:

- недостаточно выражено изменение вкуса;
- консистенция равномерно плотная, но недостаточно пластичная.

Значительных изменений в цвете и маркировке изделия не наблюдалось. Однако через 50 дней показатели значительно снизились, и только через 60 дней в спреде появился характерный вкус. Во время резки консистенция и поверхность значительно изменились, а при резке поверхность стала более темного цвета с небольшими каплями.

Также показана динамика сохранения спреда при температуре  $-230\pm 20^{\circ}\text{C}$ . При хранении спреда при очень низких температурах продолжительность хранения значительно увеличивается. В спредах на полках магазинов этот показатель достигает 90 дней, а в сливочно-растительных спредах гораздо меньше, так как растительное льняное масло, входящее в состав спреда, обладает высокими окислительными свойствами. Динамика органолептических свойств показала хорошие качества в течение 60 дней по всем показателям, через 75 дней наблюдались некоторые изменения вкуса. По вкусу, цвету и консистенции он стал кремовым, что можно считать хорошим результатом. После 90 дней хранения при низкой температуре в спреде наблюдалось наличие горького привкуса и появление кислого привкуса. По консистенции масса разрыхлялась, а при разрезании на поверхности было видно наличие матовых и мелких водянистых капель.

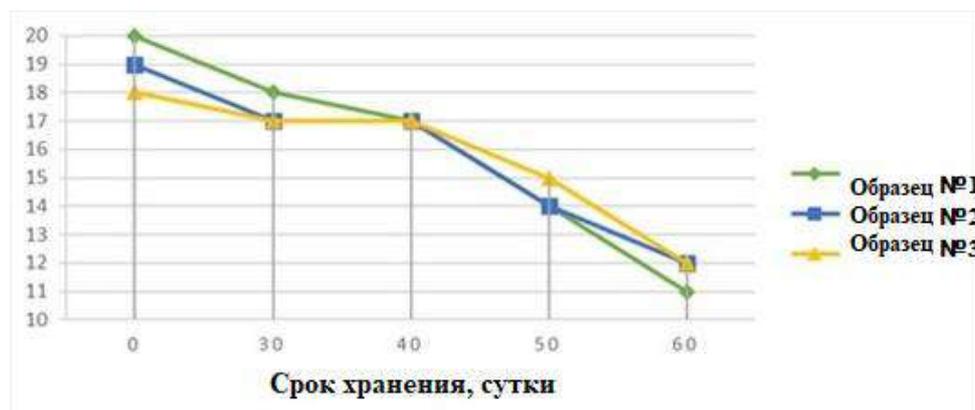
Основными процессами, снижающими пищевую ценность спредов, являются окисление, гидролиз жировой фазы и повышение кислотности. Для определения срока годности в обоих температурных режимах определяли кислотное количество кремнорастительного спреда. В течение 40 дней со дня приготовления продукта наблюдается постепенное повышение температуры  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ . При температуре  $-23\pm 2^{\circ}\text{C}$  в течение 60 дней кислотность продукта медленно повышается, что приводит к длительному сроку хранения и достигает от 10 до 60 дней при  $-23\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Явное изменение динамики хранения спредов за весь испытательный период показано на рис. 1.

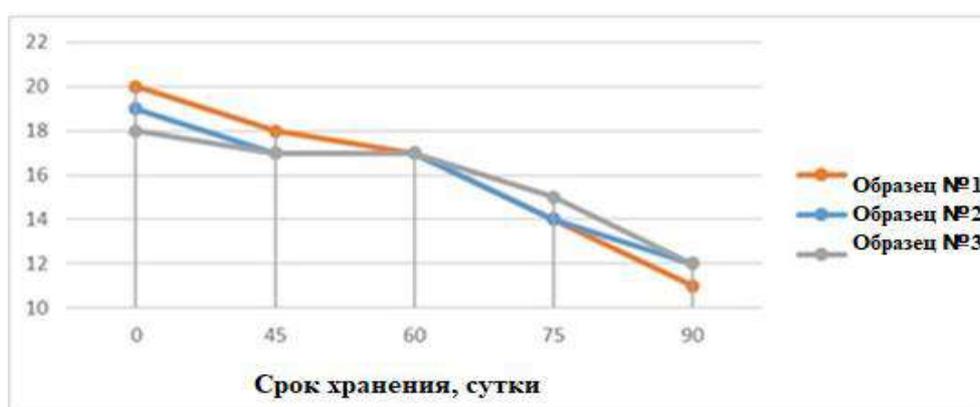
Спред, как и масло, представляет собой многокомпонентную гетерогенную полидисперсную систему и представляет собой обратную эмульсию типа воды в масле. Большое количество компонентов спреда позволяет создавать более широкий ассортимент этих продуктов. Интенсивность окисления изучалась путем анализа динамики изменения кислотности кислоты, пероксида и титруемой кислоты.

