

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Пищевые технологии и оборудование»

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ

Методические указания
к практическим занятиям
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
19.03.04 «Технология продукции и организация
общественного питания»
очной и заочной форм обучения

Севастополь
СевГУ
2022

УДК 664-4(076.5)
ББК 36-1я73
Ф947

Р е ц е н з е н т :

М. А. Бояркина – канд. техн. наук, доцент кафедры
«Пищевые технологии и оборудование»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Составитель: О. В. Нестеренко

Ф947 Функциональные продукты : методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения / Севастопольский государственный университет, Политехнический институт, кафедра «Пищевые технологии и оборудование» ; сост. О.В. Нестеренко. – Севастополь : СевГУ, 2022. – 26 с. – Текст : электронный.

В методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине «Функциональные продукты» приведены задания и методические указания по выполнению практических работ, представлены вопросы для закрепления материала и контроля знаний. Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения.

УДК 664-4(076.5)
ББК 36-1я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование» СевГУ, протокол № 7 от 22 марта 2022 г.

© Нестеренко О. В., сост., 2022
© ФГАОУВО «Севастопольский
государственный университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
<i>Практическая работа № 1. Основные предпосылки появления функциональных пищевых продуктов. История возникновения и основные этапы развития производства продуктов функционального питания</i>	5
<i>Практическая работа № 2. Роль и функции в организме минеральных элементов</i>	6
<i>Практическая работа № 3. Роль и функции в организме витаминов</i>	6
<i>Практическая работа № 4. Классификация пищевых функциональных ингредиентов</i>	7
<i>Практическая работа № 5. Характеристика отдельных видов пищевых ингредиентов. Пищевые волокна</i>	8
<i>Практическая работа № 6. Характеристика отдельных видов пищевых ингредиентов. Бифидобактерии</i>	12
<i>Практическая работа № 7. Характеристика отдельных видов пищевых ингредиентов</i>	16
<i>Практическая работа № 8. Основные направления и методология создания функциональных продуктов для питания отдельных групп населения</i>	17
<i>Практическая работа № 9. Основные направления и методология создания функциональных продуктов для питания отдельных групп населения. Проекты</i>	24
Список рекомендуемой литературы	26

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к практическим занятиям предназначены для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения.

Цель практических работ - формирование знаний о современных методах и технологиях производства продуктов функционального назначения и достижениях науки и техники в этой области; обучение технологии получения пищевых продуктов функционального назначения и контроля их качества с использованием современных методов исследования и с применением новых видов оборудования; раскрытие сущности процессов, происходящих в пищевом сырье в процессе его технологической обработки при производстве продуктов функционального назначения.

Студент на занятии получает задание – по тематике. Готовит доклады. В конце практической работы обсуждаются результаты и контрольные вопросы по изучаемой теме.

По итогам работы преподаватель оценивает работу каждого студента, при этом учитывается теоретическая подготовленность студента, самостоятельность в работе. При условии защиты, практическая работа считается зачтенной.

Практическая работа № 1.
ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОЯВЛЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.
ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
(4 часа)

Цель – изучить историю возникновения и основные этапы развития производства продуктов функционального питания, пищевой статус человека.

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Представить доклад по предложенной ранее теме преподавателя. Обсудить доклады.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание: *Сделать доклад на тему:*

1. Основные предпосылки появления функциональных пищевых продуктов.
2. История возникновения и основные этапы развития производства продуктов функционального питания
3. Аспекты формирования здоровья человека (внешние условия и субъективные факторы).
4. Пищевой статус человека. Пирамида здоровья.
5. Технологии и методы оценки структуры питания и пищевого статуса.
6. Понятие пищевой плотности рациона. Причины и последствия нарушения структуры питания.
7. История возникновения концепции здорового питания.
8. Основные этапы развития производства продуктов функционального питания.

Контрольные вопросы

1. Какие продукты относятся к категории функциональных?
2. В каком случае продукт можно назвать обогащенным?
3. Что такое пищевой статус человека? Чем он определяется?
4. Какие нарушения структуры питания современного человека Вы можете назвать?
5. На каких положениях базируется теории сбалансированного питания?
6. Перечислите основные постулаты теории адекватного питания.

Практическая работа № 2.
РОЛЬ И ФУНКЦИИ В ОРГАНИЗМЕ
МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (2 часа)

Цель – роль и функции в организме минеральных элементов.

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Представить доклад по предложенной ранее теме преподавателя.
Обсудить доклады.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание: *Сделать доклад на тему:*

1. Роль и функции в организме кальция.
2. Роль и функции в организме фосфора.
3. Роль и функции в организме магния.
4. Роль и функции в организме калия.
5. Роль и функции в организме железа.
6. Роль и функции в организме меди.
7. Роль и функции в организме цинка.
8. Роль и функции в организме марганца.
9. Роль и функции в организме хрома.
10. Роль и функции в организме йода.
11. Роль и функции в организме фтора.
12. Роль и функции в организме кобальта.
13. Роль и функции в организме молибдена.
14. Роль и функции в организме селена.

Контрольные вопросы

1. Назвать макроэлементы.
2. Назвать микроэлементы.

Практическая работа № 3.
РОЛЬ И ФУНКЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ВИТАМИНОВ (4 часа)

Цель – роль и функции в организме минеральных элементов.

