

УДК 665.327.3:543.635.3

DOI: 10.36305/2712-7788-2020-4-157-83-93

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛИВКОВОГО МАСЛА ПОЛУЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Александра Владимировна Паштецкая, Надежда Николаевна Бакова,  
Анфиса Евгеньевна Палий, Анна Николаевна Карпова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: pashtetskaia@gmail.com

Оливковое масло – растительное масло, получаемое из плодов оливы европейской (*Olea europaea* L.). По жирнокислотному составу представляет собой смесь триглицеридов жирных кислот с очень высоким содержанием эстеров олеиновой кислоты. Имеет цвет от буровато-желтого до зеленовато-желтого и привкус легкой горчинки. Полезные свойства оливкового масла определяются содержанием олеиновой кислоты, которая обеспечивает низкую окисляемость продукта и способствует снижению уровня холестерина в крови. Важным является качество масла и его соответствие требованиям ГОСТов. Целью данного сообщения является изучение органолептических и физико-химических характеристик оливкового масла разных производителей, в том числе и получаемого ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», соответствие их утверждённым нормам Российских и Европейских стандартов и требованиям, регламентам, а также определение класса производимого масла. В работе использованы общепринятые методы исследования органолептических и физико-химических показателей масла. Дан анализ существующих систем классификации оливкового масла. Представлены химические показатели состава оливковых масел НБС и ведущих производителей, представленных на российском рынке. Освещены вопросы органолептической оценки масла и его физико-химических показателей, проанализирован состав жирных кислот оливкового масла, полученного в условиях Южного берега Крыма и проведен его сравнительный анализ с оливковым маслом других производителей, а также нормами соответствия стандартам, кодексам и техническим регламентам. Доказано, что масло НБС, благодаря природно-климатическим условиям произрастания маслины, обладает высоким качеством и соответствует требуемым нормам масла Extra Virgin.

**Ключевые слова:** оливковое масло; Extra Virgin; экспертиза качества; безопасность, органолептический анализ; физико-химические параметры; перекисное число; кислотное число

### Введение

Растительное масло – один из наиболее популярных продуктов питания, который используется как в нативном виде, так и для приготовления различных блюд. Традиционно на потребительском рынке растительного масла выделяют четыре сегмента: подсолнечное, кукурузное, оливковое и другие растительные масла (Пилипенко и др., 2011). Оливковое масло – масло, полученное только из плода оливы (*Olea europaea* L.) методом прессования, в отличие от других масел, получаемых с использованием растворителей и процессов переэтерификации, или путем смешения с любыми другими видами масел (Закревский, 2010). Оливковое масло представляет собой смесь из триглицеридов жирных кислот (98,0-99,0%) – веществ, образованных химической комбинацией глицерина с различными жирными кислотами, которые подразделяются на насыщенные и ненасыщенные. Только 10,0-18,0% жирных кислот оливкового масла являются насыщенными. К ним относятся миристиновая, пальмитиновая и стеариновая кислоты. Ранее считалось, что насыщенные жирные кислоты вредны для здоровья человека, поскольку способствовали развитию болезней сердца, сосудов. Благодаря же переоценке роли соединений сегодня установлено, что в умеренном количестве они не представляют угрозы для здоровья, а наоборот,

благоприятно влияют на организм человека, участвуют в терморегуляции организма, улучшают состояние волос и кожи.

Ненасыщенные кислоты, представленные в оливковом масле (олеиновая кислота (65,0-80,0%), линолевая кислота (5,0-20,0%), пальмитиновая кислота (10,0-20,0%), относятся к группам Омега-3, 6 и 9, что определяет данное масло как естественный антиоксидант и объясняет его способность снижать уровень холестерина (Visioli *et al.*, 2005; Benedetto, 2017; Воловик и др., 2019).

Подобно большинству других растительных масел, в оливковом масле образуется больше ненасыщенных жирных кислот в холодном климате при раннем созревании плодов, поэтому содержание олеиновой кислоты зависит от места произрастания маслины. Высокое содержание олеиновой кислоты и низкое линолевой повышают устойчивость оливкового масла к окислению, а дополнительное повышение окислительной стабильности обеспечивают, содержащиеся в нем хлорофиллы, которые разлагаются на феофитины (CODEX STAN 33-1981, 2015).