Как показано на рисунке 1, при температуре  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  в течение 40 дней были определены показатели количества пероксида с целью определения срока годности. Со временем показатели постепенно повышались, и на 60-й день количество перекиси значительно увеличилось, что приводит к порче продукта. В течение 60 суток также проводились анализы при температуре  $-23\pm 2^{\circ}\text{C}$ . При низких температурах перекись продукта поднимается медленно, что приводит к длительному сроку хранения, который может достигать от 40 до 60 дней при  $-23\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Среди многих других масел молочный жир и масла, произведенные на его основе, занимают особое место благодаря своим физиологическим свойствам, высокой усвояемости и сочетаемости со всеми продуктами, универсальности использования. Молочный жир имеет относительно низкую температуру плавления  $28-33^{\circ}\text{C}$  и находится в молоке в жидком состоянии [12].



а



б

а) 4±2°C, б) -23±2°C

Рисунок 1 – Динамика хранения спреда при температурах  
Figure 1 – Dynamics of spread storage at temperatures

Биологическая ценность молочного жира заключается в высоком содержании фосфолипидов до 400 мг%, повышенном содержании арахидоновой кислоты и витаминов А и D. Молочный жир, основной компонент натурального жира, содержит до 240 мг холестерина на 100 г. Недостаток незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, избыток растительных жиров, отсутствие эластичности [2].

Поскольку на следующем этапе в липидном комплексе преобладают насыщенные жирные кислоты, для получения спреда были исследованы процессы окисления и гидролиза молочного жира. Процессы окисления и гидролиза оценивались по изменению количества кислоты и пероксида. В ходе исследования была изучена динамика изменения окислительных нарушений накопления молочного жира.

Результаты исследования представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Динамика изменения количества кислоты в молочном жире при различных температурных режимах

Table 2 – Dynamics of changes in the amount of acid in milk fat at different temperature conditions

Условия хранения (температурный режим)	Срок хранения			
	Описание исходного образца, мг КТБ / г	4 месяца	8 месяца	12 месяца
40С±20С	1,30	1,55	1,95 2	2,50
-230С±20С	1,30	1,45	1,60	1,65

Таблица 3 – Динамика изменения перекиси в молочном масле при различных температурных режимах

Table 3 – Dynamics of changes in peroxide in milk oil at different temperature conditions

Условия хранения (температурный режим)	Срок хранения			
	Описание исходного образца, мг КТБ / г	4 месяца	8 месяца	12 месяца
40С±20С	2,75	4,80	5,70	6,20
-230С±20С	2,75	3,05	3,40	3,80

Из данных, представленных в таблицах 2 и 3, видно, что, как и другое жировое сырье, молочный жир для производства спредов в процессе хранения подвергается процессам окисления. При низких температурах процессы окисления и гидролиза практически отсутствуют, что проявляется незначительными изменениями количества перекиси и кислоты в пределах погрешности. Диапазон температур  $4\pm 2^\circ\text{C}$  способствует ускорению процесса окисления, о чем свидетельствует увеличение количества пероксида с 2,75 ммоль АФК/кг до 6,20 ммоль АФК/кг. Это необходимо учитывать при моделировании основ спредов, так как эти показатели также влияют на физико-химические и органолептические свойства готового продукта.

Кроме того, в температурном режиме  $-230^\circ\text{C} \pm 200^\circ\text{C}$  кислотность молочного жира достигала 1,30 мг КОН/100 г, а содержание перекисей возрастало с 2,75 до 3,80 ммоль активного кислорода/кг в тех же пределах.