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Представить доклад по предложенной ранее теме преподавателя.
Обсудить доклады.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание: Сделать доклад на тему:

1. Роль и функции в организме витамина А.
2. Роль и функции в организме витамина К.
3. Роль и функции в организме витамина Е.
4. Роль и функции в организме витамина Д.
5. Роль и функции в организме витамина В₁.
6. Роль и функции в организме витамина В₂.
7. Роль и функции в организме витамина В₃.
8. Роль и функции в организме витамина В₅.
9. Роль и функции в организме витамина В₆.
10. Роль и функции в организме витамина В₇.
11. Роль и функции в организме витамина В₉.
12. Роль и функции в организме витамина В₁₂.
13. Роль и функции в организме витамина С.
14. Роль и функции в организме витамина РР.
15. Роль и функции в организме витамина Н.
16. Роль и функции в организме витамина Р
17. Витаминоподобные соединения, их значение для поддержания здоровья человека.
18. Витаминная недостаточность (виды, причины возникновения).
19. Токсическое и побочное действие витаминов.
20. Гипервитаминозы.

Контрольные вопросы

1. Понятие метаболического синдрома. Факторы риска его возникновения.
2. Что такое атомовиты? Дайте характеристику основных групп атомовитов.
3. Какую роль играют минеральные вещества в поддержании адекватного гомеостаза человека?
4. Требования к безопасности БАД и пути ее обеспечения.
5. Раскройте понятие, рекомендуемый уровень потребления пищевых и биологически активных веществ.

Практическая работа № 4.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ (4 часа)

Цель - изучить классификацию пищевых ингредиентов согласно ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования».

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Изучить классификацию пищевых ингредиентов согласно ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования».
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Назвать группы функциональных ингредиентов.
2. Значение функциональных ингредиентов для организма человека.

Практическая работа № 5.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ. ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА (2 часа)

Цель – рассмотреть группу функциональных ингредиентов – пищевые волокна.

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Изучить материал. Обсудить материал. Оформить в виде отчета.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание:

- Выписать:*
1. Классификация пищевых волокон.
 2. Свойства пищевых волокон
 3. Значение пищевых волокон.

Пищевые волокна (ПВ) – это вещества растительного происхождения, имеющие волокнистую структуру. Они не перевариваются пищеварительными ферментами, не усваиваются пищеварительной системой человека, но ферментируются кишечными бактериями. Называют их по-разному: клетчатка, растительные (диетические) волокна, балластные вещества.

Пищевые волокна – комплекс целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, лигнина и сопутствующих им веществ, формирующий клеточные стенки растений, не разрушается в желудке и тонком кишечнике. Эти комплексы называют пищевыми волокнами, грубыми, серыми волокнами, балластными веществами, растительными волокнами, бесполезными углеводами и т. д.

Учитывая особенности состава, строения биополимеров, целесообразно классифицировать их, разделяя на гомогенные и гетерогенные.

К гомогенным относятся биополимеры, построенные из одинаковых остатков мономеров (целлюлоза, пектин, альгиновая кислота, лигнин и др.).

К гетерогенным – сформированные из макромолекул нескольких видов (целлюлозолигнинных комплексов, холоцеллюлозы, гемицеллюлозолигнинных и иных комплексов).

Учитывая значительное влияние на свойства ПВ сырья, из которого они выделяются, целесообразно далее их разделять на следующие группы:

- 1) ПВ низших растений – водорослей, грибов;
- 2) ПВ высших растений – злаков, трав, древесных.

По физическим, химическим и медико-биологическим особенностями целесообразно различать следующие ПВ:

- 1) растворимые в воде (пектины, альгиновая кислота и др.);
- 2) малорастворимые и нерастворимые (ксиланы, целлюлоза, лигноуглеводные комплексы и др.).

В пищеварительном тракте нерастворимые ПВ не изменяются, а растворимые (рПВ) могут подвергаться частичной деструкции под влиянием микрофлоры кишечника. Кроме того, они различаются по комплекснообразующей способности.

Нерастворимая фракция поступающих с пищей ПВ состоит из целлюлозы (линейный полимер глюкозы в несколько тысяч единиц молекул, входящих в состав клеточных стенок), лигнина (неуглеводистое вещество, фенилпропановый полимер ароматических спиртов, не имеющий волокнистого строения) и части гемицеллюлоз (полисахарид клеточных мембран – разветвленный полимер пентозных и гексозных сахаров). Эта группа ПВ необходима для нормальной работы толстой кишки. На уровень же холестерина (ХС) в плазме крови они не влияют или влияют слабо.

Растворимые ПВ представлены следующими группами: пектиновые вещества, гумми (камеди) и слизи, псиллиум, растворимая фракция гемицеллюлоз.

Источником ПВ могут быть свежие фрукты, овощи, пшеничные, овсяные и кукурузные отруби, морские водоросли, бобовые (горох, соя, чечевица), а также выделенные из растений гуаровая камедь, гуммиарабик, псиллиум, β -гликан. Последние выпускаются в форме гранул, таблеток или в составе готовых продуктов питания (хлебобулочных и кондитерских изделий, напитков, реже сыров, молочных и мясных продуктов). Но включение ПВ в значительных количествах в состав этих продуктов ограничено неизбежным изменением их органолептических свойств и качественных характеристик

Особого внимания заслуживает группа растворимых ПВ, употребление которых имеет важное значение в лечении и профилактике

таких распространенных заболеваний, как гиперлипидемия, сахарный диабет, ожирение.

Приведем перечень ПВ, влияющих на различные обменные процессы:

- 1) *обмен липидов*: ПВ пшеничных отрубей, ПВ трав, виноградных выжимок, пектины, целлюлоза, лигнин;
- 2) *обмен углеводов*: ПВ трав, пектины и др.;
- 3) *обмен аминокислот и белков*: глюкоманнаны;
- 4) *обмен минеральных и иных веществ*: ПВ пшеничных отрубей, свеклы и др.