Среди второстепенных, но не менее важных компонентов, помимо бета-каротина (провитамин А) и токоферолов (включая, прежде всего, витамин Е), оливковое масло содержит ряд антиоксидантов (фенольных соединений), чрезвычайно важных не только для продления срока годности масла, но и для замедления старения человеческого организма, а именно предотвращения образования свободных радикалов и повреждение ими клеток (Visioli *et al.*, 2005).

Качество растительного масла, в том числе и оливкового масла, оценивают согласно требований нормативных документов и ТР ТС 024/2011 Технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на масложировую продукцию" (с изменениями на 23 апреля 2015 г.), по органолептическим, химическим и физическим показателям, а идентификацию проводят по жирнокислотному составу, влияющему на основные показатели масла (Закревский, 2010), от которых зависит его классовое определение. Согласно международным нормам масло разделяют на несколько классов (табл. 1) и в дальнейшем присваивают соответствующее наименование.

Таблица 1

## Классификация оливкового масла

Table 1

## Olive oil classification

Наименование Name	Характеристика Characteristic
1	2
<b>По методу производства</b> (CODEX STAN 33-1981, 2015) / According to the method of production	
Первого прессования	масла, полученные из плода оливы под воздействием механических или других физических воздействий, в частности температурных, которые не ведут к изменению масла и которые не были подвергнуты другим воздействиям, кроме как отмыжкой водой, декантированием, фильтрованием и центрифугированием, а также без применения химических и биохимических добавок. ( <a href="https://www.oliveline.es">https://www.oliveline.es</a> )
Из выжимок	масла, полученные путем обработки выжимок растворителями или другими физическими процедурами, за исключением масел, полученных в процессе перэтерификации или путем смешения с другими видами масел.
<b>По качеству</b> (ТР ТС 024/2011, 2015) / According to the quality	
Нерафинированное высшего качества (Extra virgin olive oil)	масло первого прессования (отжима) с кислотным числом не более 1,6 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 0,8 грамма на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 20 мэкв/кг

Продолжение таблицы 1

1	2
Нерафинированное (Virgin olive oil)	масло первого прессования (отжима) с кислотным числом не более 4,0 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 2,0 грамма на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 20 мэкв/кг
Рафинированное с добавлением масел оливковых нерафинированных (Olive oil)	масло, представляющее собой смесь рафинированного оливкового масла и оливковых масел первого прессования 85%/15%, с кислотным числом смеси не более 2,0 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 1,0 грамм на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом смеси не более 15 мэкв/кг
Из выжимок рафинированное (Refined olive-pomace oil)	масло, полученное из сырого оливкового масла из выжимок, прошедшее процесс рафинации, но не подвергнутое процессам, которые ведут к изменениям исходной триглицеридной структуры, с кислотным числом не более 0,6 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 0,3 грамм на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 5 мэкв/кг
Из выжимок рафинированное с добавлением масла оливкового нерафинированного (Olive-pomace oil)	масло, представляющее собой смесь рафинированного оливкового масла из выжимок и оливковых масел первого прессования, с кислотным числом смеси не более 2,0 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 1,0 грамм на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным число смеси не более 15 мэкв/кг, в нем используются органические растворители и высокие температуры, а после экстракции полученное масло смешивается с “Extra Virgen” для понижения кислотности и повышения качества конечного продукта ( <a href="https://www.oliveline.es">https://www.oliveline.es</a> ).
<b>По содержанию пищевых добавок (CODEX STAN 33-1981, 2015) / According to the content of food additives</b>	
Без пищевых добавок	для оливковых масел первого отжима содержание пищевых добавок не допускается
С пищевыми добавками	масла с добавлением $\alpha$ -токоферола для восстановления природного $\alpha$ -токоферола, потерянного при рафинировании. Концентрация $\alpha$ -токоферола в конечном продукте не должна превышать 200 мг/кг.

Мировыми лидерами по производству оливкового масла являются Испания (около 900 тыс. тонн в год), Италия ( $\approx$  650 тыс. тонн), Греция ( $\approx$  440 тыс. тонн), Тунис (до 320 тыс. тонн), Португалия, Турция, Алжир, Марокко и др. (Цюпка, 2019; Атлас..., 2018).

