

нежелательно. В качестве белковой пищи предпочтительнее цыплята, рыба, яйца и молоко. Известно, что в спортивном питании очень многое зависит от способа приготовления пищи – можно рекомендовать вареную или тушеную пищу, в салаты вместо масла добавлять низкокалорийные приправы. Для уменьшения калорийности можно вместо целого яйца, использовать только белок, творог выбирать полужирный или обезжиренный. Не рекомендуется сочетать фрукты с овощами, картофелем или рисом в одном приеме пищи, хорошо сочетать фрукты с творогом.

Основным источником энергии и незаменимым компонентом для быстрого восстановления сил являются углеводы. При сбалансированной диете для спортсмена вреден как недостаток, так и избыток углеводов, что ведет к образованию жировых отложений.

Несмотря на то, что запасы углеводов в организме ограничены, они являются оптимальным источником энергии для мышц. Во время нагрузок запасы гликогена истощаются и если в организм вовремя не поступит дополнительная энергия, спортсмен не сможет поддерживать на максимальном, и субмаксимальном уровнях свою работоспособность.

Недостаток жидкости в организме и истощение энергетических ресурсов – два главных фактора, негативно влияющих на физическое состояние спортсмена. Любая физическая активность требует определенных энергозатрат. Организм может получать энергию либо из пищи, либо используя собственные энергоресурсы. Если в организм не поступает достаточно энергии извне, в ход идут запасы жира и углеводов (гликогена), если же и они на исходе, источником энергии служит протеин. Углеводы хранятся в небольших количествах в печени и мышечной ткани в виде гликогена, а запасы жира распределены по всему организму.

Применение специализированных спортивных напитков (изотоников) во время тренировок позволяет постоянно поддерживать необходимый уровень углеводов в организме, что обеспечивает максимальную эффективность тренировочного процесса. Кроме изотоников важнейшей составляющей современного спортивного питания являются гейнеры – это белково-углеводные напитки, которые стимулируют секрецию инсулина, помогая организму лучше усваивать белки, жиры и углеводы. Профессиональные спортсмены применяют гейнеры перед тренировкой для усиления ее интенсивности.

Литература

1. Бойко. Е.А. Питание и диета для спортсменов, – М.: Вече, 2006. – 176 с.
2. Удалов. Ю.Ф. Биохимия мышечной деятельности, – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2006. – 176 с
3. Михеева Л.В. Малаховка: – МГАФК, 2005. – 236 с.
4. Колеман Э. Питание для выносливости, – Тулома, 2005. – 190с.
5. Шварценеггер А. Новая энциклопедия бодибилдинга, – Эксмо-пресс, 2000. – 790 с.

УДК 664.34

САЛАТНЫЕ МАСЛА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

¹Пчельникова А.В., науч. сотр., ²Огурцова С.Э., канд. биол. наук, вед. науч. сотр.,

¹Бабодей В.Н., ¹Голубева В.С., науч. сотр., ¹Шавковская О.А. млад. науч. сотр.

¹РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию", г. Минск

²ГНУ "Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси", г. Минск

В современных условиях актуальны вопросы, связанные с расширением и совершенствованием ассортимента пищевых продуктов для здорового питания, в том числе растительных масел. Приоритетным направлением в решении данной проблемы является использование традиционных для Беларуси растительных масел, в частности рапсового. Данная статья посвящена разработке салатных масел с введением масляных экстрактов пряно-ароматических растений и исследованию их функциональных свойств.

In modern conditions are relevant issues related to the expansion and improvement of the range of foods for a healthy diet, including vegetable oils. The priority in solving this problem is the use of traditional in Belarus vegetable oils, especially rapeseed. This article focuses on the creation of salad oils with the introduction of oil extracts of aromatic plants and the study of their functional properties.

Ключевые слова: масло салатное, масляные экстракты, пряно-ароматические растения.

Жиры являются обязательной составляющей полноценного пищевого рациона человека. Помимо высокой калорийности, пищевая ценность жиров определяется наличием в них жирорастворимых витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, стероидов и других биологически-активных веществ. Природные жирорастворимые полезные ингредиенты, как правило, в процессе очистки масел и жиров большей частью удаляются, поэтому повышение физиолого-биологической эффективности жировых продуктов возможно путем целенаправленного добавления в их состав обогащающих ингредиентов [1].

Повышение функциональности растительных масел проводят, как правило, за счет оптимизации жирнокислотного состава вследствие смешивания двух или нескольких масел разного вида [2], а также введения жирорастворимых витаминов (А, Е, D₃), жирорастворимых форм витамина С.