В состав комплекса ПВ помимо биополимеров, определяющих непосредственно термин «пищевые волокна» (лигнин, целлюлоза, пектин, гемицеллюлозы), входят сопутствующие вещества (крахмалы, липиды, белковые, минеральные и дубильные вещества и др.), количество и соотношение которых в исходном сырье и выделенных препаратах ПВ различно.

В зависимости от *количественного соотношения биополимеров* можно различать:

- 1) исходное растительное сырье, содержащее до 30 % ПВ (побочные продукты переработки зерна, фруктовые выжимки, очистки, вытерки, травы, ряд овощей и др.);
- 2) полуконцентраты ПВ, содержащие 30...40 % собственно волокон (отруби зерна и др.);
- 3) концентраты ПВ, содержащие 60...90 % этих компонентов (концентраты ПВ томатных выжимок, виноградной лозы, пшеничных отрубей и др.);
- 4) изоляты ПВ, в которых более 90 % составляют собственно ПВ (лигнин, целлолигнин, целлюлоза, холоцеллюлоза различного сырья и другие высокоочищенные продукты).

За последние десятилетия в России значительно ухудшилась и продолжает ухудшаться по известным причинам радиационная обстановка. В связи с этим поиск радиозащитных веществ, начавшийся достаточно давно, продолжается сегодня и будет иметь место в дальнейшем.

ПВ не относятся к числу самых эффективных блокаторов или декорпорантов радиоактивных веществ в организме живых существ. Но, входя в ежедневный рацион питания (в составе хлебобулочных изделий, фруктов, ягод, бобовых и др.) и имея природное происхождение (в отличие от многих синтетических радиозащитных средств пусть даже и более эффективных, как, например, берлинская глазурь), ПВ растительного происхождения играют важную роль, уменьшая высасывание, а в ряде случаев и увеличивая выделение радионуклидов по сравнению с естественным выведением их из организма.

Учитывая вышесказанное, целесообразно классифицировать ПВ по *радиозащитным свойствам*:

1) снижающие всасывание (накопления) радионуклидов – *блокаторы*:

а) слабые – до 10 % (ПВ пшеничных отрубей, ПВ сахарной свеклы и др.);

б) средние – 10...90 % (целлолигнин и холоцеллюлоза люцерны, ПВ столовой свеклы, ПВ жмыха виноградных семян, ПВ кожуры апельсина и др.);

в) сильные – более 90 % (альгинаты, ламинария, эостера, ПВ люцерны, ПВ кожуры лимона и др.);

2) увеличивающие выведение радионуклидов – *декорпоранты*:

а) слабые – до 5 % (пектиновые вещества некоторых видов растительного сырья и др.);

б) средние – 5...20 % (ПВ люцерны, холоцеллюлоза и целлолигнин люцерны и др.);

в) сильные – более 20 % (морская капуста – ламинария).

Таким образом, наряду с изменением рационов питания людям в зонах повышенного риска необходимо использовать радиопротекторные пищевые добавки. Особенностью концентратов пищевых волокон (КПВ), выделенных из растительного сырья и представляющих собой комплекс структурных углеводов и лигнина, является положительное влияние на состояние механических функций кишечника человека, снижение всасывания холестерина. Поэтому их целесообразно использовать как лечебно-профилактические добавки при запорах, колитах, энтероколитах, раке прямой кишки, диабете и других заболеваниях. Отсюда введение в питание недостающих в нем по данным ФАО/ВОЗ пищевых волокон представляет разностороннее значение.

В качестве источников ПВ привлекают внимание вторичные продукты переработки зерна (отруби, цветочные пленки), винограда, фруктов, сахарной свеклы, овощей. Ими могут быть и нетрадиционные для пищевой промышленности виды сырья: травы, древесина и древесная зелень.

На сегодняшний день уже ни у кого не вызывает сомнения важность обеспечения достаточного содержания пищевых волокон в рационе человека. Достичь этого можно двумя путями: либо включением в диету овощей, фруктов, ягод, специальных сортов хлеба, либо изготовлением концентратов гомогенных и гетерогенных пищевых волокон и добавлением их в рецептуры различных изделий.

Долгое время ПВ считались ненужным балластом, от которого старались освободить продукты для повышения их пищевой ценности. В связи с этим разработан и выпускается целый ряд рафинированных

продуктов, полностью освобожденных от ПВ: сахара, кондитерские изделия, мука тонкого помола, осветленные фруктовые и овощные соки, потребление которых составляет около 60 % от общей калорийности рациона населения высокоразвитых стран, что на фоне неуклонного снижения потребления натуральных растительных продуктов (зерновых, овощей, хлеба грубого помола) привело к значительному уменьшению (в 2-3 раза) количества ПВ в рационе питания. Установлено, что дефицит ПВ в пище является фактором риска для возникновения таких заболеваний, как рак толстой кишки, синдром раздраженной толстой кишки, гипомоторная дискинезия толстой кишки с синдромом запоров, дивертикулез, аппендицит, грыжа пищевого отверстия диафрагмы, желчно-каменная болезнь, сахарный диабет, ожирение, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гиперлипотеидемии, варикозное расширение и тромбоз вен нижних конечностей.

Контрольные вопросы

1. Химическая природа, физиологические функции и технологические свойства пищевых волокон из растительного сырья.
2. Какова роль пищевых волокон в питании?
3. Виды пектиновых веществ, источники их выделения, основные свойства, области применения.