На Южный берег Крыма (ЮБК) маслина интродуцирована из Греции и Малой Азии. В ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (НБС) собрана коллекция маслины, насчитывающая 267 сортов, являющаяся базой по разработкам основ культивирования маслины на ЮБК, как промышленной культуры для получения масла высшего качества (Шолохова, Мязина, 1987), а также для селекции новых сортов (Атлас..., 2018). Из имеющейся коллекции маслин НБС для получения масла наиболее пригодны сорта Кореджоло, Леччино, Ломашенская, Мелколистная, Мисхорская 1, Мисхорская 3, Никитская 3, Рацо, Тавлинская, Тлемсен, Наджвийская и др. (Казас и др., 1990; Атлас..., 2018).

В 2019 г. были разработаны и введены в действие технические условия ТУ 10.41.23-001-01579640-2019 «Масло оливковое нерафинированное», технологическая инструкция и рецептура, которые распространяются на оливковое масло нерафинированное, предназначенное для непосредственного употребления в пищу, производства пищевых продуктов, промышленной переработки и позволяют производить оливковое масло высшего качества в НБС.

Целью наших исследований было выявление органолептических и физико-химических характеристик оливкового масла разных производителей для оценки их соответствия утвержденным нормам Российских и Европейских стандартов, требованиям, регламентам.

### Объекты и методы исследования

Объектами были взяты оливковое масло НБС и торговых марок Borges, Maestro de Oliva, MONINI Classico и ALTERO, которые являются ведущими производителями, представленными на рынке Российской Федерации.

Предметом исследования является анализ органолептических, физико-химических показателей и состава жирных кислот оливкового масла, соответствие его качества требованиям ТР ТС 005/2011, ТР ТС 022/2011, ТР ТС 024/2011, CODEX STAN 33-1981, ГОСТ РФ и другим нормативным документам.

Органолептическую оценку проводили по ГОСТ 5472-50.

Кислотное число определяли по ГОСТ 31933-2012, перекисное число – по ГОСТ Р 51487-99, эмпирическим методом, нормируемым ИСО 3960:2017 «Жиры и масла животные и растительные. Определение перекисного числа. Йодометрическое (визуальное) определение по конечной точке» и ГОСТ ISO 3960-2013 «Жиры и масла животные и растительные. Определение перекисного числа. Йодометрическое (визуальное) определение по конечной точке».

Жирнокислотный состав определяли методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ), что дает возможность определять соотношения отдельных видов масла в жировых смесях. Отбор проб оливкового масла проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 32190-2013, подготовка проб для определения токсичных элементов — по ГОСТ 26929. При оценке качества продукции применяли термины согласно ГОСТ 18848-2019.

К основным показателям безопасности растительного масла относят токсичные элементы, микотоксины, пестициды, радионуклиды и показатели окисления – кислотное и перекисное числа. (Пилипенко и др., 2011).

Физико-химические характеристики оливкового масла нерафинированного, маркировки «ФГБУН «Никитский ботанический Сад-Национальный Научный Центр», получены лабораториями компаний ООО «ТПК «Леко Стайл» г. Санкт-Петербург и ООО «Лаборатории ВЕССЛИНГ» г. Люберцы, Московской области. Анализ образцов других марок проводился на основании материалов экспертиз сайта Сетевого издания «РОСКОНТРОЛЬ» (<https://roscontrol.com>).

### Результаты и обсуждения

С целью определения качества оливкового масла, полученного в условиях ЮБК, был проведен сравнительный анализ его органолептических, физико-химических показателей и жирокислотный состав, а также сравнение с аналогами других торговых марок и соответствие международным и государственным стандартам. Органолептические показатели оливкового масла регламентируются международным нормативным документом CODEX STAN 33-1981 «Стандарт кодекса для оливковых масел и оливковых масел из выжимок. Кодекс Алиментариус «Жиры, масла и производные продукты». Вкус натурального оливкового масла высшего качества – насыщенный, интенсивный, может быть горьковатым, сладким, соленым или кислым. Дефектами же считаются водянистость, уксусный привкус, металлический привкус и прогорклость. Цвет масла – это самый вариабельный признак с большим диапазоном показателей: от светло-золотого до темно-зеленого, зависящий от сорта оливок и способа их обработки. Зеленый цвет дает использование, в качестве сырья, незрелых оливок, что является признаком низкосортного масла (Бурмистров, Бурмистрова, Наумова, 2019). Результаты органолептической оценки масла представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Органолептические характеристики оливковых масел класса Extra Virgin

