

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

С.А. Кострыкина

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ
ХЛЕБОПЕКАРНОГО, КОНДИТЕРСКОГО И МАКАРОННОГО
ПРОИЗВОДСТВ

*Учебно-методическое пособие
для самостоятельной работы*

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2017

УДК 664.6(075.8)
ББК 36.83я7
К71

Рецензент –

*Гартованная Елена Александровна, кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии переработки
продукции растениеводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ*

К71 Кострыкина, С. А. Технология функциональных продуктов хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы / сост. канд. техн. наук, доцент С. А. Кострыкина. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2017. – 48 [1] с.

Материалы можно использовать при написании курсовых работ и проектов, выпускной квалификационной работы.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» очной и заочной форм обучения».

УДК 664.6(075.8)
ББК 36.83я7

Рекомендованы к изданию методическим советом технологического факультета Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол №3 от 02 ноября 2015 года).

© Кострыкина С.А., 2015
© Издательство Дальневосточного государственного аграрного университета, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ТЕОРИИ ПИТАНИЯ.....	6
КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	10
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ.....	14
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	29
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (заочная форма обучения).....	35
ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	37
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ.....	40
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	48

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение и укрепление здоровья людей является важнейшей задачей любого цивилизованного государства. Ещё задолго до возникновения науки о питании философы, а позднее и врачи напрямую связывали рацион питания со здоровьем человека. В настоящее время научно установлено, что здоровье нации лишь на 8-12 % зависит от системы здравоохранения, тогда как социально-экономические условия, включая рационы питания, определяют состояние здоровья на 52-55 %.

Результаты регулярных массовых обследований фактического питания населения, проводимых Институтом питания РАМН в последние годы в различных регионах России, свидетельствуют о значительных нарушениях в рационе питания. К этим нарушениям относятся избыточное потребление животных жиров, что приводит к увеличению числа людей с различными формами ожирения и избыточной массой тела; недостаток полиненасыщенных жирных кислот и недостаток полноценных (животных) белков; дефицит витаминов (группы В, А и С); дефицит минеральных веществ, особенно кальция, железа, магния, йода и селена.

Среди причин недостаточного потребления макро- и микронутриентов существенную роль играют такие факторы, как:

- однообразие или, другими словами, монотонность рациона, что означает потребление человеком стандартного набора нескольких основных групп продуктов и готовых блюд;

- увеличение потребления рафинированных, высококалорийных, но бедных витаминами и минеральными веществами продуктов питания, например, белой муки, хлеба, макаронных, кондитерских изделий, сахара и т.д.;

- возрастание в рационе доли продуктов, подвергнутых консервированию, длительному хранению, интенсивной технологической обработке; сюда относятся концентрированные и восстановленные соки, варенья, джемы, в которых большая часть витаминов утрачена;

- использование интенсивных методов выращивания растений и животных, что приводит к изменению их химического состава, в том числе к снижению содержания биологически активных компонентов.

Разбалансированности рациона способствуют также:

- низкая покупательная способность населения;

- низкий уровень культуры питания, включая отсутствие знаний у большей части населения о пользе отдельных компонентов пищи;

- вредные привычки в питании, например, чрезмерное потребление жирной пищи, копченых продуктов.

Решить обозначенные проблемы за счет увеличения плотности рациона не удастся, так как это приводит к увеличению количества потребляемых калорий, что при недостаточной физической нагрузке и гиподинамии недопустимо. Поэтому необходима разработка и освоение новых технологий и рецептур пищевых продуктов.

С учетом значимости обозначенных проблем, обеспечения здорового питания распоряжением Правительства РФ № 1873-р от 25 октября 2010 года утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года». Основные задачи:

- доступность пищевых продуктов для всех слоев населения;
- высокое качество и безопасность пищевых продуктов;
- пропаганда среди населения принципов рационального, здорового питания;
- мониторинг за состоянием питания населения;
- необходимым условием улучшения питания всех групп населения является государственная многоуровневая система образовательных программ в области здорового образа жизни и питания.

