

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НЕРАФИНИРОВАННОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

Н.Л. Наумова, А.А. Лукин

Статья посвящена сравнительной оценке качества нерафинированного подсолнечного масла 1 сорта при разных сроках хранения. Изучены органолептические показатели нерафинированного фасованного подсолнечного масла и нерафинированного нефасованного подсолнечного масла при разных сроках хранения. Авторами также проведены исследования по физико-химическим и гигиеническим показателям подсолнечного масла при различных сроках хранения.

Ключевые слова: оценка качества, нерафинированное подсолнечное масло.

Жировые продукты традиционно относят к базовым продуктам, формирующим рацион питания большинства населения. С одной стороны, они являются носителями источников энергии – ацилглицеринов, а также фосфолипидов, незаменимых факторов питания липидной природы – полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов А, D, E, К. С другой стороны, превышение рекомендуемых норм потребления жировых компонентов пищи и нарушение необходимого баланса между ними приводит к росту избыточной массы тела, ожирению и многим заболеваниям. Рекомендации нутрициологов ограничивают не только общее количество жиров, на долю которых должно приходиться не более 30 % общей калорийности суточного рациона, но особенно – содержание насыщенных жирных кислот и холестерина. Важным является понимание того факта, что помимо так называемых «видимых» столовых жиров (к ним относятся растительные масла, сливочное масло, маргарины и спреды, кулинарные и кондитерские жиры), рацион включает жиры, называемые невидимыми, которые естественно входят в состав пищи (жир молока, мяса, рыбы, яиц, овощей, орехов и т. д.) или вносятся в рецептуру пищевых продуктов (например, в состав хлебобулочных и кондитерских изделий, кулинарных блюд). Невидимые жиры составляют до 60 % от общего количества жиров в рационе.

В связи с этим содержание и состав жировой составляющей пищевых продуктов и рациона в целом должны стать объектом пристального внимания не только ученых, но и производителей пищевых продуктов, в частности, масложировой продукции.

Растительными маслами называют продукты, выделенные из растительного сырья и состоящие, в основном, из триглицеридов высших жирных кислот.

Сырьем для получения масел служат:

– семена масличных растений; различают высокомасличные семена с содержанием масла 40–

60 % (подсолнечник, арахис, лен) и низкомасличные – менее 30 % (соя, хлопчатник);

– плоды масличных растений (пальма, кокос, оливки);

– маслосодержащие отходы переработки растительного сырья (зародыши пшеницы и кукурузы, плодовые косточки абрикосов, вишни, сливы, семена винограда, томатов, арбузов).

Выделение масел из семян растений проводят с помощью двух основных способов – прессования и экстракции.

На подготовительном этапе сырье очищают от примесей, производят кондиционирование семян по влажности, обрушивание (разрушение) кожуры семян, сепарирование обрушенных семян с целью отделения плодовой и семенной оболочек от ядра, измельчение ядра семян.

Полученные в промышленных условиях нерафинированные масла представляют собой смеси триглицеридов жирных кислот, содержащие сопутствующие вещества и нежировые примеси. Присутствие нежировых примесей в виде обрывков растительных тканей, влаги, ядохимикатов и других несвойственных маслам веществ, а также продуктов превращений триглицеридов ухудшает качество масел и снижает их пищевые достоинства. Сопутствующие вещества находятся в масле в небольших количествах, одни из них (фосфолипиды, токоферолы, каротиноиды) существенно повышают физиологическую ценность масла, а другие (свободные жирные кислоты, продукты их окисления, в том числе перекисного) снижают его качество.

Полученные масла с целью повышения их пищевой ценности и придания необходимых потребительских и технологических свойств подвергают рафинации – комплексу технологических приемов, направленных на удаление из масел различных сопутствующих веществ.

Рафинация масел включает следующие операции:

– выведение фосфолипидов с сохранением их свойств и выработкой из них самостоятельного продукта,

– удаление свободных жирных кислот, красящих, одорирующих веществ и ядохимикатов.

При этом процесс ведут в условиях, обеспечивающих максимальную защиту триацилглицеридов масел от неблагоприятного воздействия влаги, кислорода воздуха, химических агентов и высоких температур.

К основным недостаткам рафинированных дезодорированных масел относятся пониженное содержание в них биологически активных веществ и антиоксидантов, ответственных за устойчивость к окислительной порче при хранении.

Существует несколько классификаций растительных масел, основанных на различных признаках – консистенции, способности к высыханию, наличию в составе явно преобладающих жирных кислот.

В зависимости от консистенции различают твердые и жидкие масла. Твердые масла имеют плотную консистенцию при комнатной температуре, их температура плавления выше. К таким маслам относятся кокосовое, пальмовое, пальмоядровое, а также масла других тропических растений.