Table 2

## Organoleptic characteristics of Extra Virgin olive oils

Показатель Indicator	Метод контроля Control method	Требования CODEX STAN 33-1981 для масла оливкового CODEX STAN 33-1981 requirements for olive oil	Результаты для масла оливкового нерафинированного Extra Virgin				
			НБС, Республика Крым NBG, Republic Of the Crimea	Borges, Испания* Borges, Spain	Maestro de Oliva, Испания* Maestro de Oliva, Spain	MONINI Classico, Италия* MONINI Classico, Italy	ALTERO, Испания* ALTERO, Spain
Внешний вид при 20 °С (24 ч) Appearance at 20 °С (24 h)	ГОСТ 5472 / GOST 5472	прозрачный, без мути и взвешенных хлопьев	прозрачная, мутнеющая при температуре около 10 °С	прозрачное (без мути и взвешенных хлопьев)			
Запах Flavor		отличный, медиана дефектов должна быть равна 0, $m_e = 0$	насыщенный аромат свежесжатого оливкового масла, без посторонних запахов	растительно-травянистый, свойственный оливковому маслу, без посторонних запахов	растительно-травянистый, свойственный оливковому маслу, без посторонних запахов	растительно-травянистый, свойственный оливковому маслу, без посторонних запахов	растительно-травянистый, свойственный оливковому маслу, без посторонних запахов
Цвет Color		насыщенный желтый с зеленоватым оттенком	от светло-желтого до желто-зеленого цвета	насыщенный желтый с зеленоватым оттенком			
Вкус Taste	Органолептический / Organoleptic	отличный, медиана результатов оценки плодового вкуса $m_e > 0$	с характерной горчинкой	свойственный оливковому маслу (текстура – мягкая, обволакивающая, послевкусие – с небольшой горчинкой, после проглатывания горчинка не остается)	свойственный оливковому маслу (текстура – мягкая, обволакивающая, послевкусие – с небольшой горчинкой, после проглатывания горчинка не остается)	свойственный оливковому маслу (текстура – мягкая, обволакивающая, послевкусие – с небольшой горчинкой, после проглатывания горчинка не остается)	свойственный оливковому маслу (текстура – мягкая, обволакивающая, послевкусие – с небольшой горчинкой, после проглатывания горчинка не остается)

Примечание: \* – материалы экспертиз образцов взяты с официального сайта Сетевого издания «РОСКОНТРОЛЬ» (<https://roscontrol.com>)

Note: \* - materials of expert examinations of samples taken from the official website of the online publication "ROSKONTROL" (<https://roscontrol.com>)

Из таблицы 2 видно, что оливковое масло нерафинированное маркировки НБС соответствует всем требованиям, предъявляемым к нерафинированному маслу высшего качества класса Extra virgin и по вкусовым качествам схоже с органолептическими показателями оливкового масла торговой марки ALLTERO, производимого в Испании.

Однако, согласно результату экспертизы, масло НБС является более ароматным, обладает насыщенным желтым цветом с зеленоватым оттенком и имеет отличные органолептические свойства с медианой фруктовой составляющей ( $Me$ ) > 0.

Свободная кислотность является важным показателем качества продукта на каждой стадии производства масла. Высокое содержание свободных жирных кислот сопровождается насыщенным цветом и появлением окисленного вкуса. Содержание свободных жирных кислот выражается в пересчете на олеиновую кислоту. Уровень кислотности оливкового масла означает содержание олеиновой кислоты в 100 г продукта.

Чем ниже естественная кислотность нерафинированного оливкового масла, тем выше его качество. Для каждого вида оливкового масла предусмотрен свой уровень кислотности. Кислотность оливкового масла экстра вирджин не должна превышать 0,8%, масла вирджин – 2,0%, рафинированного оливкового масла – не более 1,5%. При титровании свободных жирных кислот определяются все кислотные соединения, содержащиеся в масле (О'Брайен, 2007; <http://darygretsii.ru>).

Концентрация перекисей выражается в виде перекисного числа, является мерой окисления или прогорклости на ранних стадиях. Как правило, высокие значения перекисного числа означают низкую оценку вкуса и запаха, но низкое перекисное число не всегда является признаком хорошего вкуса и запаха. (О'Брайен, 2007; Закревский, 2010).

Для оценки качества оливкового масла НБС, был определен его жирнокислотный состав, проведен анализ физико-химических показателей, а также произведен сравнительный анализ с аналогами других торговых марок. Результаты оценки физико-химических показателей исследуемых проб масла представлены в таблице 3.