Для придания пищевым продуктам вкуса, аромата в пищевой промышленности широко применяют пряно-ароматические растения. Они содержат в значительных количествах алкалоиды, гликозиды, пищевые волокна, витамины, эфирные масла, флавоноиды, фитонциды, минеральные вещества, низкомолекулярные органические кислоты, обладающие биологической, в том числе и антиоксидантной, активностью, и применение их для обогащения рациона питания вполне закономерно. Существенно то, что многие из перечисленных веществ являются жирорастворимыми, поэтому разработка технологии получения масляных экстрактов из растительного сырья является весьма перспективным направлением. Использование для обогащения масложировых продуктов масляных экстрактов пряно-ароматических растений позволит не только обогатить состав продуктов, но и создать линейку масложировых продуктов, в том числе салатных растительных масел, с определенными вкусовыми направлениями.

Цель данной работы заключается в разработке технологии получения салатных масел с использованием масляных экстрактов из растительного сырья и исследование их функциональных свойств.

При проведении исследований использовалось следующее сырье: в качестве экстрактива – пряно-ароматическое сырье (семена укропа, тмина и кориандра, душистого перца); в качестве экстрагента – рафинированное дезодорированное рапсовое масло.

Органолептические и физико-химические показатели исходного сырья представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели рапсового масла

Наименование показателя	Характеристика рапсового масла
Кислотное число, мг КОН/г	0,25
Перекисное число, ммоль [1/2O]/ кг	3,54
Прозрачность	Прозрачное
Запах и вкус	Свойственный дезодорированному рапсовому маслу, без постороннего запаха и привкуса
Цвет	Светло-желтый

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели пряно-ароматического сырья

Наименование показателя	Характеристика сырья			
	Укроп	Тмин	Кориандр	Перец душистый
Внешний вид	Высушенные плоды			
Вкус и запах	Характерные для данного вида сырья, без посторонних привкусов и запахов			
Влажность, %	4,67	3,82	3,67	4,76
Содержание эфирного масла, не менее %	2,0	2,0	0,2	3,0

Основными технологическими параметрами при проведении экстракции являются температура, время экстракции, а также соотношение экстрагента и экстрактива [3].

С целью определения оптимальных условий проведения экстракции была проведена экспериментальная работа по исследованию кинетики масляной экстракции, в процессе которой изучали воздействие технологических параметров на качество полученных экстрактов. В результате исследований были определены оптимальные условия проведения экстракции, способствующие сохранению наибольшей окислительной устойчивости масляных экстрактов пряно-ароматических растений: температура – 70 °С, соотношение экстрагента и пряно-ароматического сырья – 9:1 – 10:1, время проведения экстракции – 2 часа. Органолептические и физико-химические показатели полученных экстрактов приведены в таблице 3.

Таблица 3– Органолептические и физико-химические показатели экстрактов

Физико-химические показатели	Наименование экстракта			
	Экстракт из семян укропа	Экстракт из семян тмина	Экстракт из семян кориандра	Экстракт из перца душистого
Цвет	Коричневый с зеленоватым оттенком	Светло-коричневый		Коричневый
Запах	Характерный для используемого пряно-ароматического сырья			
Вкус	Слабый пряный, характерный для семян укропа	Горьковато-пряный	Слабый пряный	Пряный, слегка жгучий
Кислотное число, мг КОН/г	0,31	0,30	0,35	0,39
Перекисное число, ммоль [$\frac{1}{2}$ O]/кг	4,58	5,72	5,13	4,44

Степень экстракции контролировали по оптической плотности масляных экстрактов относительно рафинированного дезодорированного масла, использованного в качестве экстрагента в ходе экстракции. Определение оптической плотности масляных экстрактов осуществляли спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра "SP-8001 UV-VIS" и кюветы с толщиной поглощающего слоя в 1 см. Измерения проводили при длинах волн, равных 414, 449 и 670 нм (области светопоглощения характерные для хлорофиллов и каротиноидов).

Данные по оптической плотности полученных масляных экстрактов относительно рафинированного дезодорированного масла, используемого в качестве сырья в ходе экстракции, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Данные по оптической плотности масляных экстрактов

Наименование масляного экстракта	Оптическая плотность масляного экстракта, не менее, при длине волны, нм		
	414	449	670
Экстракт из семян укропа	0,200	0,100	0,070
Экстракт из семян тмина	0,180	0,110	0,050
Экстракт из семян кориандра	0,020	0,010	–
Экстракт из перца душистого	0,940	0,340	0,420

Качественный состав масляных экстрактов пряно-ароматических растений определяли методом газожидкостной хроматографии с использованием неполярной колонки VB-5 длиной 30м, диаметром 0,25 мм и толщиной пленки 0.25 микрон.