За последние годы в более чем 50 субъектах РФ были внедрены программы «Здоровое питание», «Здоровое питание – здоровье нации», «Здоровье нации – основа процветания России» и другие. Федеральной службой в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека утверждены методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Они являются государственным нормативным документом, определяющим величины физиологически обоснованных современной наукой о питании норм потребления незаменимых пищевых веществ и источников энергии, адекватные уровни потребления микронутриентов и биологически активных веществ с установленным физиологическим действием.

ТЕОРИИ ПИТАНИЯ

Правильное питание и здоровый образ жизни неразделимы. Продукты питания – это источники веществ, из которых синтезируются гормоны, ферменты и другие регуляторы обменных процессов. Обмен веществ полностью зависит от характера питания. Состав пищи, ее количество и свойства определяют физическое развитие и рост, заболеваемость, трудоспособность, продолжительность жизни и нервно-психологическое состояние. С пищей в наш организм должно поступать достаточное, но не избыточное, количество белков, углеводов, жиров, микроэлементов, витаминов и минеральных веществ в правильных пропорциях.

Еще с давних времен человечество занималось разработкой различных видов лечебно-профилактических продуктов и только в конце XIX века были сделаны первые попытки разработать научные основы питания человека.

В настоящее время рассматривается достаточное количество различных концепций и теорий питания. Рассмотрим основные из них.

Античная теория питания является частью представлений Аристотеля и Галена о живом. Исходя из этой теории, питание всех структур организма происходит за счет крови, непрерывно образующейся в пищеварительной системе из пищевых веществ в результате сложного процесса неизвестной природы, сходного с брожением. Очистка этой крови происходит в печени, после чего она используется для питания всех тканей и органов. На основе этой теории были построены многочисленные лечебные диеты, которые должны были обеспечить лучшие свойства крови и более легкое превращение пищи в кровь.

Классическая теория сбалансированного питания (конец XIX – начало XX вв.). С данной теорией тесно связаны представления об оптимальном сбалансированном питании и здоровой пищи. В организм должны поступать вещества такого молекулярного состава, который бы компенсировал их расход и потери, обусловленные работой, основным обменом и ростом молодых организмов.

Теория сбалансированного питания была научно обоснована в 1964 г. академиком А. А. Покровским и преобладала в современной нутрициологии до последнего времени. Однако, по

мнению самого ученого, она не является догмой и должна постоянно совершенствоваться и дополняться с учетом новых научных данных о питании, изменений условий существования человека.

В настоящее время теория сбалансированного питания подвергается переоценке в связи с новыми научными исследованиями в области физиологии пищеварения, биохимии пищи, микробиологии и др. Были открыты новые механизмы пищеварения, установлено, что переваривание происходит не только в полости кишечника, но значительный удельный вес занимает пищеварение непосредственно на стенках кишечника, на мембранах его клеток, была найдена ранее неизвестная гормональная система кишечника, получены новые сведения относительно роли симбиотических микроорганизмов, обитающих в кишечнике, и об их взаимоотношениях с организмом человека. В связи с полученными данными в науке о питании появились новые теории и концепции питания.

Теория адекватного питания предложена академиком А. М. Уголевым (1991). Эта теория, опираясь на вновь полученные экспериментальные и клинические данные, включает в себя основные положения теории сбалансированного питания. Она дополнена результатами расшифровки некоторых механизмов усвояемости пищевых веществ и значения для организма пищевых волокон, симбиотической микрофлоры кишечника, гормонов и гормоноподобных веществ, вырабатываемых в органах пищеварения и образующихся из пищи. Эти факторы регулируют процесс пищеварения, обмен веществ и другие функции организма.

В основе теории адекватного питания лежат четыре основных принципа:

- ✓ потребляемая пища используется как организмом человека, так и заселяющими его микроорганизмами;
- ✓ приток нутриентов в организм обеспечивается за счет их извлечения из пищевых продуктов и в результате деятельности бактерий, синтезирующих дополнительные пищевые вещества;
- ✓ нормальное питание обеспечивается не одним, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ;
- ✓ физиологически важными компонентами пищи являются пищевые волокна.

На основе теории адекватного питания разработаны различные научные концепции здорового питания.