Практическая работа № 6.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ. БИФИДОБАКТЕРИИ (2 часа)

Цель - рассмотреть функциональные ингредиенты - бифидобактерии.

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Изучить материал. Обсудить материал. Оформить в виде отчета.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание:

Выписать: 1 Пробиотики.

2. Бифидобактерии.

3. Молочнокислые микроорганизмы.

Пробиотики - это активные и неактивные формы микроорганизмов, а также их структурные компоненты и метаболиты, оказывающие положительное влияние на микрофлору кишечника человека. Чаще всего класси-

ческими пробиотиками называют бифидобактерии и молочнокислые микроорганизмы рода *Lactobacillus*.

Впервые термин «пробиотик» появился в 1974 г. и обозначал добавку к корму, которая содержит живые микроорганизмы, благотворно воздействующие на организм животного путем оздоровления микрофлоры кишечника.

Бифидобактерии. Развитие в последние годы теории адекватного питания и науки об ассимиляции пищевых веществ выдвинуло специфические требования к расширению ассортимента молочных продуктов, среди которых одним из основных является присутствие в их составе биологически активных веществ, стимулирующих развитие нормальной кишечной микрофлоры, в частности бифидобактерий. Эти бактерии подавляют развитие патогенных микроорганизмов в кишечнике человека, участвуют в синтезе незаменимых аминокислот и витаминов, способствуют улучшению процессов всасывания и гидролиза жиров, метаболизма протеинов и аминов, а также желчных кислот. Кроме того, они разрушают канцерогенные вещества, образуемые некоторыми видами кишечной микрофлоры при азотном обмене, выполняя роль «второй печени».

В связи с изложенным перспективным направлением является создание нового поколения молочных продуктов, обогащенных бифидус-фактором, т.е. веществами, поддерживающими рост бифидофлоры в кишечнике человека. Использование бифидобактерий является перспективным направлением для расширения ассортимента лечебно-профилактических продуктов.

Бифидофлора составляет у детей 98 %, а у взрослых до 40 - 60 % кишечной микрофлоры. В настоящее время известно 32 вида бифидобактерий, из них в качестве производственных используют преимущественно 3 вида: *B.bifidum*, *B.breve*, *B.longum*.

Морфологически бифидобактерии представляют собой грамположительные палочки. Палочки имеют утолщения на одном конце (булавы) или двух концах (гантели). Физиологическим свойством бифидобактерий является их способность расти и развиваться при температуре 20...40 °С, pH 5,5 - 8,0. Оптимальной зоной роста является температура 36...38 °С и pH 6,0 - 7,0. Однако проведенные экспериментальные исследования показали, что бифидобактерии способны выживать и при более низких температурах 2...4 °С.

Первично выделенные бифидобактерии по отношению к кислороду являются строгими анаэробами. В процессе лабораторного культивирования они приобретают способность развиваться в присутствии кислорода.

Для нормального роста и развития бифидобактерий большое значение

имеет присутствие ростовых веществ. В качестве ростостимулирующих веществ используют витамины (пантотеновая кислота, биотин, рибофлавин), минеральные вещества (железо, кобальт, магний, фосфор, калий), растительные компоненты (обезжиренная соя, тростниковый сахар, экстракт картофеля).

Биологическая роль бифидобактерий заключается в их благоприятном влиянии на организм человека за счет ряда механизмов:

1. Бифидобактерии проявляют высокую антагонистическую активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Антагонистическое действие на патогенные микроорганизмы оказывают органические кислоты, антимикробные вещества, бактериоцины, продуцируемые микроорганизмами.

2. Бифидобактерии регулируют обменные процессы организма за счет продуцирования витаминов, в частности витамина К (филохолин), группы В, биотина (витамин Н), РР (ниацин), которые участвуют в обмене белков, углеводов, синтезе аминокислот.

3. Бифидобактерии способствуют более полному гидролизу белков, как растительных, так и животных. Благодаря этому повышается усвояемость пищи и снижается вероятность развития пищевой непереносимости из-за накопления в толстом кишечнике непереваренных белков.

Молочнокислые микроорганизмы. Бактерии рода *Lactobacillus* (стрептобактерии) представляют собой палочки разной длины. Особенностью стрептобактерий является их высокая устойчивость к поваренной соли (6 - 10 %). Лактобациллы в большинстве способны расти при температуре 1 °С и хорошо развиваются при 15 °С. Основными свойствами являются кислото- и ароматобразующая способность, последняя проявляется в способности продуцировать ацетон. Стрептобактерии обладают выраженной протеолитической активностью, благодаря развитому комплексу протеиназ и пептидаз, в отношении не только молочных, но и мышечных и соединительно-тканых белков.

Биологическая роль молочнокислых микроорганизмов заключается в том, что они обладают выраженной антагонистической активностью, то есть подавляют рост и размножение патогенных микроорганизмов. В организме человека они способствуют активации иммунной системы, участвуют в метаболизме белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, солей металлов, желчных кислот, в синтезе витаминов, гормонов, антибиотиков и других веществ. Лактобациллы усиливают физиологическую активность желудочно-кишечного тракта, осуществляют гидролиз продуктов метаболизма белков, липидов и углеводов. Лактобациллы активно участвуют в метаболизме пищевых волокон, в разрушении избытка пищеварительных ферментов, а также в

нейтрализации токсичных веществ, поступающих извне или образующихся в результате искаженного метаболизма. Они являются источником различных биологически активных веществ, а именно витаминов группы В, фолиевой, никотиновой кислот, аминокислот, органических кислот.