Для создания формулы была проведена математическая обработка статистических данных о составе кремово-растительного спреда, что позволило установить их оптимальные точки в нужном количестве: дозировка растительного масла от 21% до 24%, жирность спреда - от 60% до 70% и температура смешивания компонентов – 340-380С. Так разработана технология кремово-растительного спреда функционального назначения с белым сбалансированным содержанием жирных кислот. Изучен состав жирных кислот спредов, выявлено содержание полиненасыщенных жирных кислот – 10,70%. Кроме того, в спредах были обнаружены витамины А, Е, которые представляют собой комбинацию витаминов кремового растительного спреда.

**Выводы.** Текущее внимание к расширению разнообразия доступных продуктов питания направлено на разработку продукта, который является сбалансированным в питательном и биологическом отношении и удовлетворяет потребности различных демографических групп. Оптимизация компонентов и характеристик для создания продукта, который соответствует сбалансированной формуле питания, основанной на физиологических стандартах, направляет курс новых технологических разработок.

Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что концентрация первичных продуктов окисления увеличивается с уменьшением массовой доли нефти в спреде. Это явление связано с увеличением дисперсности эмульсионных продуктов. Та же тенденция наблюдается при различных температурах хранения, при этом несоответствие становится менее очевидным при более низких температурах. Таким образом, можно сделать вывод, что на процесс окисления влияет не только температурный режим хранения, но и степень дисперсности масляной фазы.

Важным представляется изучение окислительных нарушений молочного жира при хранении при различных температурах. Исследования показали, что на качество спредов, произведенных из сырья, влияют изменения кислотности и наличие пероксидов, которые являются индикаторами окислительных нарушений, возникающих при хранении молочного жира. Важно учитывать первичный гарантийный срок хранения.

При хранении при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  продукт имеет срок годности 40 суток.

Продукт можно хранить в течение 60 дней при температуре  $-23 \pm 2^\circ\text{C}$ .

**Conclusions.** The current focus on expanding the variety of food products available is aimed at developing a product that is nutritionally and biologically balanced and meets the needs of different demographic groups. Optimization of components and characteristics to create a product that meets a balanced nutritional formula based on physiological standards guides the course of new technological developments.

Analyzing the data presented, we can conclude that the concentration of primary oxidation products increases with a decrease in the mass fraction of oil in the spread. This phenomenon is associated with an increase in the dispersion of emulsion products. The same trend is observed at different storage temperatures, with the discrepancy becoming less obvious at lower temperatures. Thus, we can conclude that the oxidation process is affected not only by the storage temperature, but also by the degree of dispersion of the oil phase.

It is important to study the oxidative disorders of milk fat during storage at different temperatures. Research has shown that the quality of spreads produced from raw materials is affected by changes in acidity and the presence of peroxides, which are indicators of oxidative damage that occurs during storage of milk fat. It is important to consider the initial guaranteed shelf life.

When stored at a temperature of  $4 \pm 2$  °C, the product has a shelf life of 40 days.

The product can be stored for 60 days at  $-23 \pm 2$  °C.

#### Библиографический список

1. Бирбасова А. В. Исследование показателей качества растительных масел отечественных производителей // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2015. № 1. С. 115-118.
2. Жиры. Химический состав и экспертиза качества / О. Б. Рудаков, А. Н. Пономарев, К. К. Полянский, А. В. Любарь. М.: Делли принт, 2005. 312 с.
3. Ивашина О. А., Терещук Л. В., Трубникова М. Исследование влияния компонентов молока на показатели качества растительно-сливочного спреда // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 1. С. 30-33.
4. Контактная очистка смеси жирных кислот хлопкового соапстока на термоактивированном каолиновом адсорбенте / Д. С. Сагдуллаева, Д. Т. Рузметова, Д. С. Салиханова, С. Ф. Ходжаев, А. С. Тураев, Д. М. Сайджанова, С. А. Абдура-химов // Universium: Технические науки. 2020. № 3 (69). С. 54-58.
5. Ньматова С. Н., Суванова Ф. У. Исследование растительных масел для купажирования // Развитие науки и технологий. Научно-технический журнал. 2022. № 6. С. 236-241.
6. Никитин В. В., Литвинова Е. В. Рапсовое масло как источник ПНЖК для мясных продуктов // Мясные технологии. 2018. № 8. С. 16-18.
7. Остриков А. Н., Смирных А. А., Горбатова А. В. Комплексное исследование реологических свойств спреда функциональной направленности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (99). С. 93-110.
8. Савина О. В. Современная концепция здорового питания // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: материалы национальной научной конференции, Рязань, 2015. С. 165-168.
9. Antioxidant capacities of  $\alpha$ -tocopherol, trolox, ascorbic acid, and ascorbyl palmitate in riboflavin photosensitized oil-in-water emulsions / Tae Soo Kim Eric, A. Decker [et al.] // Food Chemistry. 2012. V. 133. I. 1. Pp. 68-75.
10. Borovinskaya E., Sabaditsch D., Reschetilowski W. Base-Catalyzed Ethanolysis of Waste Cooking Oil in a Micro/Millireactor System: Flow and Reaction Analysis // Chem. Eng. Technol. 2019. V. 42. P. 495505.
11. El-Waseif M. A., Hashem H. A., Abd EL-Dayem H. H. Using flaxseed oil to prepare therapeutic fat spreads // Annal of Agricultural Science. 2013. № 58 (1). Pp. 5-11.
12. Foster R., Williamson C. S., Lunn J. Culinary oils and their health effects // Journal compilation. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin. 2009. № 34. Pp. 4-47.
13. Kostik V., Memeti Sh., Bauer D. Fatty acid composition of edible oils and fats // Journal of Hygienic Engineering and Design. 2013. № 4. Pp. 112-116.