Концепция оптимального питания – не является самостоятельной теорией в строгом смысле этого слова. Она является производной от концепции сбалансированного питания, переводя рекомендуемые нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах с групповых значений в индивидуальные величины. Ее авторы В. А. Тутельян и М. Н. Волгарев (2001) подчеркивают, что в основе современных представлений о здоровом питании должна лежать концепция оптимального питания, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в целом ряде необходимых *минорных непищевых биологически активных компонентов* пищи, перечень и значение которых нельзя считать окончательно установленными.

Концепция функционального питания стала разрабатываться в последние три десятилетия в связи с получением новых данных в области метаболических аспектов, фармакологии и токсикологии пищи. Эта концепция зародилась в начале 1980-х гг. в Японии, где приобрели большую популярность так называемые *функциональные (позитивные) продукты*, т.е. продукты питания, содержащие ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека, повышают его сопротивляемость к заболеваниям, способны улучшать многие физиологические процессы в организме человека, позволяя ему долгое время сохранять активный образ жизни и др.

По мере расшифровки химического состава продовольственного сырья и пищевых продуктов и выявления корреляционных зависимостей между содержанием в них отдельных микронутриентов и биологически активных веществ, а также состоянием здоровья населения был сформулирован новый взгляд на пищу как на средство профилактики и лечения некоторых заболеваний. Кроме того, последние успехи в биохимии, клеточной биологии, физиологии и патологии подтвердили гипотезу о том, что пища также контролирует и моделирует различные функции в организме и, как следствие, участвует в поддержании здоровья и снижении риска возникновения ряда заболеваний. На основании этого была сформулирована концепция функционального питания и стала разрабатываться новая научная дисциплина – *функциональная нутрициология*.

Все продукты позитивного (функционального) питания должны содержать ингредиенты, придающие им функциональные свойства: пищевые волокна (растворимые и нерастворимые), витамины (А, группы В, D и т.д.), минеральные вещества (кальций, железо), полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, омега-3-жирные кислоты), антиоксиданты (β -каротин, витамины С, Е), олигосахариды (как субстрат для полезных бактерий), а также группа, включающая микроэлементы, бифидобактерии и др.

Несомненно, что по мере накопления и анализа данных в этом направлении не только возникает проблема нормирования специфических веществ пищи, оказывающих положительное влияние на обменные и физиологические функции организма, но и встают задачи по изучению профилактического и лечебного действия конкретных микронутриентов и биологически активных веществ применительно к отдельным патологиям.

Концепция направленного (целевого) питания. Существующие в настоящее время физиологические нормы питания рассчитаны на среднего человека. Однако доказано, что любая формула сбалансированного приема пищи не может быть в равной степени адекватной сразу всему населению. Существуют большие группы людей, у которых под влиянием *климато-географических* факторов возникли особенности обмена веществ, обуславливающие иное питание. Поэтому каждый вид рационального питания можно рекомендовать лишь достаточно однородной группе населения.

Концепция индивидуального питания. Хотя существующие нормы питания разработаны с учетом энергетических затрат, пола и возраста, некоторые специалисты считают такие рекомендации слишком общими, полагая, что сходные нормы приема пищи можно рекомендовать лишь очень небольшим группам населения. Действительно, люди одного возраста и пола, даже живущие в сходных условиях, - не однородная совокупность, и поэтому необходимо учитывать *индивидуальные особенности* каждого.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В соответствии с современной классификацией все продукты питания можно разделить на три большие группы (рис. 1).



Рис. 1. Классификация пищевых продуктов

Продукты массового потребления выработаны по традиционной технологии и предназначены для питания основных групп населения.

Продукты функционального питания могут быть иначе названы как продукты здорового питания, продукты позитивного питания, физиологически значимые продукты питания. К ним относятся продукты массового потребления, которые имеют вид традиционной пищи и предназначены для питания в составе обычного рациона, но в отличие от продуктов массового

потребления содержат **функциональные ингредиенты**, оказывающие позитивное действие на отдельные функции организма или организм в целом.

Основными отличительными признаками функциональных пищевых продуктов являются:

- пищевая ценность;
- вкусовые качества;
- физиологическое воздействие на организм.

Эти требования должны относиться к продукту в целом, а не отдельным ингредиентам, входящим в его состав.

