

Моделирование жирнокислотного состава основы для дрессинга

**Вольнова Екатерина Романовна¹, Бутова Светлана Николаевна¹,
Николаева Юлия Владимировна¹, Ольшанова Елена Александровна¹**

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Вольнова Е.Р., ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., 11, e-mail: volnovaer@mgupp.ru

На сегодняшний день целым рядом авторитетных исследований доказан тот факт, что в питании не столько важно достаточное потребление полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейств ω -3 и ω -6, сколько их определённое соотношение. Это указывает на необходимость создания масложировых продуктов с заданным жирнокислотным составом. Одним из путей создания таких продуктов является простой технологический приём – купажирование растительных масел. Именно для достижения этой цели было проведено настоящее исследование. Для разработки и создания купажа растительных масел с оптимальным жирнокислотным составом были выбраны распространённые и доступные растительные масла в России – нерафинированное подсолнечное и льняное масло. Был исследован их химический состав, который указал на их неполнценность для человека в физиологическом плане. Методом линейного программирования был рассчитан состав купажа растительных масел, обеспечивающих необходимое для здоровья человека соотношение ПНЖК семейств ω -6 и ω -3. Методом газожидкостной хроматографии определено соответствие полученного состава купажей рассчитанным значениям. Полученный купаж может быть рекомендован в качестве основы для масложировых продуктов, в частности для создания дрессинга. Купаж позволит обогатить продукт незаменимыми ПНЖК в соотношении 4:1 и улучшить его качественные и количественные характеристики. Предложенная смесь растительных масел соответствует требованиям качества и безопасности, согласно ГОСТ 31755-2012 и ТР/ТС 024/2011. На основании проведённых исследований, разработанный дрессинг может иметь перспективы на рынке: помимо оптимизированного жирнокислотного состава, основанного на современных концепциях нутрициологии, себестоимость дрессинга на 5,7% ниже цены аналога.

Ключевые слова: купаж растительных масел, оптимальный жирнокислотный состав, кислоты семейства ω -6 и ω -3, дрессинг, метод линейного программирования.

Введение

Продукты питания XXI века должны удовлетворять потребности различных групп населения в необходимых макро-, микронутриентов и незаменимых факторов питания, с учетом их традиций, привычек, социального статуса и состояния здоровья. В настоящее время перед масложировой промышленностью стоят принципиально новые задачи, одной из которых является выпуск продуктов функциональных по назначению (продуктов здорового питания), а также лечебно-профилактических продуктов, обеспечивающих и поддерживающих здоровье человека (Распоряжение Правительства Российской Федерации

«Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года¹).

Исследования отечественных и зарубежных учёных показывают значимость полиненасыщенных жирных кислот, входящих в состав растительных масел, для организма человека. Подобно витаминам, они не могут синтезироваться в организме, и отсутствие любой из них вызывает заболевания (Tchinda, 2021; Martyniak, 2021; Подгорнова, 2020). Они необходимы для роста клеток, нормального состояния кожи, обмена холестерина и многих других процессов, протекающих в различных системах тела человека. Установлена стимулиру-

¹ Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 года N 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс] - <http://docs.cntd.ru/document/420363999>

ющая роль ПНЖК в отношении защитных механизмов организма и, в частности, в повышении его устойчивости к инфекционным заболеваниям (Бурбелло, 2014).

Таким образом, создание сбалансированных рецептур жировых продуктов повышенной пищевой ценности, с улучшенным жирнокислотным составом можно рассматривать как важные направления в современном питании.

Жировые продукты, с заданным сбалансированным составом жирных кислот можно получить несколькими путями. Первый путь – метод переэтерификации, заключающийся в химической или энзимной модификации жировых продуктов. Второй путь – метод смешивания (купажирования) растительных масел с определенным жирнокислотным составом. Второй путь, эффективнее и дешевле, что делает необходимым разработку технологии получения смесей растительных масел с улучшенным составом жирных кислот повышенной физиологической ценности (Зайцева, 2018; Marin-Suarez, 2017)

В настоящее время потребитель начинает отказываться от использования растительных масел для заправки салатов и вторых блюд. Причина кроется в том, что в пищу кроме обычного масла в большинстве случаев добавляются приправы и добавки. На замену маслу приходит дрессинг, который, помимо масла, уже содержит требуемые приправы для большинства салатов и прочих блюд (Истеева, 2019; Abd Rashed, 2017).