14. Oxidative stability of flaxseed oil: Effect of hydrophilic, hydrophobic and intermediate polarity antioxidants / Athira Mohanan, T. Michael [et.al.] // Food Chemistry. 2018. Volume 266. Pp. 524-533.

15. Tereshchuk L. Theoretical and practical aspects of the Development of a balanced lipid complex of fat compositions // Food and Raw Materials. 2014. № 2. Pp. 59-67.

#### References

1. Birbasova A. V. Research of quality indicators of vegetable oils of domestic producers // Proceedings of the higher educational institutions. Food technology. 2015. № 1. Pp. 115-118.

2. Fats. Chemical composition and quality examination / O. B. Rudakov, A. N. Ponomarev, K. K. Polyansky, A. V. Lyubar. M.: DeLee print, 2005. 312 p.

3. Ivashina O. A., Tereshchuk L. V., Trubnikova M. Study of the influence of milk components on the quality indicators of the vegetable and cream spread // Technique and technology of food production. 2014. № 1. Pp. 30-33.

4. Contact purification of cotton co-stock fatty acid mixture on a thermoactivated kaolin adsorbent / D. S. Sagdullaev, D. T. Ruzmetov, D. S. Salikhanova, S. F. Khodzhaev, A. S. Turaev, D. M. Saijanova, S. A. Abdurahimov // Universium: Technical sciences. 2020. № 3 (69). Pp. 54-58.

5. Nematova S. N., Suvanova F. U. Research of vegetable oils for blending // Development of science and technology. Scientific and technical journal. 2022. № 6. Pp. 236-241.

6. Nikitin V. V., Litvinova E. V. Rapeseed oil as a source of PUFA for meat products // Meat technologies. 2018. № 8. Pp. 16-18.

7. Ostrikov A. N., Smirnykh A. A., Gorbatova A. V. Comprehensive study of the rheological properties of the functional spread // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2013. № 1 (99). Pp. 93-110.

8. Savina O. V. Modern concept of healthy eating // Scientific and practical initiatives and innovations for the development of the regions of Russia: materials of the national scientific conference, Ryazan, 2015. Pp. 165-168.

9. Antioxidant capacities of  $\alpha$ -tocopherol, trolox, ascorbic acid, and ascorbyl palmitate in riboflavin photosensitized oil-in-water emulsions / Tae Soo Kim Eric, A. Decker [et al.] // Food Chemistry. 2012. V. 133. I. 1. Pp. 68-75.

10. Borovinskaya E., Sabaditsch D., Reschetilowski W. Base-Catalyzed Ethanolysis of Waste Cooking Oil in a Micro/Millireactor System: Flow and Reaction Analysis // Chem. Eng. Technol. 2019. V. 42. P. 495505.

11. El-Waseif M. A., Hashem H. A., Abd EL-Dayem H. H. Using flaxseed oil to prepare therapeutic fat spreads // Annal of Agricultural Science. 2013. № 58 (1). Pp. 5-11.

12. Foster R., Williamson C. S., Lunn J. Culinary oils and their health effects // Journal compilation. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin. 2009. № 34. Pp. 4-47.