Функциональными могут быть не только обогащенные продукты, но и любые натуральные продукты, полезные для здоровья, например, морковь, капуста, лук, петрушка, яблоки и многое другое.

Поэтому к функциональным относятся следующие группы продуктов (рис. 1):

- **натуральные пищевые продукты, которые от природы содержат большое количество функционального ингредиента**, например, овсяные отруби, богатые клетчаткой, рыбий жир как источник полиненасыщенных жирных кислот, цитрусовые, содержащие большое количество витамина С, мясо как один из основных источников витаминов группы В, соки прямого отжима, полученные из фруктового или овощного сырья механической переработкой;

- **традиционные пищевые продукты, в которых уменьшается количество вредных для здоровья компонентов;**

К последним компонентам относятся холестерин, животные жиры с высоким содержанием предельных жирных кислот, низкомолекулярные углеводы, такие как сахароза, натрий и т.д. Технология производства этой группы функциональных продуктов заключается в извлечении или разрушении вредных компонентов: извлечении холестерина из яичного белка с помощью CO₂-экстракции, разрушении фитата злаков, который связывает и затрудняет всасывание кальция, цинка и железа, обработкой ферментом фитазой.

- **пищевые продукты, дополнительно обогащенные функциональными ингредиентами с помощью различных технологических приемов**, например, хлеб с отрубями, фруктовые пюре,

обогащенные кальцием, соки и напитки, обогащенные витаминами, бифидокефир, напитки или конфеты с антиоксидантами, соки с эхинацеей.

Функциональные продукты должны отвечать следующим требованиям:

- быть натуральными;
- иметь вид обычной пищи, то есть не выпускаться в таких лекарственных формах, как таблетки, капсулы, порошки;
- употребляться перорально, то есть как обычная пища;
- быть полезными для питания и здоровья, при этом полезные качества должны быть научно обоснованы, а ежедневные дозы должны быть одобрены специалистами;
- быть безопасными с точки зрения сбалансированного питания;
- не снижать питательную ценность пищевых продуктов;
- иметь установленные значения физико-химических показателей и точные методики их определения.

Функциональные продукты предназначены:

- для компенсации дефицита биологически активных компонентов в организме;
- поддержания нормальной функциональной активности органов и систем;
- уменьшения факторов риска какого-либо заболевания, например, приведение в норму уровня содержания холестерина;
- поддержания полезной микрофлоры в организме человека, поддержания нормального функционирования желудочно-кишечного тракта.

Функциональные продукты следует отделить от лечебной пищи, примерами которой являются диетические, лечебно-профилактические, специализированные продукты питания, назначение которых указано далее.

Диетические продукты предназначены для людей, страдающих теми или иными заболеваниями. Диетические продукты должны предупреждать обострение этих заболеваний, способствовать мобилизации защитных сил организма. В зависимости от вида заболевания диетические продукты могут дополнительно содержать защитные компоненты пищи или, наоборот, быть очищены от нутриентов, способствующих течению болезни. Например, сахарный диабет и ожирение требуют снижения содержания в продуктах легкоусвояемых сахаров, при заболевании печени,

сердечно-сосудистой патологии рекомендуется употреблять продукты с пониженным содержанием поваренной соли.

Специализированные продукты питания характеризуются узкой направленностью на коррекцию каких-либо функций организма. Например, для оптимального осуществления метаболических процессов организма спортсменам необходимы продукты питания с повышенным содержанием витаминов группы В (В₁, В₂, В₆, никотиновая и пантотеновая кислоты), а также витаминов С и Е, которые играют важную роль в окислительно-восстановительных процессах в организме. Потребности организма космонавтов удовлетворяются благодаря рационам, дополнительно обогащенным, в первую очередь, витаминами, незаменимыми аминокислотами, клетчаткой, макроэлементами Са, К, Mg.

Продукты лечебно-профилактического назначения предназначены для лиц, подвергшихся воздействию неблагоприятных факторов производственной среды или используются в терапевтической практике. Лечебно-профилактические продукты питания содержат компоненты, восполняющие дефицит биологически активных веществ, улучшают преимущественно функции пораженных органов и систем, нейтрализуют вредные вещества, способствуют их быстрейшему выведению из организма.