По способности к высыханию (полимеризации) масла делятся на три группы:

– высыхающие (льняное, конопляное, тунговое), которые в тонком слое окисляются на воздухе и образуют гладкие, прозрачные, смолоподобные эластичные пленки, нерастворимые в органических растворителях; при нагревании до 280 °С они становятся густыми;

– полувсыхающие (подсолнечное, кукурузное, соевое, хлопковое, маковое), медленно образующие мягкие, липкие пленки, которые плавятся при нагревании до 90–125 °С; при температуре 280 °С такие масла также становятся густыми;

– невысыхающие (оливковое, рапсовое, арахисовое, горчичное, персиковое, касторовое, миндальное, косовое, пальмовое, пальмоядровое, масло какао). Эти масла не образуют пленок и не загустевают при нагревании.

Физико-химические свойства растительных масел имеют большое значение для понимания их потенциальных технологических свойств и возможности их использования в составе определенных жировых продуктов. Определение физико-химических параметров лежит в основе контроля качества масел, жиров и жировых продуктов, позволяет проводить идентификацию, достоверно определять природный источник масел и жиров, степень их очистки или возможной модификации, исключить возможность фальсификации или несоответствия критериям безопасности [1, 2].

К основным и наиболее часто контролируемым показателям относятся плотность, вязкость,

показатель преломления, температура плавления и застывания, температура вспышки, твердость.

На основании вышесказанного целью наших исследований явилось изучение изменения качества масла подсолнечного 1 сорта фасованного и нефасованного при хранении.

Нами были проведены исследования подсолнечного нерафинированного масла 1 сорта фасованного и разлитого во фляги с разными сроками хранения, для того чтобы оценить оптимальный срок, при котором хранящееся масло сохраняет свои потребительские свойства и безопасность.

Масло хранилось при температуре 17–18 °С. Исследование показателей качества проводили периодически в процессе хранения: масло расфасованное исследовали в течение 5 месяцев: сразу после разлива, через 2 месяца, 4 месяца и 5 месяцев хранения; масло нерасфасованное, хранящееся в бочках, исследовали в течение 3 месяцев: сразу после разлива, через 1 месяц, 2 месяца и 3 месяца хранения.

Отбор единиц продукции проводили «вслепую». Из каждой выбранной единицы отбирали одну точечную пробу.

Для отбора пробы пробоотборник открывали путем перемещения пробирки с помощью прута в нижнее крайнее положение. Открытый пробоотборник в вертикальном положении погружали в тару с маслом.

Когда нижний конец пробоотборника касался дна тары, пробку при помощи прута приподнимали вверх и пробоотборник закрывали.

После этого пробоотборник поднимали и снимали салфеткой из ткани или бумаги находящееся на наружной поверхности пробоотборника масло. Затем пробоотборник открывали и сливали пробу в чистый сухой сосуд.

В зимнее время перед отбором пробы масло в таре подогревали до полного перехода застывшего масла в жидкое состояние.

Отбор проб из бутылей и бутылок, находящихся в ящике, проводили «вслепую».

Проверяли состояние тары, герметичность бутылок из полимерных материалов, состояние этикетки, массу масла и после тщательного встряхивания брали из каждой бутылки или бутылки точечные пробы, равные по массе, путем смешения которых составляли объединенную пробу.

При выделении пробы для проверки герметичности бутылок из полимерных материалов просматривали партию на наличие промасленных ящиков.

Отбор точечных проб из бутылей проводили металлической трубкой диаметром 10 мм.

Металлическую трубку опускали до дна бутылки, затем верхнее отверстие закрывали пальцем и поднимали трубку из бутылки. Открывая закрытый конец трубки, пробу сливали в сосуд для составления объединенной пробы и тщательно перемешивали.

Управление качеством товаров и услуг

Для составления объединенной пробы от партии масла, разлитого в бутылки, отливали из них одинаковые порции масла в сосуд.

Содержимое бутылей и бутылок перед составлением объединенной пробы перемешивали, тщательно встряхивали.

Объединенную пробу хорошо перемешивали, сокращая до объема 2000 см³ и помещали в сухие бутылки, которые плотно закрывали пробками.

Оценку качества проводили по органолептическим, физико-химическим и гигиеническим показателям, которые при длительном хранении могут превысить установленные нормы или изменить свое значение.

Органолептический анализ проводили по вкусу, запаху, цвету и прозрачности, результаты исследования представлены в табл. 1 и 2.

Анализ табл. 1 показал, что масло фасованное сразу после разлива и через 2 и 4 месяца хранения имело свойственные подсолнечному маслу запах и вкус, без посторонних порочащих и горечи, золотисто-желтый цвет.