Анализ представленных в таблице 3 физико-химических показателей и жирнокислотного состава оливкового масла НБС, показал, что исследуемый образец соответствует всем требованиям и нормам CODEX STAN 33-1981 и Технических регламентов. В сравнении же с показателями аналогов – оливковое масло НБС по основным показателям является лучшим.

Так, показатель кислотности является наименьшим среди представленных образцов, а диапазон разницы с другими аналогами составил от 0,13 г/100 г до 0,2 г/100 г. Аналогичная тенденция и у показателя перекисного числа, его разница с другими маслами составила от 0,35 ммоль/кг до 6,85 ммоль/кг. Это свидетельствует о высоком качестве масла НБС и выгодно отличает его от других оливковых масел.

Содержание миристиновой кислоты, которая обладает самым мощным холестерином повышающим действием, наименьшее по сравнению к другим маслам и составляет 0,01%. Наименьшее количество пальмитиновой кислоты, которая в большом количестве опасна для здоровья человека, у марки ALLTERO составляет 10,4%, на втором месте – масло НБС с показателем 11,0%. Количество стеариновой кислоты в масле НБС составляет 3,7%, в других образцах оно варьируется в диапазоне от 2,2% до 3,6%.

Таблица 3

Жирнокислотный состав оливкового масла и его физико-химические показатели

Table 3

## Fatty acid composition of olive oil and its physical and chemical characteristics

Показатель Indicator	Метод контроля Method of the control	Требования CODEX STAN 33-1981 для масла оливкового / CODEX STAN 33- 1981 requirements for olive oil	Результаты для масла оливкового нерафинированного Extra Virgin / Results for extra Virgin unrefined olive oil				
			НБС, Республика Крым / NBG, Republic Of the Crimea	Borges, Испания* Borges, Spain	Maestro de Oliva, Испания* Maestro de Oliva, Spain	MONINI Classico, Италия* MONINI Classico, Italy	ALTERO, Испания* ALTERO, Spain
Влаги и летучих веществ, % / Moisture and volatile substances, %	ГОСТ 11812-66	0,2	0,05	0,06 ±0,005	0,08 ±0,005	0,07 ±0,005	0,05 ±0,005
Кислотность в пересчете на олеиновую кислоту, г/100 г / Acidity in terms of oleic acid, g/100 g	ГОСТ Р 50457-92	Не более 0,8	0,10	0,26 ± 0,03	0,22 ±0,02	0,23 ±0,02	0,30 ±0,03
Перекисное число, ммоль/кг / Peroxide number, mmo l/kg	ГОСТ 26593-85, ГОСТ ISO 3960-2013	<40 ммоль/кг или ≤ 20 мэкв/кг	5,15 ±0,36	7,0±0,1	5,5±0,1	8,9±0,1	12,0±0,1
<b>Жирнокислотный состав, % / Fatty acid composition, %</b>							
миристиновая C14:0 / myristic acid C14:0	ГОСТ 31663- 2012	0,0-0,05	0,01	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1
пальмитиновая C16:0 / palmitic acid C16:0		7,5-20,0	11,0	12,0±2,2	12,6±2,2	15,4±2,2	10,4±2,2
пальмитолеиновая C16:1 / palmitoleic acid C16:1		0,3-3,5	1,0	1,1±0,4	1,0±0,4	1,3±0,4	0,7±0,4
стеариновая C18:0/ stearic acid C18:0		0,5-5,0	3,7	3,1±0,4	3,0±0,4	2,2±0,4	3,6±0,4
олеиновая C18:1 / oleic acid C18:1		55,0-83,0	75,4	77,1±2,2	76,1±2,2	70,4±2,2	77,7±2,2
линолевая C18:2 / linoleic acid C18:2		3,5-21,0	7,0	5,5±2,2	6,1±2,2	9,4±2,2	6,2±2,2
линоленовая C18:3 / linolenic acid C18:3		0,4-1,5	0,7	0,7±0,4	0,7±0,4	0,6±0,4	0,6±0,4
арахиновая C20:0 / arachidic acid C20:0		0,0-0,6	0,4	0,3±0,4	0,3±0,4	0,4±0,4	0,5±0,4
гондоиновая C20:1 / gondoinic acid C20:1		0,1-0,4	0,3	0,2±0,4	0,2±0,4	0,2±0,4	0,3±0,4
бегеновая C22:0 / behenic acid C22:0		0,0-0,2	0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1
лигноцериновая C24:0 / lignoceric acid C24:0		0,0-0,2	следы	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1