Лечебно-профилактические продукты могут быть:

– на основе известных продуктов общего назначения с введением в их рецептуру одного или нескольких компонентов, придающих направленность продукту, или с заменой части продукта на другие составляющие; в этом случае за основу берут выпускаемый по государственному стандарту продукт, затем определяют направленность продукта и количество вводимых функциональных добавок;

– новыми продуктами без учета основы рецептов и технологий уже имеющихся продуктов питания. В этом случае осуществляется моделирование рецептуры продукта с заданными лечебно-профилактическими свойствами. При разработке рецептуры количество обогащающей добавки будет величиной постоянной, а подбор других компонентов проводится с учетом свойств добавки и органолептических характеристик продукта.

Обогащенные продукты - продукты, в которых добавлены либо замещены определенные ингредиенты. Эта группа продук-

тов отличается от функциональных тем, что количество функционального ингредиента ниже уровня физиологически значимых концентраций.

Таким образом, продукты функционального питания - это особая группа, которая не относится к категории лекарственных препаратов и лечебной пищи, хотя и используются для улучшения функционирования систем организма и повышения качества здоровья человека.

Поэтому они занимают среднее место между обычными продуктами, изготовленными по традиционной технологии, и продуктами лечебного питания (рис. 2).

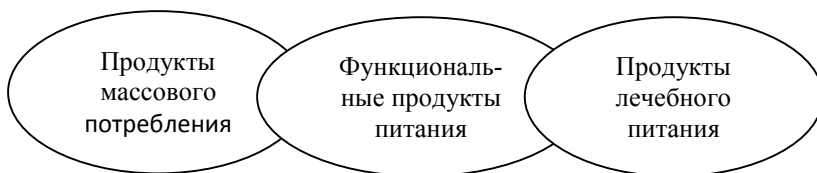


Рис. 2. Соотношение групп пищевых продуктов

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Согласно определению, основным компонентом функциональных продуктов являются функциональные ингредиенты, благодаря которым продукт проявляет полезные, оздоровительные свойства.

Продукт можно считать функциональным, если содержание в нем функционального ингредиента находится в пределах 10-50 % средней суточной потребности, определенной формулой сбалансированного питания:

Количество функционального ингредиента в функциональном продукте питания должно составлять 10-50 % рекомендуемой суточной потребности

По теории Д. Поттера, на сегодняшнем этапе развития рынка эффективно используются семь основных видов функциональных ингредиентов (рис. 3).



Рис. 3. Классификация функциональных ингредиентов и их физиологическое воздействие на организм человека

Пищевые волокна растворимые и нерастворимые - съедобные части растений или аналогичные углеводы, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике. По своей химической природе - это комплекс из некрахмалистых полисахаридов, содержащихся в большом количестве в хлебе из непросеянной муки, орехах, бобовых и несколько меньшем - в овощах, корнеплодах, фруктах.

Компоненты пищи, относящиеся к пищевым волокнам

Целлюлоза представляет собой неразветвленный полимер глюкозы, содержащий до 10 тысяч мономеров. Разные виды целлюлозы обладают разными свойствами и различной растворимостью в воде.

Целлюлоза широко распространена в растительных тканях. Она входит в состав клеточных оболочек и выполняют опорную функцию.

Целлюлоза, так же как крахмал и гликоген, является полимером глюкозы. Однако вследствие различий в пространственном расположении кислородного «мостика», соединяющего остатки глюкозы, крахмал легко расщепляется в кишечнике, тогда как целлюлоза не атакуется ферментом поджелудочной железы - амилазой. Целлюлоза принадлежит к числу чрезвычайно распространенных в природе соединений. На ее долю приходится до 50 % углеводов всех органических соединений биосферы.

Гемицеллюлоза образована конденсацией пентозных и гексозных остатков, с которыми связаны остатки арабинозы, глюкуроновой кислоты и ее метилового эфира. В состав различных типов гемицеллюлоз входят разнообразные пентозы (ксилоза, арабиноза и др.) и гексозы (фруктоза, галактоза и др.).