Сегодня одной из основных проблем в структуре питания населения России является несбалансированность жирнокислотного состава жировых продуктов. Россияне в достаточном количестве потребляют жиры, в которых превалируют жирные кислоты семейства ω -6 (подсолнечное, кукурузное, соевое, оливковое масла). Одновременно с этим наблюдается острый дефицит в рационе кислот семейства ω -3 (Быкова, 2020; Каличенко, 2018). В связи с этим существует необходимость оптимизировать жирнокислотный состав жировых продуктов, в частности дрессингов для салатов.

Нарушения в структуре питания населения России, в том числе несбалансированное поступление полиненасыщенных жирных кислот, способствует увеличению алиментарных заболеваний (ожире-

ние, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет и т.д.) (Denisenko, 2021; Васильев, 2020; Слободенок, 2018).

Очевидно, что для снижения заболеваемости необходима разработка и создание пищевых продуктов с оптимальным жирнокислотным составом. В соответствии с рекомендациями Института питания соотношение ω -6 : ω -3 в рационе здорового человека должно быть 10:1, а для лечебного питания – от 3:1 до 5:1 (МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации²).

Исходя из этого, целью проводимых исследований является: разработка рецептуры дрессинга с улучшенным жирнокислотным составом (соотношение ω -6: ω -3 4:1).

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

1. проведение органолептической оценки растительных масел, рекомендуемых для купажирования;
2. анализ органолептических и физико-химических показателей растительных масел;
3. приготовление дрессинга из купажа растительных масел;
4. исследование полученного дрессинга.

Материалы и методы

Материалы

Масла, используемые в исследовании:

1. Масло подсолнечное нерафинированное первого сорта «Дары Кубани».
2. Масло льняное нерафинированное сыродавленное первого холодного отжима «РУССКА».
3. Ингредиенты, необходимые для создания дрессинга:
4. Витамин Е масляный, 10 %-ный Тульская Фарм Фабрика;
5. Приправа «Sicilia» сок лимонов;
6. «VIFON» соевый соус, классический;
7. Чеснок свежий;
8. Базилик сушёный;
9. Перец чёрный молотый.

² Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Введ. 2008-12-18. ГУ НИИ питания РАМН [Электронный ресурс] - http://www.burdenko.ru/images/docs/OblSpec/MR_2_3_1_2432-08.pdf

Методы исследования

Основные экспериментальные исследования проводились на базе лабораторий кафедры «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза» в ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет Пищевых Производств»; испытательном центре ФГБУН «ФИУ питания и биотехнологии».

Применялись следующие методы исследований: органолептический анализ испытуемых масел, а именно подсолнечного нерафинированного осуществлялось по ГОСТ 1129-2013³, льняного нерафинированного по ГОСТ 5791-81⁴, органолептический анализ готового дрессинга по ГОСТ 31755-2012⁵; физико-химические методы анализа испытуемых масел, купажа масел и готового дрессинга (определение кислотного числа по ГОСТ 31933-2012⁶, перекисного числа по ГОСТ 26593-85⁷, цветного числа по ГОСТ 5477-93⁸ при помощи фотоколориметра КФК-2, жирнокислотный состав определяли методом газовой капиллярной хроматографии на приборе «MEGA 5600» фирмы «Karlo Erba» с использованием кварцевой колонки длиной 25 м, заполненной Silar 10C при температуре 175 °С, количественное определение отдельных кислот проводили методом внутренней нормализации по ГОСТ 31663-2012⁹.

Таблица 1
Содержание ПНЖК в растительных маслах

№ п.п.	Наименование растительного масла	Наименование ПНЖК	
		Омега-3 (α -линоленовая)	Омега-6 (линолевая)
1	Подсолнечное	Следы	45-70
2	Соевое	5-14	40-57
3	Рапсовое	6-13	15-30
4	Кукурузное	1,2-1,8	42-45
5	Рыжиковое	30-42	15,6-25
6	Льняное	35-65	14-20

³ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (2014). *Масло подсолнечное. Технические условия.* (ГОСТ 1129-2013).

⁴ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (1982). *Масло льняное техническое. Технические условия.* (ГОСТ 5791-81).

⁵ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (2013). *Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия.* (ГОСТ 31755-2012).