Причем, в масле, хранившемся 4 месяца, появилась «сетка» над осадком, не являющаяся браковочным фактором. Появление «сетки» является следствием осаждения мельчайших частиц воскоподобных веществ, которые могут оставаться в масле после очистки при его производстве.

Масло, хранившееся более 4 месяцев, приобрело слабо затхлый запах и привкус легкой горечи, что является причиной протекания в нем процесса

прогоркания. Цвет такого масла стал несколько светлее: из золотисто-желтого превратился в соломенно-желтый. Обесцвечивание масел обычно происходит за счет распада каратиноидов при длительном хранении.

Прозрачность масла – показатель, характеризующий отсутствие в нем мути или взвешенных частиц, видимых невооруженным глазом.

Согласно табличным данным, в масле, хранившемся 5 месяцев, появилось легкое помутнение над осадком, которое может быть причиной самогидратации масла при длительном хранении.

Анализ табл. 2 показал, что масло подсолнечное нефасованное приобрело органолептические признаки порчи несколько раньше, чем фасованное. Изменения вкуса, запаха, цвета и прозрачности стали происходить уже через 3 месяца хранения. Сетка над осадком появилась через 2 месяцев хранения. Это говорит о том, что масло нефасованное подвергается порче быстрее, так как в большей степени, чем фасованное, контактирует с кислородом воздуха, который является одной из причин окисления масла.

Физико-химические показатели масла оценивали по кислотному, перекисному, йодному числам, числу омыления, содержанию витамина Е, гигиенические показатели оценивали по остаточному количеству афлатоксина В₁.

Результаты исследования представлены в табл. 3 и 4.

Анализ табл. 3 и 4 показал, что при длитель-

Таблица 1

Органолептические показатели масла подсолнечного нерафинированного фасованного при хранении

Показатели	Сроки хранения масла после разлива			
	Сразу после разлива	Через 2 месяца	Через 4 месяца	Через 5 месяцев
Вкус и запах	Свойственные подсолнечному маслу без посторонних, порочащих и горечи			Слабо затхлый запах и привкус легкой горечи
Цвет	Золотисто-желтый			Соломенно-желтый
Прозрачность	Без осадка	Слабый осадок	Сетка над осадком	Легкое помутнение над осадком

Таблица 2

Органолептические показатели масла подсолнечного нерафинированного нефасованного при хранении

Показатели	Сроки хранения масла после разлива			
	Сразу после разлива	Через 1 месяц	Через 2 месяца	Через 3 месяца
Вкус и запах	Свойственные подсолнечному маслу без посторонних, порочащих и горечи			Слегка затхлый запах и привкус легкой горечи
Цвет	Золотисто-желтый			Соломенно-желтый
Прозрачность	Без осадка	Слабый осадок	Сетка над осадком	Легкое помутнение над осадком

ном хранении подсолнечного масла в нем происходят процессы окислительной и микробиологической порчи. При этом увеличивается кислотное, перекисное число, снижается число омыления и йодное число и уменьшается количество витамина Е. Кислотное и перекисное числа характеризуют доброкачественность масла, т. е. являются показателями его степени свежести и увеличиваются при несоблюдении сроков хранения.

Увеличение кислотного числа обусловлено в основном гидролизом триглицеридов в результате биологического окисления ненасыщенных жирных кислот глицеридов под действием липоксигеназ [4].

Окисление масел происходит быстрее при наличии кислорода, поэтому масло нефасованное, более подверженное действию кислорода, окислилось быстрее, согласно табличным данным, чем фасованное. И уже через 2 месяца хранения его кислотное число находилось на высшей границе предельной нормы, а через 3 месяца превысило ее в 1,4 раза. В масле фасованном окисление шло медленнее: незначительное превышение нормы кислотного числа наблюдалось через 4 месяца хранения, и только через 5 месяцев хранения оно составило 1,5 раза.

Перекисное число показывает количество первичных продуктов окисления жиров – перекисей. Содержание перекисей в масле обнаруживает-

ся задолго до появления неприятных вкуса и запаха [3].

Согласно данным таблиц увеличение перекисного числа наблюдалось быстрее также в масле нефасованном, при этом через 1 и 2 месяца хранения его уровень находился на верхней границе нормы, а через 3 месяца превышение составило 1,2 раза. В масле фасованном перекисные соединения превысили свой уровень через 5 месяцев (в 1,3 раза), а через 4 месяца хранения находились на верхней границе нормы.

Йодное число и число омыления также характеризуют степень свежести масел и при их окислении в процессе хранения обычно уменьшаются [2].

Согласно табличным данным йодное число и число омыления в масле имели свое значение ниже нормы: в фасованном – через 5 месяцев хранения (в 1,1 и 1,2 раза); в нефасованном – незначительно через 2 месяца и в 1,2 и 1,3 раза через 3 месяца.