Кисломолочный бифидумбактерин рекомендуется как продукт лечебного питания для здоровья людей с целью поддержания здоровья, для больных – как высокоэффективный лечебный препарат. В лечебно-профилактических целях он может использоваться:

- при дисбактериозах кишечника, в том числе вызванных антибиотикотерапией и применением других лекарственных препаратов, воздействием радиационного облучения, кишечными инфекциями;
- при диареях, колитах, запорах, интоксикации различной этиологии;
- при предродовой подготовке беременных;
- при стрессовых ситуациях;
- в составе комплексного лечения сердечно-сосудистых заболеваний, туберкулеза, болезней обмена, травм и сложных ортопедических операций.

Кисломолочный бифидумбактерин может дополнить лечение в санаториях любого профиля.

Многоштаммовые закваски, по мнению многих исследователей, устойчивы к неблагоприятным факторам среды и обладают более высокой активностью в сравнении с заквасками, приготовленными на отдельных культурах.

С целью создания 2-штаммовой закваски бифидобактерий использовали изученные ранее бифидобактерии *B. bifidum* и *B. longum*, характерные для кишечника детей раннего возраста. При составлении закваски прежде всего учитывали количество жизнеспособных клеток бифидобактерий и ее органолептические свойства, а также протеолитическую и β -галактозидазную активность, содержание молочной и летучих кислот.

Биохимическая активность бифидобактерий в молоке зависит от видов и штаммовой принадлежности. Выявлена прямая зависимость между их скоростью размножения и кислотобразующей активностью. Возможно, что добавление продуктов гидролиза белка, а также совместное выращивание с молочнокислыми бактериями ускорит развитие бифидобактерий в молоке.

По данным Министерства здравоохранения, почти 90 % населения России страдает дисбактериозами различной степени тяжести, лечение которых требует применения препаратов-эубиотиков (бифидумбактерин, лактобактерин, бификол и т. п.) в объеме порядка 30 - 40 млрд доз в год при реальной возможности выпуска не более 450 млн доз. Дефицит потребности в эубиотиках можно снизить при широком производстве

лечебно-профилактических кисломолочных продуктов, обогащенных бифидо- и (или) лактобактериями, для повседневного введения их в рацион питания.

Потребление таких продуктов предотвращает развитие дисбактериозов, стимулирует иммунитет, снижает активность канцерогенов, оказывает противоопухолевое действие. Кисломолочные продукты функционального питания имеют преимущества перед сухими лекарственными эубиотиками, поскольку содержат бактерии в физиологически активном состоянии, богаты белком и ненасыщенными жирными кислотами, сохраняют незаменимые аминокислоты и витамины. К тому же их производство гораздо дешевле.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику пробиотикам.
2. Значение пробиотиков.

Практическая работа № 7. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ (4 часа)

Цель – рассмотреть функциональные ингредиенты

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Представить доклад по предложенной ранее теме преподавателя. Обсудить доклады.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание: Сделать доклад на тему:

1. Применение синбиотических композиций при производстве мясных продуктов комбинированного состава.
2. Продукты на основе растительного сырья с добавлением пробиотических культур.
3. Синбиотические продукты на молочной основе.

Контрольные вопросы

1. Применение синбиотических композиций при производстве продуктов комбинированного состава.
2. Продукты на основе растительного сырья с добавлением пробиотических культур.

Практическая работа № 8.
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ
СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ
ДЛЯ ПИТАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ
(6 часов)

Цель - рассмотреть продукты с функциональными свойствами

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Изучить материал, представленный преподавателем. Обсудить материал. Оформить в виде отчета.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Задание:

- Выписать:* 1. *Зерновые завтраки*
2. *Маргариновая продукция и растительные масла и др.*

Зерновые завтраки. Функциональное действие продуктов на основе злаковых в большой степени зависит от содержания в них растворимых и нерастворимых пищевых волокон, которые способствуют снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшая уровень холестерина, а также стабилизируют пищеварительные функции организма, предупреждая заболевания желудочно-кишечного тракта. Зерновые завтраки вырабатывают из крупы и муки зерновых и бобовых культур: пшеницы, риса, кукурузы, сои, чечевицы и др.

Крупа является одним из распространенных продуктов массового потребления, но вместе с тем имеет недостатки, обусловленные химическим составом, что снижает ее потребительские свойства. В связи с этим является актуальной задача повышения биологической ценности крупы. Важно также расширять ее ассортимент, особенно за счет круп специального назначения: для детей, диетического и лечебного питания. Решить эти проблемы помогает выработка крупы повышенной биологической ценности.

Такую крупу производят из различных видов крупы, различающихся составом и поэтому дополняющих друг друга, измельченных в муку. Кроме того, для повышения белковой ценности крупы используют вторичные молочные продукты (сухое обезжиренное молоко, обрат, сыворотку и др.), а также концентраты и изоляты белков сои и масличных культур.

Крупа повышенной биологической ценности имеет более благоприятный состав, чем обычная, так как она содержит на 40 - 80 % больше белков. Повышенное содержание белков в крупах сочетается с их

высокой биологической ценностью. Соотношение белков животного и растительного происхождения близко к оптимальному (1:1). Крупа имеет ценный аминокислотный состав. По содержанию незаменимых аминокислот она близка к продуктам животного происхождения и значительно превосходит натуральные крупы. Благодаря введению сухого молока крупы повышенной биологической ценности обогащаются витаминами РР, Е, В, С и минеральными веществами – кальцием, железом, магнием и др.