⁶ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (2014). *Масла растительные. Методы определения кислотного числа.* (ГОСТ 31933-2012).

⁷ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (1986). *Масла растительные. Метод измерения перекисного числа.* (ГОСТ 26593-85).

⁸ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (1995). *Масла растительные. Методы определения цветности.* (ГОСТ 5477-93).

⁹ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (2014). *Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот.* (ГОСТ 31663-2012).

Методика исследования**Оборудование**

Весы AND DL-2000 WP; термометр жидкостной стеклянный ТС-7-М1, магнитная мешалка MS-500 Intllab; термостат суховоздушный ТСО-1180 СПУ; фотоэлектроколориметр КФК-; холодильник Electrolux ERN29850; водяная баня UT4308; газовый хроматограф «MEGA 5600».

Процедура исследования

Для выбора растительных масел необходимых для создания дрессинга, был проведен анализ жирнокислотного состава наиболее распространённых растительных масел в России. Жирнокислотный состав масел приведен в Таблице 1.

Исходя из данных, приведенных в Таблице 1, можно сделать вывод, что перспективными маслами для создания купажа является подсолнечное и льняное. Это обусловлено тем, что в подсолнечном масле наибольшее содержание кислот семейства омега-6, а в льняном – омега-3, следовательно, комбинирование этих двух видов масел позволит создать смесь с оптимальным соотношением омега-3 и омега-6 для человеческого организма. К тому же, данные виды масел доступны и экономически при-

Таблица 1

№ п.п.	Наименование растительного масла	Наименование ПНЖК	
		Омега-3 (α -линовеновая)	Омега-6 (линолевая)
7	Масло зародышей пшеницы	4-10	44-65
8	Оливковое	-	4-12
9	Кунжутное	0,2-0,3	35,8-55,6
10	Горчичное	1-2	14,5-30,4
11	Конопляное	14-28	46-50
12	Хлопковое	-	40-48

влекательны. Еще следует учесть, что масла были выбраны нерафинированные. Данный факт связан с тем, что масла, не прошедшие рафинацию, сохраняют в своём составе высокое содержание необходимых для купажа полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), что показано на Рисунках 1 и 2.

Исходя из данных диаграммы 1, можно утверждать, что наибольшее содержание омега-3 обнаружено в льняном нерафинированном масле, а наибольшее содержание омега-6 в нерафинированном подсолнечном. Поэтому именно эти виды масел использовались в исследовании для получе-

ния купажа с оптимизированным жирнокислотным (ЖК) составом.

По итогам определения кислотного числа, перекисного числа и цветного числа анализируемые масла соответствуют требованиям нормативной документации.

Методика обработки численных данных хроматографического анализа растительных масел основана на решении системы уравнений с двумя или несколькими неизвестными. Состав двухкомпонентного купажированного масла, состоящего из

Рисунок 1

Диаграмма содержания ПНЖК семейства омега-6 и омега-3 в нерафинированных растительных маслах

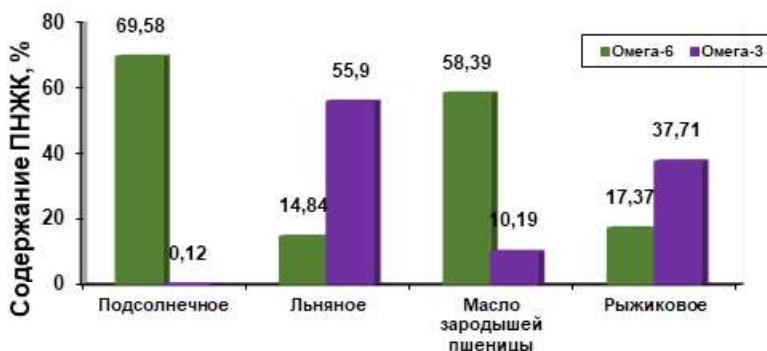
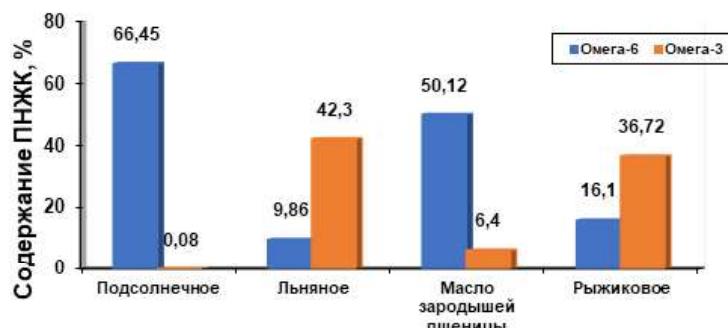