Содержание витамина Е в масле, как показали результаты исследований, при хранении снижилось: в фасованном масле через 5 месяцев хранения – в 1,3 раза; в нефасованном через 3 месяца – в 1,2 раза.

Микотоксин В₁ представляет собой вторичный метаболит микроскопических плесневых грибов *Aspergillus flavus* и *A. Parasiticus* и при нару-

Таблица 3
Физико-химические и гигиенические показатели масла подсолнечного фасованного при хранении

Показатели	Норма	Сроки хранения масла после разлива			
		Сразу после разлива	Через 2 месяца	Через 4 месяца	Через 5 месяцев
Кислотное число, мг КОН/г, не более	4,0	1,4	3,2	4,1	6,1
Перекисное число, ммоль акт. О ₂ на кг, не более	10,0	4,2	7,6	10,0	12,9
Йодное число, г I ₂ /100 г	145,0	147,0	145,0	144,5	130,0
Число омыления, мг КОН/г	194,0	195,8	195,3	190,5	167,0
Содержание витамина Е, мг/100 г	42,0	46,5	45,9	42,8	39,1
Афлатоксин В ₁ , мг/кг, не более	0,005	–	–	0,0045	0,01

Таблица 4
Физико-химические и гигиенические показатели масла подсолнечного нефасованного при хранении

Показатели	Норма	Сроки хранения масла после разлива			
		Сразу после разлива	Через 1 месяц	Через 2 месяца	Через 3 месяца
Кислотное число, мг КОН/г, не более	4,0	1,4	3,9	4,5	5,9
Перекисное число, ммоль акт. О ₂ на кг, не более	10,0	4,2	8,8	9,9	11,8
Йодное число, г I ₂ /100 г	145,0	147,0	142,0	140,0	120,0
Число омыления, мг КОН/г	194,0	195,0	194,3	192,0	150,9
Содержание витамина Е, мг/100 г	42,0	46,5	44,9	40,8	35,8
Афлатоксин В ₁ , мг/кг, не более	0,005	–	0,001	0,004	0,007

шении сроков хранения его уровень может превысить установленные нормы.

Как показали результаты табл. 3 и 4, превышение уровня афлатоксина В₁ наблюдалось в масле фасованном через 5 месяцев хранения, а в нефасованном – через 3 месяца.

Таким образом, на основании проведенных исследований масла подсолнечного при его хранении, можно сделать вывод, что фасованное имеет более длительный срок хранения, чем нефасованное, при этом оптимальный срок их хранения составляет, соответственно, до 4 месяцев и до 2 месяцев.

Литература

1. Кодекс Алиментариус. Жиры, масла и производные продукты / пер. с англ. – М.: Изд-во «Весь мир», 2007. – 68 с.

2. Родина подсолнечного масла - снята «завеса забвения» // *Масложировая промышленность*. – 2005. – № 5. – С. 8–9.

3. Рудаков, О.Б. Жиры. Химический состав и экспертиза качества / О.Б. Рудаков. – М.: ДеЛи-принт, 2005. – 312 с.

4. Сальков, О.А. Комментарий к ФЗ «Технический регламент на масложировую продукцию» (постатейный) / О.А. Сальков. – М.: Изд. «Деловой двор», 2009. – 240 с.

Наумова Наталья Леонидовна. Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации питания Института экономики, торговли и технологии, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – функциональные продукты питания. Контактный телефон: 8(351)267-97-33. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

Лукин Александр Анатольевич. Преподаватель кафедры пищевая инженерия, Института экономики, торговли и технологии, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – функциональные продукты питания. Контактный телефон: 8-906-854-7606. E-mail: lukin321@rambler.ru.

THE COMPARATIVE EVALUATION OF THE QUALITY OF UNREFINED SUNFLOWER OIL

N.L. Naumova, A.A. Lukin

The article is devoted to a comparative assessment of the quality of 1 class unrefined sunflower oil at different periods of storage. The organoleptic characteristics of unrefined sunflower packaged oil and unrefined unpackaged sunflower oil at different periods of storage are studied. The authors also conducted the research on the physical, chemical and hygienic indices of sunflower oil at different periods of storage.

Keywords: quality assessment, unrefined sunflower oil.

Naumova Natalia Leonidovna. Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Technology and Food Organization Department, Institute of Economics, Trade and Technology, FSFEI HPE South Ural State University (NRU), Chelyabinsk. Research interests: functional foods. Tel.: 8 (351) 267-97-33. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

Lukin Alexander Anatolievich. Lecturer of the Technology and Food Organization Department, Institute of Economics, Trade and Technology, FSFEI HPE South Ural State University (NRU), Chelyabinsk. Research interests: functional foods. Tel.: 8-906-854-7606. E-mail: lukin321@rambler.ru.

Поступила в редакцию 30 мая 2013 г.