Примечание: \* – материалы экспертиз образцов взяты с официального сайта Сетевого издания «РОСКОНТРОЛЬ» (<https://roscontrol.com>)

Note: \* - materials of expert examinations of samples taken from the official website of the online publication "ROSKONTROL" (<https://roscontrol.com>)

Среди ненасыщенных кислот в жирнокислотном составе масел преобладает олеиновая кислота, которая является главным представителем кислот группы Омега-9. Содержание данной кислоты в масле НБС равно 75,4%, наибольшее – у образца торговой марки ALLTERO – 77,7%. Относительное содержание линолевой кислоты – самой важной среди жирных кислот группы Омега-6 – составляет у масла НБС 7,0%. Лидером же по ее содержанию является масло марки MONINI Classico с показателем 9,4%.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что все представленные образцы являются качественными и соответствуют требованиям CODEX STAN 33-1981, а качество масла НБС по исследуемым показателям позволяет отнести его к классу Extra Virgin.

Оливковое масло должно соответствовать показателям безопасности, установленными ТР ТС 021/2011, и не превышать допустимые уровни содержания токсичных элементов и радионуклидов, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов, ПАУ в оливковом масле, полученного в условиях Южного берега Крыма

Table 4

Content of toxic elements, radionuclides, pesticides, PAHs in olive oil obtained in the conditions of the Southern Coast of the Crimea

Наименование показателей Name of indicators	Метод контроля Method of the control	Допустимый уровень, мг/кг Acceptable level, mg / kg	Оливковое масло НБС NBG's olive oil
Свинец (Pb) / Lead (Pb)	ГОСТ 33824, ГОСТ 26932, ТРТС 021/2011, МУК 4.1.986-00	0,1	<0,02
Мышьяк (As) / Arsenic (As)	ГОСТ Р 51766, ГОСТ 26930, ТРТС 021/2011	0,1	<0,01
Железо (Fe) / Iron (Fe)	ГОСТ 26928, ТРТС 021/2011	5	<4,0
Медь (Cu) / Copper (Cu)	ГОСТ 33824; ГОСТ 26931, ТРТС 021/2011	0,4	<0,04
Кадмий (Cd) / Cadmium (Cd)	ГОСТ 33824, ТРТС 021/2011, МУК 4.1.986-00	0,05	<0,01
Ртуть (Hg) / Mercury (Hg)	ГОСТ Р 56931, ТРТС 021, ГОСТ Р 53183-2008	0,03	<0,002
Афлатоксин В1 / Aflatoxin B1	ГОСТ 30711, ТРТС 021/2011	0,005	<0,003
<b>Радионуклиды / Radionuclides</b>			
Cs-137, Бк/кг (л) / Cs-137, Bq/kg (l)	ГОСТ 32164, ТРТС 021, МУК 2.6.1.1194-03	40	<4,27
Sr-90, Бк/кг (л) / Sr-90, Bq/kg (l)	ГОСТ 32164, ТРТС 021, МУК 2.6.1.1194-03	80	<6,45
<b>Пестициды / Pesticides</b>			
ГХЦГ (β, α γ - изомеры) / HCHH (β, α γ -isomers)	ГОСТ 32122, ТРТС 021/2011, МУ 2142-80	0,2	<0,005
ДДТ и его метаболиты / DDT and its metabolites	ГОСТ 32122, ТРТС 021/2011, МУ 2142-80	0,2	<0,005
<b>Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) / Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)</b>			
Бенз(а)пирен / Benz (a)pyrene	ГОСТ 32123, ТРТС 024/2011, ГОСТ Р 51650-2000	Не допускается (менее 0,002)	<0,0002

Согласно протокола проведенного испытания масла оливкового нерафинированного, маркировки «ФГБУН «Никитский ботанический Сад – Национальный Научный Центр», упакованного в бутылки стеклянные, массой нетто 250 мл испытательной лабораторией ООО «Лаборатории ВЕССЛИНГ» установлено, что изучаемый образец соответствует критерию радиационной безопасности, не превышает требуемых показателей ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 024/2011.

### Выводы

Сравнительный анализ органолептических, физико-химических показателей и жирнокислотного состава пяти образцов оливкового масла показал, что производимое НБС оливковое масло соответствует требованиям международных, государственных стандартов, а также показателям технических регламентов Таможенного союза и ничем не уступает оливковому маслу ведущих мировых торговых марок.