Рисунок 2

Диаграмма содержания ПНЖК семейства омега-6 и омега-3 в рафинированных растительных маслах



смеси двух растительных масел, рассчитывается при решении системы уравнений (1) и (2):

$$(m_\alpha \cdot c_\alpha^1 + m_\delta \cdot c_\delta^1) / (m_\alpha \cdot c_\alpha^2 + m_\delta \cdot c_\delta^2) = 4 \quad (1)$$

$$m_\alpha + m_\delta = 1 \quad (2)$$

где: m_α - масса подсолнечного масла, кг;
 m_δ - масса льняного масла, кг;

c_α^1 – концентрация линолевой кислоты в подсолнечном масле, масс. %;

c_α^2 концентрация линоленовой кислоты в подсолнечном масле, масс. %;

c_δ^1 концентрация линолевой кислоты в льняном масле, масс. %;

c_δ^2 концентрация линоленовой кислоты в льняном масле, масс. %.

Решение системы уравнений проводят относительно величины m_α и m_δ .

Принцип, положенный в основу компьютерной обработки данных, связан с процентным содержанием и соотношением основных ПНЖК - омега-3 (линоленовая) и омега-6 (линолевая) в исходных растительных маслах. Исходным является требуемое соотношение линолевой и линоленовой кислот в купажированной системе, а выходными данными - процентное соотношение растительных масел в купажированной системе. В результате купажированная система имеет заданный сбалансированный жирнокислотный состав. Разработанный способ позволяет проводить расчеты для составления купажированных систем из двух и трех растительных масел.

С помощью компьютерной программы на базе ФГБОУ ВО «МГУПП» было рассчитано соотношение данных масел, отображенных на рисунке 3, равное 4:1, для получения сбалансированного жирнокислотного состава, рекомендованного для лечебного и профилактического питания.

Купажирование масел проводилось следующим образом: брались две навески масел, приведенных в таблице 2, помещались в колбу и перемешивались между собой без нагревания с помощью магнитной мешалки.

Таблица 2
Масла, используемые в составе купажа

№ п.п.	Наименование масел	Количество в купаже, мл
1	Подсолнечное нерафинированное масло	68,00
2	Льняное нерафинированное масло	32,00

Купаж масел – пищевая система, в которой ПНЖК групп омега-6 и омега-3 присутствуют в нужных соотношениях, она подвержена процессам окисления в большей степени за счет повышенного содержания ПНЖК.

Почти все жиры имеют ограниченную стойкость за счет биологически и химически обусловленного гидролиза в результате самоокисления. Окисление жиров – необратимый процесс, полностью предотвратить который нельзя. Он может быть только замедлен.

В соответствии с особенностью купажированных масел в качестве обогащающих ингредиентов использовали витамин Е (токоферол). Он является физиологически важным компонентом для организма человека, так как токоферолы – активные природные антиоксиданты. Использование современных антиоксидантов позволяет безопасным способом значительно замедлить окисительную порчу жиров и увеличить срок годности масложировой продукции, в частности дрессингов. *Внесение в купажированные масла витамина Е даст*

Рисунок 3
Интерфейс компьютерной программы для анализа соотношения

дополнительную возможность повысить физиологическую ценность купажированных масел и усилить антиокислительную защиту.

На следующем этапе исследования, после создания купажа, была проведена оценка его органолептических и физико-химические показателей.

Органолептический анализ купажированных масел показал, что вкусоароматические особенности каждого из смешиваемых масел находят свое отражение в готовом купажированном масле. Органолептическая оценка нерафинированных купажированных масел приведена в Таблице 3, а жирнокислотный состав в Таблице 4.

