

## **Определение биологической ценности растительных масел**

<sup>1</sup>Республиканское унитарное предприятие «БелМедПрепараты», г. Минск

<sup>2</sup>Государственное учреждение «НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь», г. Минск,

<sup>3</sup>Учреждение образования «Минский государственный торговый колледж», г. Минск

Настоящее исследование было проведено для установления биологической ценности пищевых растительных масел, представленных в продуктовых магазинах республики. В качестве критерия оценки биологической ценности пищевых растительных масел была выбрана суммарная антиоксидантная активность жирорастворимых веществ (ACL) по данным анализатора Photochem, производства AnalytikJena AG. В используемой нами системе было показано, что наибольшую антиоксидантную активность жирорастворимых веществ проявляет оливковое масло ( $9,61 \pm 0,18$  ммоль усл. ед. тролокса/л), несколько ниже это значение у соевого ( $6,23 \pm 0,06$ ) и образцов красного пальмового от разных производителей ( $6,23 \pm 0,07$  и  $6,06 \pm 0,04$ ), еще ниже у кукурузного ( $3,72 \pm 0,02$ ) и подсолнечного ( $2,66 \pm 0,07$ ) масел.

Ключевые слова: биологическая ценность, продукты питания, растительное масло.

Пищевая ценность жиров определяется их жирнокислотным составом, наличием в них незаменимых пищевых веществ (например, витаминов), способностью усваиваться организмом, степенью свежести и вкусовыми качествами. Животные жиры и рыбий жир являются поставщиками витаминов А и D. Они отсутствуют в растительных маслах, пищевая ценность которых определяется во многом содержанием полиненасыщенных жирных кислот (линолевой и линоленовой), последние из-за невозможности выработки их организм человека называют незаменимыми, или витамином F. Дополнительным источником незаменимых жирных кислот является рыбий жир и в меньшей степени свиное сало [1, 5].

Качественный и количественный состав жирных кислот растительного масла имеет принципиальное значение в питании. Так, линолевая кислота служит источником образования простагландинов, участвующих в регуляции артериального давления, активности свертывающей системы крови, воспалительных реакций, а также способных препятствовать процессу канцерогенеза [4].

Масло наземных растений содержит преимущественно омега-6-жирные кислоты (линолевая и другие), тогда как водные растения производят масла с высоким содержанием более ценных омега-3-жирных кислот (линоленовая и другие), что отражается на большем содержании последних в рыбе, питающейся водорослями, и у водных животных. Внимание к содержанию в пище омега-3-жирных кислот появилось после того, как была установлена низкая заболеваемость эскимосов Гренландии и чукчей артериальной гипертензией, тромбозами сосудов. Такое защитное действие их пищевого рациона приписывают эйкозапентаеновой кислоте (производное 3-жирных кислот), содержащейся в ощутимых количествах в жире морских животных и рыб. Было также отмечено, что рыбная диета у пожилых людей способствует снижению уровня холестерина и триацилглицеринов в крови, уменьшению ее вязкости, понижению артериального давления, стимуляции иммунитета [2, 3, 6].

Уникально по своему составу льняное масло. В нем, как ни в одном другом растительном масле содержится очень много линоленовой кислоты. В подсолнечном ее менее 1%, несколько больше в оливковом. Подсолнечное масло содержит, в основном,

линолевую, т.е. омега-6-жирную кислоту, которая выступает в роли конкурента омега-3-жирных кислот. Поэтому линоленовую кислоту надо вводить дополнительно в рацион питания в виде льняного масла или рыбьего жира. Однако, несмотря на громадную пищевую ценность льняного масла и его несомненное биологическое преимущество перед подсолнечным, оно пока не выпускается пищевой промышленностью из-за плохой сохранности (быстро прогоркает). Основные показатели качества продукта – кислотность и перекисное число льняного масла, стабилизированного витаминами антиоксидантного действия и бета-каротинами в дозах, удовлетворяющих физиологическую потребность организма, остаются стабильными в течение 3-х месяцев, в то время как без антиоксидантных добавок свежеевыжатое льняное масло прогоркает через неделю [3, 6].