13. Kostik V., Memeti Sh., Bauer D. Fatty acid composition of edible oils and fats // Journal of Hygienic Engineering and Design. 2013. № 4. Pp. 112-116.

14. Oxidative stability of flaxseed oil: Effect of hydrophilic, hydrophobic and intermediate polarity antioxidants / Athira Mohanan, T. Michael [et.al.] // Food Chemistry. 2018. Volume 266. Pp. 524-533.

15. Tereshchuk L. Theoretical and practical aspects of the Development of a balanced lipid complex of fat compositions // Food and Raw Materials. 2014. № 2. Pp. 59-67.

#### Информация об авторах

**Ерболат Толганай Ерболат кызы**, руководитель проекта, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, 010000, г. Астана, Аль-Фараби, д. 47), e-mail: [tolganay2707@gmail.com](mailto:tolganay2707@gmail.com)

**Альжаксина Назым Ерболовна**, PhD, главный научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, 010000, г. Астана, Аль-Фараби, д. 47), e-mail: [nazjomka@mail.ru](mailto:nazjomka@mail.ru)

**Мантай Мағжан Сапарханұлы**, младший научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, 010000, г. Астана, Аль-Фараби, д. 47), e-mail: [mantaykz@gmail.com](mailto:mantaykz@gmail.com)

**Даулеткерей Алмас Болатұлы**, младший научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Казахстан, 010000, г. Астана, Аль-Фараби, д. 47), e-mail: [dauletkereykz@gmail.com](mailto:dauletkereykz@gmail.com)

**Authors Information**

**Yerbolat Tolganay Yerbolatkyzy**, Project Manager, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (Kazakhstan, 010000, Astana, Al-Farabi, 47), e-mail: tolganay2707@gmail.com

**Alzhaxsina Nazym Yerbolovna**, PhD, Chief Researcher, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (Kazakhstan, 010000, Astana, Al-Farabi, 47), e-mail: nazjomka@mail.ru

**Mantay Magzhan Saparkhanuly**, Junior Researcher, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (Kazakhstan, 010000, Astana, Al-Farabi, 47), e-mail: mantaykz@gmail.com

**Dauletkerei Almas Bolatuly**, Junior Researcher, Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» (Kazakhstan, 010000, Astana, Al-Farabi, 47), e-mail: dauletkerey kz@gmail.com

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-62

**FORMULATION OF A PREVENTIVE PRODUCT WITH  
ANTIOXIDANT PROPERTIES**

**A. B. Nurysh**

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

Corresponding author E-mail: nyr.aida@mail.ru

Received 22.05.2023

Submitted 15.06.2023

**The research was carried out within the framework of the program funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan BR10764970 "Development of high-tech technologies for deep processing of agricultural raw materials in order to expand the range and output of finished products from a unit of raw materials, as well as reduce the share of waste in production" (implementation period 2021-2023)**

**Summary**

This article presents a methodology for developing a recipe for a preventive product made from walnut shells. The developed preventive product is a plant antioxidant, the components of which increase the immunity and defenses of the body, protect against the dangerous effects of environmental pollution, give strength, cleanse the body of cholesterol, prolong youth. This is primarily due to the high content of flavonoids and polyphenols (antioxidants) in it, which, when applied, immediately begin to actively neutralize free radicals, the number of which in the human body can be very large. The development process of this preventive product involves utilizing walnut shells, which are a natural and sustainable source. Through a carefully devised methodology, the shells are processed to extract the beneficial components, such as flavonoids and polyphenols, which possess potent antioxidant properties. These antioxidants play a crucial role in combating the harmful effects of oxidative stress caused by free radicals. By neutralizing these free radicals, the preventive product aids in boosting the body's natural defenses, reinforcing the immune system, and supporting overall well-being.

**Abstract**

**Introduction.** Diseases resulting from malnutrition are responsible for almost 70% of all deaths, which underscores the importance of balanced nutrition for maintaining health. This statistical statement highlights the need to increase awareness about proper nutrition and increase the availability of quality food. At the same time, people's eating habits are characterized by a significant content of saturated and total fats, cholesterol, refined sugar and sodium and a lack of unsaturated fats from legumes, cereals, fruits and vegetables. Reassessing these eating habits and maintaining a more balanced diet can help solve this global health problem. **Materials and methods.** This article presents a methodology for developing a recipe for a preventive product made from walnut shells, which is of considerable