Следует также отметить, что новые виды крупы обладают высокими потребительскими достоинствами. Они удобны в приготовлении и хорошо сочетаются с различными продуктами.

В последнее время получило развитие производство искусственных круп, которое связано с увеличением масштабов производства белковой пищи и расширением ее ассортимента, а также повышением пищевой ценности и потребительских свойств.

Для производства искусственных круп готовят смесь из различных видов муки, пищевых добавок и крахмала. Технология получения искусственных круп сводится к получению гранул студнеобразующего крахмала, наполненных белками и другими пищевыми компонентами. Использование смеси муки зерновых и масличных культур приводит к взаимодополнению содержания аминокислот и других незаменимых факторов питания, что наряду с обогатительными добавками в значительной степени повышает пищевую и биологическую ценность полученного продукта.

Повышение биологической ценности искусственных круп достигается различными способами. Так, рекомендуется использование смеси, состоящей из 72 % рисовой и 14 % обезжиренной соевой муки. Один из способов получения искусственного риса предполагает использование смеси пшеничной и картофельной муки в соотношении 4:1 с добавлением 35 % воды. В рецептуру рисово-соевого зернового завтрака с высоким содержанием белка входит соевая мука (до 3 %) с добавлением сахара, соли, лецитина и воды. Высоким содержанием белка (27 %) отличается разработанная крупа «лехе-алим», в состав которой входят мука пшеничная и подсолнечная, концентрат рыбного белка и сухое молоко.

В рецептуру крупы «пронутро», выпускаемой компанией «Фуде корпорэйшн», входит мука сои, кукурузы, земляного ореха, пшеницы, сухое молоко, витамины, йодированная соль.

Маргариновая продукция и растительные масла. Маргарин и растительные масла являются основными источниками ненасыщенных жирных кислот, способствуют предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Для усиления функционального действия в них могут быть

добавлены такие ингредиенты, как витамин D, некоторые триглицериды, фосфолипиды, структурированные липиды. Эти продукты с пониженной энергетической ценностью также эффективны для предупреждения ожирения.

Растительные масла для профилактического питания. Для населения крупных промышленных городов характерны заболевания, связанные с нарушением липидного обмена: ожирение, атеросклероз, сердечно-сосудистые заболевания и т. д. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в нашей стране составляет более половины от общего процента смертности. Избыточное содержание в пищевом рационе насыщенных жирных кислот и недостаток полиненасыщенных (ПНЖК) способствуют увеличению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Один из реальных путей профилактики этих заболеваний – создание специальных жировых продуктов питания, способствующих нормализации липидного обмена.

Ценным источником антисклеротических и биологически активных компонентов являются растительные масла. На территории нашей страны в качестве источников ПНЖК использовались главным образом подсолнечное, хлопковое и кукурузное масла, содержащие в основном линолевую кислоту (семейства *омега-6*).

В последние годы получены данные о том, что ПНЖК линоленовой кислоты (семейства *омега-3*) также оказывают положительное действие при атеросклерозе: снижают уровень холестерина в сыворотке крови, артериальное давление, агрегационную способность тромбоцитов и т. д. К маслам, триглицериды которых содержат от 5 до 25 % линоленовой кислоты, относятся соевое, рапсовое, горчичное. Особенно высоким содержанием линоленовой кислоты (50...65 %) отличается льняное масло.

Однако все эти масла имеют пониженную биологическую ценность, что может быть связано с высоким содержанием в них линоленовой кислоты, а в случае горчичного масла – еще и с наличием эруковой кислоты. К недостаткам их следует отнести также низкую стабильность к окислению из-за повышенного содержания легкоокисляющейся линоленовой кислоты. Это снижает сроки хранения масел, а продукты окисления полиненасыщенных жирных кислот, поступающие с пищей и образующиеся в организме, нарушают обменные процессы в нем. В связи с этим важную роль играют характерные для растительных масел природные антиоксиданты – токоферолы.

К биологически активным компонентам, способствующим нормализации липидного обмена в организме, относятся также фитостеролы растительных масел, среди которых наиболее высокую активность проявляет основной компонент этой группы веществ –

β -ситостерол. В процессе рафинации масел, цель которой – удалить из них природные (госсипол, серосодержащие компоненты) и посторонние (сельскохозяйственные ядохимикаты, микотоксины, токсические элементы и др.) вредные соединения, содержание указанных биологически активных компонентов несколько снижается. При этом полностью удаляется комплекс фосфорсодержащих соединений, который необходим для нормализации липидного обмена.

Большое значение имеет не только наличие ПНЖК, фосфатидов, фитостеролов и токоферолов в жировых продуктах, но и их соотношение. Следует отметить, что ни одно растительное масло не содержит эти компоненты в необходимом для организма соотношении. В связи с этим целесообразно разработать рецептуры новых жировых продуктов на основе растительных масел для профилактического питания лиц с нарушенным липидным обменом.

Научно установлено, что при небольшом (около 2 %) содержании в составе глицеридов масла линоленовой кислоты быстрая и устойчивая нормализация липидного обмена организма наступает только при обогащении масла α -токоферилацетатом и β -ситостеролом. Увеличение количества линоленовой кислоты до 4 - 5 % без дополнительного ввода биологически активных компонентов приводило к четко выраженному и устойчивому гиполипидемическому эффекту.

На основании полученных данных разработана и утверждена рецептура салатных масел «Тонус-1» и «Тонус-2», предназначенных для профилактического питания людей с нарушенным липидным обменом. Отличительная особенность этих масел – рациональный состав линоленовой и линолевой жирных кислот, а также научно обоснованное содержание в них витаминов Е.