Таблица 3
Органолептические показатели купажа масел

Состав купажированного масла, % Отношение используемых масел	Соотношение ω -6 к ω -3	Органолептические показатели			
		Внешний вид	Вкус	Цвет	Запах
68:32	4:1	Вязкая система	Во вкусе обнаруживается слабый тон нерафинированного подсолнечного масла	Светло-желтый Прозрачный	В запахе обнаруживается слабая нота нерафинированного подсолнечного масла (привкус семечек)

Таблица 4
ЖКК состав купажированных масел

№ п.п.	Состав ПНЖК, отн. % Нерафинированное подсолнечное+ Нерафинированное льняное масла	Образец купажированных масел	Линолевая 18:2 ω -6	45,43
			ω -линоподобная 18:3 ω -3	11,02
3	ω -6 / ω -3			4:1

Анализ данных

Оценку воспроизводимости полученных экспериментальных данных проводили методом математической статистики для малых выборок. С этой целью определяли воспроизводимость прямых измерений. В качестве численной меры воспроизводимости использовали величину стандартного отклонения S и величину относительного стандартного отклонения Sr.

Для расчета составов многокомпонентных купажей масел использовалась методика, разработанная ФГБОУ ВО «МГУПП». В основе этой методики лежат методы линейного программирования, учитывающие требуемое соотношение линолевой и α -линоподобной кислот (4:1).

Обсуждение полученных результатов

Проанализировав приготовленный купаж, можно сделать вывод, что он имеет сбалансированный

состав ПНЖК. Ароматизатор данному купажу и соусу в целом не требуется, так как неприятного запаха и вкуса льняного масла не наблюдалось.

Приготовление соуса не требует подогревания масел и делается при комнатной температуре. В лабораторных условиях дрессинг приготавливается следующим образом: в купаж масел добавляется витамин Е (в жидкком виде) в определенном количестве, далее лимонный сок, соевый соус и тщательно перемешивается равномерными движениями с помощью стеклянной палочки. Затем, постепенно добавляется заранее измельченный свежий чеснок, сущеный базилик, черный молотый перец, и весь соус еще раз тщательно перемешивается стеклянной палочкой.

Готовый дрессинг сравнивался с показателями качества и безопасности, представленными в ГОСТ 31755-2012 и ТР/ТС 024/2011. Органолептические показатели готового дрессинга указаны в Таблице 5, физико-химические показатели указаны в Таблице 5.

Таблица 5
Органолептические показатели нового дрессинга

№ п.п.	Название показателей	Характеристика
1	Внешний вид	Однородный, с видимыми кусочками специй и чеснока на дне и вкраплениями соевого соуса
2	Вкус и запах	Пряный, запах семечек, яркий, ароматный, приятный, резкий
3	Цвет	От темно зеленого до светло-коричневого

Таблица 6
Физико-химические показатели нового дрессинга

№ п.п.	Название показателей	Требования ГОСТ 31755-2012, ТР/ТС 024/2012, не более
1	Кислотное число, КОН/г	1,60
2	Цветное число, мг/Д2	47,50
3	Перекисное число, моль активного О2/кг	4,18

Содержание ПНЖК в готовом дрессинге остается таким же, как в купаже- 4:1, а сам соус получился полезным и одновременно вкусным.

Изучены состав ПНЖК в растительных маслах льняного и подсолнечного. Анализ жирнокислотных составов триглицеридов показал, что растительные масла не обеспечивают необходимого соотношения ω -3 и ω -6 кислот, что обуславливает необходимость разработки купажей растительных масел входящих в состав дрессинга. В качестве сырья для изготовления дрессинга использовались различные ингредиенты, которые придали соусу пикантность и другие вкусоароматические характеристики.

Полученный новый дрессинг отвечает требованиям ГОСТ 31755-2012 и ТР/ТС 024/2011, а также обладает высокими потребительскими свойствами.

На основе метода программирования в работе определён состав купажа, который может быть использован в качестве основы для функциональных и профилактических продуктов. В состав разработанного купажа входят нерафинированные подсолнечное и льняное масла в соотношении 4:1.

Изучение жирнокислотного состава предложенного купажа растительных масел показало, что соотношение ω -3 и ω -6 ПНЖК, необходимые человеку для обеспечения сбалансированного питания

было достигнуто, что позволяет рекомендовать данные смеси для ежедневного, профилактического или лечебного питания.