Химический состав полученных масляных экстрактов характеризуется общими особенностями, типичными для всех экстрактов на основе неполярных растворителей: так как растительное масло неполярно, следовательно, масляные экстракты будут содержать только неполярные соединения, такие как триглицериды жирных кислот и свободные жирные кислоты, каротиноиды, жирорастворимые витамины, биофлавоноиды, фитостерины, эфирные масла и др. липофильные соединения. Жирнокислотный состав липидов (90,8 %) соответствует рапсовому маслу, использовавшемуся в качестве экстрагента. Так, из ненасыщенных жирных кислот в доминирующем количестве присутствуют линолевая и олеиновая кислоты, из насыщенных – пальмитиновая и стеариновая. Отмечено относительно высокое содержание фитостеролов (кампестерол, ситостерол, стигмастерол) – 6,45 % и токоферолов – 2,8 %. Содержание эфирных масел около 0,2 %.

Эфирные масла пряно-ароматических растений представляют собой сложную смесь летучих душистых веществ, принадлежащих к различным классам органических соединений, преимущественно терпенов и их кислородсодержащих производных, реже ароматических (бензоидных) и алифатических соединений [4].

В состав эфирных масел масляных экстрактов входят два класса терпеноидов — монотерпены ($C_{10}H_{16}$) и их кислородсодержащие производные (лимонен, камфора, гераниол, линалоол, ментол, карвон, цинеол и др.), и сесквитерпены ($C_{15}H_{24}$) и их производные (фарнезен, β -кариофиллен, хамазулен, α -бисаболол и др.). Из ароматических соединений в масляных экстрактах преимущественно содержатся их кислородные производные – фенолы (эвгенол, тимол, карвакрол и др.). Химический состав эфирных масел, переходящих в масляные экстракты в ходе экстракции, приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Химический состав эфирных масел пряно-ароматических трав

Наименование пряно-ароматического сырья	Эфирное масло	
	Преобладающий компонент	Основные компоненты
Тмин	Карвон (55-60 %)	Лимонен, дигидрокарвон, дигидрокарвеол
Укроп	Карвон (30-40 %)	α -фелландрен, лимонен
Кориандр	Линалоол (65-70 %)	Линалилацетат, гераниол и геранилацетат, камфора, монотерпеновые углеводороды
Перец душистый	Эвгенол (70-80 %)	Эвгенол, цинеол, кариофиллен, фелландрен

Изготовление образцов салатных масел осуществляли на лабораторной установке с перемешивающим устройством. Масляные экстракты добавляли к основной массе рапсового масла в количестве 10-30 % в зависимости от выраженности вкуса и аромата используемого экстракта, и перемешивали в течение 15 мин при температуре 20 °С. Скорость вращения мешалки 50 оборотов в минуту.

Органолептический анализ салатных масел показал, что все полученные масла прозрачны, цвет изменяется то светло-желтого до темно-желтого в зависимости от вводимого экстракта.

При увеличении количества вводимого экстракта аромат конечного продукта становится более выраженным, однако введение экстрактов в количестве более 30 % экономически не целесообразно.

Для исследования функциональных свойств разработанных рецептур салатных масел в ГНУ "Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси" были переданы лабораторные образцы масел с экстрактами кориандра, укропа, душистого перца, тмина. Проведен 30-тидневный эксперимент, в ходе которого оценивались морфометрические, физиологические, гематологические и биохимические показатели лабораторных животных при содержании их на обычном корме (контроль) и с введением в рацион салатных масел. Работа выполнена на крысах (самцы) линии Wistar в возрасте 1,5–2-х месяцев и средней массой 200-300 г, а также на мышьях-самках BALB/c в возрасте 2-х месяцев, весом 15-20 г. Общее количество крыс – 42 (по 7 животных в каждой группе), мышей – 2 (по 6 животных в каждой группе). Животных содержали при 12-ти часовом световом режиме на стандартном брикетированном корме при свободном доступе к воде. Перед кормлением животных выдерживали в карантинных условиях в течение двух недель.

Анализ абсолютной массы сердца, почек, печени и селезенки животных, которым в течение 30 суток вводили в качестве прикорма салатные масла с различными добавками, не показал достоверных различий с контрольными животными. Это указывает на то, что салатные масла не оказывают существенного влияния на органы, реагирующие изменением своей массы на неблагоприятные воздействия в длительные сроки наблюдения. Таким образом, салатное масло с различными добавками не вызывает заметных патологических нарушений веса животных и индексов таких органов, как сердце, печень, почки и селезенка у крыс.