Растительное масло «Нутао-19». Это растительное, нелауриновое, частично гидрогенизированное масло, обезвоженное, микробиологически чистое, белого или желтого цвета, с нейтральным вкусом, без постороннего привкуса и запаха. При комнатной температуре представляет собой жидкую массу однородной консистенции. «Нутао-19» хранится в темном месте при 18...20 °С и относительной влажности воздуха не более 60 % в течение 6 месяцев.

Исследование химического состава «Нутао-19» показало его высокую пищевую ценность. В нем преобладают ненасыщенные жирные кислоты, две трети которых приходятся на долю олеиновой кислоты и одна треть – на долю линолевой и линоленовой. Последние две не синтезируются в организме человека, а должны поступать с пищей. Эти незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, источником которых может стать масло «Нутао-19», имеют исключительно важное физиологическое значение. Входя в состав структурных элементов клеток и тканей, они

придают эластичность кровеносным сосудам, снижают их проницаемость, обеспечивают нормальный рост и обмен веществ. В частности, они регулируют обмен холестерина, стимулируют его выведение из организма, и витаминов группы В (тиамина и пиридоксина).

Фосфолипиды в технологии продуктов питания. Основные принципы выбора традиционных пищевых добавок связаны сегодня с ориентацией на группу безвредных соединений природного происхождения или их синтетических аналогов, наиболее перспективны из которых добавки, обладающие комплексом технологических функций при высокой эффективности действия. В этом случае совокупность всех функций, необходимых для создания конкретного продукта с заданными потребительскими свойствами, будет обеспечена введением максимально ограниченного числа добавок в минимальных концентрациях. К группе таких добавок принадлежат природные фосфолипиды, препараты которых объединены общим наименованием *лецитины*.

В соответствии с директивой Европейского Совета лецитины, имеющие номер Е 322, представляют собой смесь фракций фосфатидов, полученную из животных или растительных объектов физическими методами, а также методами, включающими использование безвредных ферментов, в которой содержание веществ, нерастворимых в ацетоне (собственно фосфолипидов), составляет не менее 56 - 60 %.

Основные фракции фосфолипидов включают фосфатидилхолин (собственно лецитин), фосфатидилэтаноламин, называемый также кефалином, фосфатидилсерин и фосфатидилинозит.

Наряду с натуральными лецитинами в качестве пищевой добавки разрешено использование их синтетических аналогов, получивших наименование *аммониевые фосфатиды* (Е 422) и представляющие собой смесь аммониевых солей различных фосфатидных кислот, которые являются продуктами взаимодействия ортофосфорной кислоты с одним, двумя или тремя остатками ацилглицеринов. Основным источником промышленного получения лецитинов для пищевой промышленности служат масличные культуры, главным образом соя, реже подсолнечник, откуда их выделяют при гидратации масел.

Основные фракции фосфолипидов сои включают фосфатидилинозит (более 32 %), фосфатидилэтаноламин (около 20 %) и фосфатидилинозит (более 17 %), т.е., в отличие от фосфатидов яичного желтка, являются смесью нескольких фракций. Жирно-кислотный состав соевого лецитина представлен преимущественно незаменимой линолевой, олеиновой и пальмитиновой кислотами.

На базе растительных фосфолипидов культур производят продукты различных составов и свойств, которые подразделяют на три группы:

- стандартизованные и модифицированные лецитины в масляном состоянии;
- обезжиренные лецитины в порошкообразной и гранулированной форме;
- фосфолипидные фракции в масляной и порошкообразной форме.

Перечисленные функции определяют фосфолипиды как традиционные пищевые добавки, преднамеренно вводимые в пищевые продукты с целью придания им заданных свойств, а также их сохранения, поскольку известно, например, антиоксидантное действие некоторых фосфолипидов.

Пожалуй, самая известная и твердо устоявшаяся область применения лецитинов – производство кондитерских изделий.

Использование лецитинов в технологии производства шоколада и шоколадных глазурей имеет более чем 60-летнюю историю.

При производстве мучных изделий используют преимущественно препараты обезжиренных соевых лецитинов стандартного фракционного состава или с повышенным содержанием фракции лизофосфатидов. Эти лецитины в дозировках от 0,2 до 1,5 % рекомендуется вводить практически во все виды теста.

В тесто для вафель вводят специальный лецитин, нанесенный на сухое молоко, который улучшает консистенцию, вкусовой профиль и другие показатели качества, снижает вязкость теста.

В замороженном тесте добавка 0,1...0,3 % лецитина, обогащенного фракцией фосфатидилхолина, обеспечивает стабильное замораживание и оттаивание за счет формирования мелких кристаллов льда, обеспечивает равномерное распределение компонентов в тесте.

Тенденции применения пищевых растительных фосфолипидов. В настоящее время актуальна задача расширения ассортимента здоровых продуктов питания и создания специальных диетических продуктов нового поколения с лечебно-профилактическими свойствами.

Среди множества имеющихся добавок наибольшее внимание уделяется фосфолипидам в результате проявляемого ими широкого спектра технологических свойств и положительного физиологического действия на организм. На сегодняшний день наиболее изучены гепатопротекторная, гиполипидемическая, антиоксидантная и иммуномоделирующая активность фосфолипидов. Однако имеются данные, что обогащение рациона питания фосфолипидами оказывает положительный эффект при профилактике и лечении различных патологий, связанных с геронтологическими процессами, нарушениями физиологических процессов мозга, в частности нарушениями памяти, при заболеваниях нервной системы, желудочно-кишечного тракта.