Литература

- Бурбелло, А. Т., Гайковая, Л. Б., Покладова М. В., Комок, М. В., & Костицина, М. А. (2014). Внебольничная пневмония: биомаркеры воспаления и омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты. *Саратовский научно-медицинский журнал*, 10(1), 173-178.
- Быкова, О. В., Климов, Ю. А., Тихонов, С. В., & Дарьина, С. В. (2020). Дефицит полиненасыщенных жирных кислот и детская психоневрологическая заболеваемость. *Медицинский совет*, 18, 173-178.
- Васильев, А. П., & Стрельцова Н. Н. (2020). Применение омега-3 жирных кислот в медицине. *Уральский медицинский журнал*, 1(184), 36-42.
- Зайцева, Л. В., & Анина Л. И. (2018). Маргарины «Союз» для производства высококачественной пищевой продукции. *Хлебопечение России*, 2, 38-41.
- Истеева, А. Е., & Вечтомова, Е. А. (2019). Анализ рынка соусов. В *Инновации в пищевой биотехнологии*, (с. 32-33).
- Каличенко, С. Ю., Ворслов, Л. О., Аветисян, Л. А., Белов, Д. А., Парамонов, С. А., Нижник, А. Н., & Давидян, О. В. (2018). Распространенность дефицита омега-3 жирных кислот в различных возрастных группах. *Вопросы диетологии*, 8(1), 11-16.
- Подгорнова, Н. М. (2020). Оптимизация композиций растительных масел по жирнокислотному составу. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*, 5(65), 12-16.
- Слободенок, Т. А., & Кузнецова, А. Ф. (2018). Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты и когнитивные расстройства: возможные механизмы лечебного и профилактического действия. *Забайкальский медицинский вестник*, 2, 102-117.
- Denisenko, Yu. K., Novgorodtseva, T. P., Knyshova, V. V., & Antonyuk, M. V. (2021). Polyunsaturated fatty acid status of leukocyte membranes in copd patients. *Medicinskaya immunologiya* [Medical immunology], 23(1), 157-162.
- Marin-Suarez, M., Morales-Medina, R., Guadix, E. M., & Guadix, A. (2017). A simple enzymatic process to produce functional lipids from vegetable and fish oil mixtures. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(12). <https://doi.org/10.1002/ejlt.201700233>
- Martyniak, K., Wei, F., Ballesteros, A., Meckmongkol, T., Calder, A., Gilbertson, T., Orlovskaya, N., &

- Coathup, M. J. (2021). Do polyunsaturated fatty acids protect against bone loss in our aging and osteoporotic population? *Bone*, 143, 115736. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115736>
- Rashed, A. A., Noh, M. F. M., Khalid, N. M., Rahman, N. I. A., Tasirin A., Omar, W. S. W., Nawi, M. N. M., Jamilan, M. A., & Selamat, R. 2017. The nutritional composition of mayonnaise and salad dressing in the Malaysian market. *Journal Science of Malaysia*, 46(1),139. <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2017-4601-18>
- Tchinda, J. B. S., Tchebe, T. M. F, Tchoukoua, A., Yona, A. M. C, Fauconnier, M. L, Kor, M. N., & Richel, A. (2021). Fatty acid profiles, antioxidant, and phenolic contents of oils extracted from *Acacia polyacantha* and *Azadirachta indica* (Neem) seeds using green solvents. *Journal of food processing and preservation*, 45(2), <https://doi.org/10.1111/jfpp.15115>.

Modeling of Fatty Acid Composition for Dressing Bases

Svetlana N. Butova¹, Ekaterina R. Volnova¹, Julia V. Nicolaeva¹, Elena A. Olshanova

¹*Moscow State University of Food Production*

Correspondence concerning this article should be addressed to Ekaterina R. Volnova, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation. e-mail: volnovaer@mgupp.ru

To date, a number of authoritative studies have proved the fact that sufficient consumption of polyunsaturated fatty acids (PUFA), such as omega-3 and omega-6 fatty acids, is not so important in nutrition as their certain ratio. This indicates the need to create fat and oil products with a given fatty acid composition. One of the ways to create such products is a simple technological technique – blending vegetable oils. This study was carried out precisely to achieve this goal. To develop a blend of vegetable oils with an optimal fatty acid composition, widespread and affordable vegetable oils in Russia were selected – unrefined sunflower and linseed oil. Their chemical composition was studied, the result showed the physiological inferiority of oils for humans. The composition of the blend of vegetable oils that provide the necessary ratio of ω -6 and ω -3 fatty acids for human health was calculated by the method of linear programming. The accordance of the obtained blend composition to the calculated values was determined by the method of gas-liquid chromatography. The resulting blend can be recommended as a basis for fat and oil products, in particular for creating dressing. The blend will make it possible to enrich the product with essential PUFA in a ratio of 4:1 and improve its qualitative and quantitative characteristics. The proposed blend of vegetable oils meets the requirements of GOST 31755/2012 and TR CU 024/2011 in terms of quality and safety indicators. Based on the research carried out, the developed dressing may have prospects in the market: in addition to an optimized fatty acid composition based on modern nutritional concepts, the cost of dressing is 5.7% lower than the price of an analogue.