Расщепление поступающей с пищей жиров начинается в 12-перстной кишке: из поджелудочной железы поступает фермент липаза, а из печени – желчь, содержащая желчные кислоты, которые эмульгируют липиды, что увеличивает поверхность раздела водной фазы и жировых капель, и стабилизируют жировую эмульсию. На поверхности мельчайших капель жира адсорбируется фермент липаза, которая и осуществляет расщепление жира. Содержание в маслах ненасыщенных жирных кислот также определяет их усвоение из продуктов питания. Чем богаче продукты питания насыщенными жирными кислотами, тем длительнее протекает процесс его переваривания в желудочно-кишечном тракте и хуже усвоение организмом: дольше перевариваются и хуже усваиваются бараний и говяжий жиры, лучше - свиной или куриной, легко усваиваются молочный жир и растительные масла [3, 6].

В таблице 1 приведены данные, полученные Новосибирским НИИ гигиены в ходе оценки пищевой ценности и биологических свойств распространенных в употреблении растительных масел: подсолнечного, кукурузного, соевого, оливкового и красного пальмового.

Таблица 1. Содержание жирных кислот в подсолнечном, кукурузном, соевом, оливковом и красном пальмовом маслах

Наименование масла	Содержание жирных кислот		
	ПНЖК, %	НЖК, %	МНЖК, %
Подсолнечное	59,8	11,3	23,8
Кукурузное	56,6	13,3	24,0
Соевое	61,2	13,9	19,8
Красное пальмовое	14,3	39,7	46,0
Оливковое	12,1	15,7	66,9

Вместе с тем явное предпочтение растительных масел, т.е. ненасыщенных жирных кислот, в ущерб животным жирам (насыщенным) нежелательно во многих отношениях. Ненасыщенные жирные кислоты – неустойчивые соединения, они легко окисляются кислородом с образованием перекисных продуктов. Подобный процесс (перекисное окисление липидов – ПОЛ) происходит и в клеточных мембранах. Чем больше в биомембрану включается ненасыщенных жирных кислот, тем больше вероятности нарушения ее целостности из-за накопления продуктов ПОЛ. При избыточном употреблении растительных масел, особенно рафинированных, в организме создается дефицит витаминов-антиоксидантов. В эксперименте на грызунах показано, что избыток ненасыщенных липидов (кормление растительными маслами) замедляет рост животных,

ведет к жировой инфильтрации печени и почек, вызывает экссудативный диатез, сокращает продолжительность жизни животных (Б.Л. Смолянский, 1979) [3, 6].

В целом суточный рацион должен содержать до 30% жиров, при этом количество насыщенных и ненасыщенных должно быть приблизительно одинаковым.

Цели и задачи. Настоящее исследование было проведено для установления биологической ценности пищевых растительных масел, представленных в продуктовых магазинах республики.

Материал и методы. Учитывая негативные последствия как недостатка, так и избытка моно- и Полиненасыщенных жирных кислот, их низкую стойкость при хранении, что заставляет добавлять в качестве стабилизаторов антиоксиданты (токоферол и проч.), в качестве критерия оценки биологической ценности пищевых растительных масел была выбрана суммарная антиоксидантная активность жирорастворимых веществ (ACL) по данным анализатора Photochem, производства AnalytikJena AG. Работа прибора основана на методе, который сочетает в себе очень быструю фотохимическую активацию образования радикалов с высокочувствительным люминиметрическим детектированием. Результаты определения суммарной антиоксидантной активности представляются в эквивалентных единицах концентрации Trolox (для жирорастворимых веществ) и учитывают общее влияние многих веществ, обладающих антиоксидантной активностью.