В мировой практике традиционным сырьем для получения растительных фосфолипидов служит соя.

На кафедре технологии жиров Кубанского государственного технологического университета постоянно ведутся исследования процессов производства и переработки растительных масел и сопутствующих им липидов. Одним из направлений научной деятельности кафедры является исследование химического строения, состава, физико-химических, медико-биологических и технологических свойств фосфолипидов, выделенных из подсолнечных масел. Учеными были определены требования к процессу получения нативных растительных фосфолипидов высокого качества, основные из которых – полное исключение использования технологических приемов и режимов, приводящих к появлению в продуктах нежелательных веществ. В качестве основы при разработке технологических методов и режимов процесса было принято использование мягких динамических и электромагнитных воздействий.

Проведя всесторонние исследования пищевых растительных фосфолипидов на предмет их безопасности и степени проявления биологически активных свойств, институт питания Российской академии медицинских наук (РАМН) высоко оценил биологическую ценность пищевых растительных фосфолипидов и в рекомендациях по их использованию особо отметил целесообразность обогащения такими фосфолипидами традиционных продуктов питания, а также необходимость разработки на их основе специальных лечебно-профилактических, диетических продуктов и биологически активных добавок.

В связи с этим был проведен цикл научно-исследовательских работ, результатом которого явилась разработка рецептур и технологий получения диетических маргаринов и майонезов серии «Тонус», специальных лечебно-профилактических фосфолипидных продуктов «Тонус», «Супер-Тонус», «Медовый Тоник» и биологически активных добавок «Витол», «Витол-коктейль» и «Витол-холин». На все эти продукты разработаны и утверждены комплекты нормативно-технической документации, в настоящее время они внедрены в производство или приняты к внедрению.

Для повышения пищевой ценности и улучшения вкусовых свойств маргарина с приближением его по органолептическим показателям к сливочному маслу рядом авторов были предложены следующие мероприятия:

– одновременно с повышением качества максимально снизить в рецептурах удельный вес саломаса, увеличив долю растительного масла. Это позволит одновременно уменьшить содержание в маргарине трансизомеров и улучшить физиологические свойства за счет увеличения

доли незаменимых жирных кислот, содержащихся в растительных маслах;
– повысить легкоплавкость маргарина, снизив его жирность до 40 - 60 %;

– организовать производство низкокалорийных маргаринов с наполнителями (шоколадный, кофейный, сырный и др.).

Выбор наполнителя должен строго регламентироваться с учетом удовлетворения требований к бутербродной продукции.

В НПО «Масложирпром» под руководством Института питания АМН в течение многих лет ведутся разработки, направленные на создание ассортимента диетических маргаринов для питания людей пожилого возраста. Организация их рационального питания будет способствовать сохранению здоровья и увеличению продолжительности жизни.

Наиболее приемлемый способ потребления полиненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов – широкое использование в питании диетических маргаринов. Основным требованием к ним является содержание в жировой основе не менее 40 % незаменимой линолевой кислоты и соответствующего комплекса витаминов.

В последние годы установлено, что в маргаринах, предназначенных для потребителей пожилого возраста, должно содержаться некоторое количество линоленовой кислоты, которая положительно влияет на состояние органов зрения, уменьшает количество холестерина в сыворотке крови, снижает артериальное давление, оказывает антитромбическое действие.

Применение бета-каротина существенно улучшает качество маргарина и придает ему аппетитный и привлекательный внешний вид.

Контрольные вопросы

1. Назвать продукты с функциональными свойствами - зерновые завтраки.

2. Назвать продукты с функциональными свойствами - маргариновая продукция и растительные масла.

Практическая работа № 9.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ. ПРОЕКТЫ (8 часов)

Цель – представить проект на тему «Основные направления и методология создания функциональных продуктов для питания отдельных групп населения».

В ходе выполнения работы студенту необходимо:

1. Представить проект по предложенной ранее теме преподавателя.
Обсудить проекты.

2. Ответить на контрольные вопросы.

***Задание:** Представить проект на тему «Основные направления и методология создания функциональных продуктов для питания отдельных групп населения».*

План

1. Выбор целевой группы населения, для которой предназначен разрабатываемый функциональный продукт (из перечня, предложенного преподавателем).

2. Анализ особенностей питания целевой группы, потребности в пищевых веществах и энергии.

3. Формулирование медико-биологических требований к проектируемому продукту, а также к сырью и компонентам.

4. Выбор ингредиентов, обеспечивающих функциональность продукта.

5. Оформление и представление проекта.

Контрольные вопросы

1. Изложите порядок разработки пищевого продукта функционального назначения.

2. Перечислите основные принципы обогащения пищевых продуктов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Л. В. Донченко [и др.]; под общей редакцией Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-534-05899-4. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/444271>.

2. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания: учебное пособие / С. Б. Юдина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2385-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103149>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная:

1. Венецианский, А. С. Технология производства функциональных продуктов питания: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Венецианский А. С., Мишина О. Ю. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2014. — 80 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/615070>.

2. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания и их разработка: монография / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-3558-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115482>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Харенко, Е. Н. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания: учебное пособие / Е. Н. Харенко, Н. Н. Яричевская, С. Б. Юдина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3443-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113907>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Функциональное питание. Практикум: учебно-методическое пособие / составители Э. Э. Сафонова, В. В. Быченкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3687-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118621>.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ

*Методические указания
к практическим занятиям*

Составитель: **Нестеренко** Ольга Викторовна

В авторской редакции

Изд. № 83/2022. Объем 1,75 п.л. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,715.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»