Key words: blend of vegetable oils, optimal fatty acid composition, acids of the ω -6 and ω -3 family, dressing, linear programming method

References

- Burbello, A. T., Gajkovaya, L. B., Pokladova, M. V., Komok, M. V., & Kostitsina, M. A. (2014). Community-acquired pneumonia: biomarkers of inflammation and omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal* [Saratov Journal of Medical Scientific Research], 10(1), 173-178.
- Bykova, O. V., Klimov, YU. A., Tihonov, S. V., & Darjina, S. V. (2020). Deficiency of polyunsaturated fatty acids and pediatric neuropsychiatric morbidity. *Medicinskij sovet* [Medical Council], 18, 173-178.
- Vasilyev, A. P., & Streltsova N.N. (2020). Primenenie omega-3 zhirnyh kislot v medicine [The use of omega-3 fatty acids in medicine]. *Ural'skij medicinskij zhurnal* [Ural Medical Journal], 1(184), 36-42.
- Zajtseva, L. V., & Anina, L. I. (2018). Margarines "Soyuz" for the production of high quality food products. *Hlebopechenie Rossii* [Bakery in Russia], 2, 38-41.
- Isteeva, A. E., & Vechtomova, E.A. (2019). Sauce market analysis. In *Innovacii v pishchevoj biotekhnologii* [Innovation in food biotechnology], (pp. 32-33).
- Kalichenko, S. YU., Vorslov, L. O., Avetisyan, L. A., Belov, D. A., Paramonov, S. A., Nizhnik, A. N., & Davidyan, O. V. (2018). Prevalence of Omega-3 Fatty Acid Deficiency in Different Age Groups. *Voprosy dietologii* [Dietetics issues], 8(1), 11-16.
- Podgornova, N. M. (2020). Optimization of vegetable oil compositions by fatty acid composition. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov* [Technology and commodity science of innovative food products], 5(65), 12-16.
- Slobodenok, T. A., & Kuznetsova, A. F. (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and cognitive disorders: possible mechanisms of therapeutic and prophylactic action. *Zabajkal'skij medicinskij vestnik* [Zabaikalsky Medical Bulletin], 2, 102-117.
- Denisenko, Yu. K., Novgorodtseva, T. P., Knyshova, V. V., & Antonyuk, M. V. (2021). Polyunsaturated fatty acid status of leukocyte membranes in copd

How to Cite

- patients. *Medicinskaya immunologiya* [Medical immunology], 23(1), 157-162.
- Marin-Suarez, M., Morales-Medina, R., Guadix, E. M., & Guadix, A. (2017). A simple enzymatic process to produce functional lipids from vegetable and fish oil mixtures. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(12). <https://doi.org/10.1002/ejlt.201700233>
- Martyniak, K., Wei, F., Ballesteros, A., Meckmongkol, T., Calder, A., Gilbertson, T., Orlovskaya, N., & Coathup, M. J. (2021). Do polyunsaturated fatty acids protect against bone loss in our aging and osteoporotic population? *Bone*, 143, 115736. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115736>
- Rashed, A. A., Noh, M. F. M., Khalid, N. M., Rahman, N. I. A., Tasirin A., Omar, W. S. W., Nawi, M. N. M., Jamilan, M. A., & Selamat, R. 2017. The nutritional composition of mayonnaise and salad dressing in the Malaysian market. *Journal Science of Malaysia*, 46(1),139. <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2017-4601-18>
- Tchinda, J. B. S., Tchebe, T. M. F, Tchoukoua, A., Yona, A. M. C, Fauconnier, M. L, Kor, M. N., & Richel, A. (2021). Fatty acid profiles, antioxidant, and phenolic contents of oils extracted from *Acacia polyacantha* and *Azadirachta indica* (Neem) seeds using green solvents. *Journal of food processing and preservation*, 45(2), <https://doi.org/10.1111/jfpp.15115>.