Одним из основных условий поддержания здоровья является оптимальная работа пищеварительной системы. От работоспособности пищеварительной системы зависит, насколько полноценно перевариваются и усваиваются продукты питания. Всасывание питательных веществ происходит в тонком кишечнике. Перистальтика обеспечивает продвижение пищи по кишечнику с разделением компонентов, что способствует абсорбции питательных веществ. В связи с этим исследовалось влияние салатных масел на моторную функцию тонкого кишечника.

Установлено, что салатное масло с различными добавками хорошо растворяется и смешивается с содержимым желудка. Введенный объем пищевого продукта после 20 мин эксперимента полностью эвакуируется из желудка, что свидетельствует о его хорошей усвояемости. Эвакуация желудочного содержимого и прохождение его по тонкому кишечнику в суточной и полуторной дозах не отличается от контроля. Общий вид тонкого кишечника соответствует норме, пищевая масса распределяется равномерно без вздутий и уплотнений. Таким образом, в результате проведенного исследования было установлено, что употребление в пищу салатных масел с различными добавками оптимизирует работу пищеварительной системы и не оказывает отрицательного влияния на моторную функцию тонкого кишечника.

Исследование картины крови является необходимым условием при проведении опытов. Отражая в некоторой степени физиологическое состояние организма, морфологические показатели крови нередко изменяются под воздействием ряда внешних факторов, в том числе и кормления. В результате проведенного биохимического исследования было выявлено положительное влияние добавок исследуемого продукта на нормализацию обменных процессов в организме, что выражалось в достоверном снижении уровня мочевины и триглицеридов (таблица 6). Длительное введение салатных масел не вызвало измене-

ния содержания холестерина в сыворотке крови крыс по сравнению с контрольными животными, что свидетельствует об отсутствии влияния исследуемых продуктов на липидный обмен.

Таблица 6 – Биохимические параметры крови крыс линии Wistar получавших рапсовое масло с различными добавками в течение 30 суток

Группы	Мочевина, ммоль/л	Триглицериды мкМ/л
Контроль	11,53±0,21	0,76±0,13
Рапсовое салатное масло с экстрактом укропа	10,86±0,16**	0,63±0,07*
Рапсовое салатное масло с экстрактом тмина	10,56±0,41*	0,64±0,08*
Рапсовое салатное масло с экстрактом кориандра	10,11±0,21**	0,59±0,08*
Рапсовое салатное масло с экстрактом перца	10,53±0,20**	0,56±0,05**
Достоверные отличия от контроля: * — P < 0.05, ** — P < 0.02		

Выводы

В результате проведенной работы были отработаны технологические режимы изготовления масляных экстрактов и салатных масел с их введением.

Проведена оценка качества и функциональных свойств разработанной продукции. Результаты исследования показали, что длительное введение в рацион салатных масел не изменяет функционального состояния важнейших органов и систем организма подопытных животных;

— употребление в пищу салатных масел с различными добавками оптимизирует работу пищеварительной системы и не оказывает отрицательного влияния на моторную функцию тонкого кишечника;

— результаты эксперимента свидетельствуют об отсутствии повреждающего действия длительного употребления салатных масел с различными добавками на гемопоэз и свойства крови;

— биохимический анализ крови показал положительное влияние исследуемых продуктов питания на нормализацию обменных процессов в организме, что выразилось в снижении уровня мочевины и триглицеридов.

Таким образом, салатные масла с введением экстрактов могут быть рекомендованы к производству как продукты здорового питания.

Литература

- Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А. и др. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд. – М.: ДеЛипринт, – 2009. – 396 с.
- Скорюкин А.Н., Нечаев А.П. и др. Купажированные растительные масла со сбалансированным жирно-кислотным составом для здорового питания // Масложировая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 26-27.
- Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 190 с.
- Сидоров И.И., Турышева Н.А., Фалеева Л.П. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 368 с.

УДК: 664.48/5

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С БИОКОРРЕГИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

Запорожский А.А., д-р техн. наук, профессор, Касьянов Г.И., д-р техн. наук, профессор, Мишкевич Э.Ю., аспирант

Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, РФ

Рассмотрены проблемы питания, здоровья и среды обитания современного человека. Представлены новые подходы к созданию продуктов оздоровительного питания. Показаны перспективы использования натуральных биокорректоров при производстве продуктов питания.

Considered are the problems of food, health and the environment of modern man. Presents new approaches to the creation of products health food. The prospects of using natural biocorrectors in food production.

Ключевые слова: продукты питания, натуральные биокорректоры, производство, свойства.