Для исследования были взяты находящиеся на распространении образцы масла подсолнечного рафинированного «Золота» произв. ЗАО «Приколотнянский МЭЗ» (Украина), масла соевого рафинированного дезодорированного «Золотая капля» произв. ОАО «Минский маргаринный завод» (Республика Беларусь), масла оливкового нерафинированного первого холодного отжима «Campones Extra Virgin Olive Oil» произв. Azeol (Португалия), масла пальмового рафинированного осветленного «Palmira» произв. Premium Vegetable Oils Sdn. Vhd. (Малайзия) и «Злата пальма» произв. Unicata Berhad Jendrata Estate (Малайзия), масла кукурузного рафинированного дезодорированного «ALTERO Beauty» произв. ОАО «ЭФКО» (Российская Федерация). Срок годности каждого продукта контролировали по торговой этике (в среднем срок от момента выпуска партии до проведения исследования составил 7 месяцев). Для уменьшения возможных погрешностей измерения показатели суммарной антиоксидантной активности каждого образца измерялся трехкратно, на основании полученных данных высчитывалось среднее значение. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программного обеспечения Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. Результаты оценки суммарной антиоксидантной активности растительных масел представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты оценки суммарной антиоксидантной активности пищевых растительных масел

Растительное масло, производитель, страна изготовления	ACL, ммоль/л M±m
Оливковое масло «Campones Extra Virgin Olive Oil» Azeol, Португалия	9,61 ± 0,18
Соевое масло «Золотая капля» ОАО "Минский маргаринный завод", Беларусь	6,23 ± 0,06
Пальмовое масло «Palmira» Premium Vegetable Oils Sdn. Vhd., Малайзия	6,23 ± 0,07
Пальмовое масло «Злата пальма» Unicata Berhad Jendrata Estate, Малайзия	6,06 ± 0,04

Кукурузное масло «ALTERO Beauty» ОАО «ЭФКО», Россия	3,72 ± 0,02
Подсолнечное масло «Золота» ЗАО «Приколотнянский МЭЗ», Украина	2,66 ± 0,07

По полученным данным суммарная антиоксидантная активность убывает в ряду оливковое масло (9,61 ± 0,18), соевое (6,23 ± 0,06), пальмовое (6,23 ± 0,07 и 6,06 ± 0,04), кукурузное (3,72 ± 0,02), подсолнечное (2,66 ± 0,07 ммоль усл. ед. тролокса/л), что во многом сопоставимо с результатами оценки содержания ненасыщенных жирных кислот, приведенными в таблице 1. Следует также отметить низкое значение ошибки среднего –  $m$  по данным статистической обработки результатов исследования, полученных в ходе повторных замеров образцов каждого из растительных масел.

#### Выводы:

1. В используемой нами системе определения антиоксидантной активности продуктов питания было показано, что наибольшую антиоксидантную активность жирорастворимых веществ проявляет оливковое масло, несколько ниже это значение у образцов красного пальмового и соевого масел, еще ниже у кукурузного и подсолнечного масел.

2. Низкое значение ошибки среднего при статистической обработке и сопоставимость с содержанием ненасыщенных жирных кислот по данным литературы позволяют применять метод фотохемилюминесценции для анализа стойкости при хранении и биологической ценности продуктов питания ввиду высокой чувствительности метода, воспроизводимости данных, короткого времени измерения образца, быстроты пробоподготовки.

3. Явное предпочтение растительных масел, т.е. ненасыщенных жирных кислот, в ущерб животным жирам (насыщенным) нежелательно ввиду нестойкости и быстрой окисляемости первых. При избыточном употреблении растительных масел, особенно рафинированных, в организме создается дефицит витаминов-антиоксидантов. В целом суточный рацион должен содержать до 30% жиров, при этом количество насыщенных и ненасыщенных должно быть приблизительно одинаковым.

#### Литература

1. Борисова, О. О. Питание спортсменов / О. О. Борисова. М.: Советский спорт, 2007. 132 с.
2. Голубев, В. Н. Пищевые и биологически активные пищевые добавки: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В. Н. Голубев, Л. В. Чичева-Филатова, Т. В. Шленская. М.: Изд. центр «Академия», 2003. 208 с.
3. Касторных, М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. С. Касторных [и др.]; под. ред. М. С. Касторных. М.: Изд. центр «Академия», 2003. 288 с.
4. Морозкина, Т. С. Питание в профилактике и лечении рака / Т. С. Морозкина, К. К. Далидович. Минск: ООО «Дэбор», 1998. 352 с.
5. Полиевский, С. А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов / С. А. Полиевский. М.: Физкультура и спорт, 2005. 384 с.
6. Родина, Т. Г. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Т. Г. Родина [и др.]; под. ред. Т. Г. Родиной. М.: КолосС, 2003. 608 с.