Согласно классификации оливкового масла, оливковое масло НБС является нерафинированным маслом первого отжима высшего качества Extra Virgin olive oil без пищевых добавок. По органолептической оценке, является ароматным и обладает насыщенным желтым цветом с зеленоватым оттенком с медианой фруктовой составляющей больше 0. Показатели кислотности (0,1 г на 100 г олеиновой кислоты) и перекисного числа (5,15 ммоль/кг) у масла НБС являются наименьшими среди представленных образцов, подтверждая его высокое качество.

В жирнокислотном составе масла НБС преобладают ненасыщенные кислоты – олеиновая кислота (75,4%) и линолевая (7%), стабилизирующие обменные процессы в организме человека; среди насыщенных – пальмитиновая (11,0%).

Масло НБС соответствует критерию радиационной безопасности, не превышает требуемых показателей ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 024/2011 и может реализовываться в розничной торговле и на предприятиях общественного питания. При производстве оливкового масла, маркировки «ФГБУН «Никитский ботанический Сад – Национальный Научный Центр» соблюдаются все требования технологического производства и хранения, с установленным сроком годности с даты изготовления 1 год.

### Литература/ References

Атлас сортовых плодовых культур коллекции Никитского ботанического сада / под общ. ред. чл.-корр. РАН Ю. В. Плугатаря. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. 400 с.

[Atlas of varietal fruit crops of the collection of the Nikitsky Botanical Gardens / Under total ed. Corr. RAS Yu.V. Plugatar (Eds.). Simferopol, "ARIAL", 2018. 400 p.]

*Бурмистров Е.А., Бурмистрова О.М., Наумова Н.Л.* Анализ ассортимента и качество оливкового масла // Аграрный вестник Урала. 2019. №10 (189). С. 54-68.

[*Burmistrov E.A., Burmistrova O.M., Naumova N.L.* Analiz assortimenta i kachestvo olivkovogo masla. Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. 10 (189): 54-68. DOI: 10.32417/article\_5db430d777b612.09424240.]

*Воловик В.Т., Леонидова Т.В., Коровина Л.М., Блохина Н.А., Касарина Н.П.* Сравнение жирнокислотного состава различных пищевых масел // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 5. С. 147-152.

[*Volovik V.T., Leonidova T.V., Korovina L.M., Blokhina N.A., Kasarina N.P.* Comparison of fatty acid composition of different edible oils. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2019.5:147-152]

*Закревский В.* Жиры и масла. Лечебные свойства продуктов. Санкт-Петербург: Издательство «Амфора», 2010. 48 с.

[Zakrevsky V. Fats and oils. Medicinal properties of products. St. Petersburg: Publishing house "Amphora", 2010. 48 p.]

Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф., Синько Л.Т., Хохлов С.Ю., Чернобай И.Г., Шишкина Е.Л., Шолохова В.А., Ядров А.А. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры // Научно – справочное издание. 1990. С.38 - 168.

[Kazas A.N., Litvinova T.V., Myazina L.F., Sinko L.T., Khokhlov S.Yu., Chernobay I.G., Shishkina E.L., Sholokhova V.A., Yadrov A.A. Subtropical fruit and nut crops // Scientific reference edition. 1990. P. 38 - 168]

О'Брайен Р. Жиры и масла. Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2007. 751 с.

[O'Brien R. Fats and oils. St. Petersburg: Professiya Publishing House, 2007. 751 p.]

Пилипенко Т.В., Нилова Л.П., Мехтиев В.С., Науменко Н.В. Актуальные вопросы управления качеством растительного масла // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2011. № 28 (245). С. 183-188.

[Pilipenko T.V., Nilova L.P., Mekhtiev V.S., Naumenko N.V. Topical issues of vegetable oil quality management. Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. 2011. 28 (245): 183-188.]

CODEX STAN 33-1981. Стандарт Кодекса Алиментариус. Стандарт на оливковые масла и оливковые масла из жмыха // Принят в 1981 году. Издания: 1989, 2003, 2015 гг. Изменения: 2009, 2013, 2017 гг.

[CODEX STAN 33-1981 Standard for Olive Oils and Olive Pomace Oils. - Adopted in 1981. Revision: 1989, 2003, 2015. Amendment: 2009, 2013]

ТР ТС 024/2011 Технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на масложировую продукцию" (с изменениями на 23 апреля 2015 года)

[TR CU 024/2011 Technical Regulations of the Customs Union "Technical Regulations for Fat and Oil Products" (as amended on April 23, 2015)]

ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года)

[TR CU 021/2011 Technical Regulations of the Customs Union "On food safety" (as amended on August 8, 2019)]

Цюпка С.Ю. Анализ состояния и мировые тенденции выращивания маслины европейской // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2019. № 1(150). С. 78-84. DOI: 10.36305/2019-1-150-78-84

[Tsyupka S.Yu. Analysis of the state and global trends in the cultivation of European olives. Plant biology and gardening: theory, innovations. 2019. 1 (150): 78-84. DOI: 10.36305 / 2019-1-150-78-84]

Шолохова В.А., Мязина Л. Ф. Интродукция и селекция маслины на Южном берегу Крыма // Труды Никитского ботанического сада. 1987. Т. 102. С. 17-35.

[Sholokhova V.A., Myazina L.F. Introduction and selection of olives on the southern coast of Crimea. Works of the Nikitsky Botanical Garden. 1987. 102:17-35]

Benedetto N. Olive oil and human health: focus on the Mediterranean diet // Башкирский химический журнал. 2017. Т. 24. № 1. С. 3-6.

[Benedetto N. Olive oil and human health: focus on the Mediterranean diet. *Bashkir Chemical Journal*. 2017. 24 (1): 3-6]

Boskou D. Olive and Olive Oil Bioactive Constituents. Illinois: Academic Press and AOCS Press, 2015. 422 p.

Visioli F., Bogani P., Grande S., Galli C. Mediterranean food and health: building human evidence // J. Physiol. Pharmacol. 2005. Vol. 56 (S1). P. 37.

Интернет ресурс <https://www.oliveline.es/ru/classification-olive-oil> (дата обращения 08.08.2020 г.).

[Online resource <https://www.oliveline.es/ru/classification-olive-oil> (accessed on 08.08.2020)]

Интернет ресурс <http://darygretsii.ru/sorta-olivkovogo-masla> (дата обращения 25.09.2020 г.).

[Online resource <http://darygretsii.ru/sorta-olivkovogo-masla> (accessed on 25.09.2020)]

Интернет ресурс [https://roscontrol.com/category/produkti/rastitelnoe\\_maslo/olivkovo\\_e\\_maslo](https://roscontrol.com/category/produkti/rastitelnoe_maslo/olivkovo_e_maslo) (дата обращения 10.10.2020 г.).

[Online resource [https://roscontrol.com/category/produkti/rastitelnoe\\_maslo/olivkovo\\_e\\_maslo](https://roscontrol.com/category/produkti/rastitelnoe_maslo/olivkovo_e_maslo) (accessed on 10.10.2020)]

*Статья поступила в редакцию 10.10.2020*

**Pashtetskaya A.V., Bakova N.N., Paliy A.E., Karpova A.N. Organoleptic and physico-chemical characteristics of olive oil obtained in the conditions of the Southern Coast of the Crimea // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2020. № 4 (157). P. 83-93.**

Olive oil is a vegetable oil obtained from the fruits of the European olive (*Olea europaea* L.). In terms of fatty acid composition, it is a mixture of triglycerides of fatty acids with a very high content of oleic acid esters. It has a color from brownish-yellow to greenish-yellow and has a slight bitterness aftertaste. The beneficial properties of olive oil determined by the content of oleic acid, which ensures low oxidizability of the product and helps to reduce blood cholesterol levels. The quality of the oil and its compliance with GOST requirements are important. The purpose of this report is to study the organoleptic and physicochemical characteristics of olive oil from different manufacturers, including that obtained by the Nikitsky Botanical Gardens - National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, their compliance with the approved norms of Russian and European standards and requirements, regulations, as well as determining the class produced oil. The work uses generally accepted methods of organoleptic, physicochemical, and other research. The analysis of existing systems of olive oil classification is given. The chemical indicators of the composition of olive oils from NBG and leading manufacturers on the Russian market are presented. The issues of the organoleptic assessment of the oil and its physical and chemical indicators are highlighted, the composition of fatty acids of olive oil obtained in the conditions of the Southern Coast of the Crimea is analyzed and its comparative analysis with olive oil from other manufacturers, as well as the norms of compliance with standards, codes and technical regulations. It has been proven that the NBG's oil, due to the natural and climatic conditions of olive growth, is of high quality and meets the required Extra Virgin oil standards.

**Key words:** *olive oil; Extra Virgin; quality examination; safety; organoleptic analysis; physicochemical parameters; peroxide number; acid number*