Так же, как и целлюлоза, разные типы гемицеллюлозы обладают различными физико-химическими свойствами.

Гемицеллюлозы - полисахариды клеточной оболочки, весьма обширный и разнообразный класс растительных углеводов. Гемицеллюлоза способна удерживать воду и связывать катионы. Гемицеллюлоза преобладает в зерновых продуктах, а в большей части овощей и фруктов ее мало.

Лигнин является полимерным остатком древесины после ее перколяционного гидролиза, который проводится с целью выделения целлюлозы и гемицеллюлозы.

Лигнины - группа веществ безуглеводных клеточных оболочек. Лигнины состоят из полимеров ароматических спиртов. Лигнины сообщают структурную жесткость оболочке растительной клетки, они обволакивают целлюлозу и гемицеллюлозу, способны ингибировать переваривание оболочки кишечными микроорганизмами, поэтому наиболее насыщенные лигнином продукты (например, отруби) плохо перевариваются в кишечнике.

Фитин. К пищевым волокнам также относят фитиновую кислоту - вещество, сходное по строению с целлюлозой. Фитин содержится в семенах растений.

Хитин. Хитин - полисахарид, имеющий сходную с целлюлозой структуру. Из хитина состоят клеточные стенки грибов и панцири раков, крабов и остальных членистоногих.

Пектин. Пектинами называют сложный комплекс коллоидных полисахаридов. Пектин представляет собой полигалактуроновую кислоту, в которой часть карбоксильных групп эстерифицирована с остатками метилового спирта.

Пектины - вещества, способные в присутствии органических кислот и сахара образовывать желе. Это свойство широко используется в кондитерской промышленности. Пектины входят в клеточный скелет ткани фруктов и зеленых частей растений. Важны сорбирующие свойства пектинов - способность связывать и выводить из организма холестерин, радионуклеиды, тяжелые металлы (свинец, ртуть, стронций, кадмий и др.) и канцерогенные вещества. Пектиновые вещества в заметных количествах находятся в продуктах, из которых можно сварить желе. Это слива, черная смородина, яблоки и другие фрукты. В них содержится около 1% пектина. Столько же пектина присутствует и в свекле.

Камеди (гумми). Гумми (камеди) являются разветвленными полимерами глюкоуроновой и галактуроновой кислот, к которым присоединены остатки арабинозы, маннозы, ксилозы, а также соли магния и кальция.

Камеди - сложные неструктурированные полисахариды, не входящие в состав клеточной оболочки, растворимые в воде, обладающие вязкостью; они способны связывать в кишечнике тяжелые металлы и холестерин.

Слизи представляют собой разветвленные сульфатированные арабиноксиланы.

Слизи, как пектин и камеди - это сложные смеси гетерополисахаридов. Слизи широко представлены в растениях. Применяются в тех же случаях, что пектины и камеди. В пищевых продуктах наибольшее количество слизей содержатся в овсяной и перловой крупах и рисе. Слизей много в семенах льна и подорожника.

Протопектины. Протопектины - это пектиновые вещества, группа высокомолекулярных соединений, входящих в состав клеточных стенок и межклеточного вещества высших растений.

Протопектины представляют собой особые нерастворимые комплексы пектина с клетчаткой, гемицеллюлозой, ионами металлов. При созревании фруктов и овощей, а также при их тепловой обработке эти комплексы разрушаются с освобождением из протопектина свободного пектина, с чем связано происходящее при этом размягчение фруктов.

Альгинаты. Альгинаты - соли альгиновых кислот, в большом количестве содержащихся в бурых водорослях, молекула которых представлена полимером полиуроновых кислот.

Витамины (от латинского *Vita* - жизнь) - незаменимые пищевые вещества органического происхождения, практически не синтезируемые в организме человека. Не являясь строительным и энергетическим субстратом, витамины служат катализаторами и регуляторами многочисленных биохимических реакций в обмене веществ и энергии.

Таблица 1

Классификация витаминов

Жирорастворимые витамины (жирорастворимые витамины накапливаются в организме, причём их депо являются жировая ткань и печень)	Водорастворимые витамины (водорастворимые витамины в существенных количествах не депонируются и при избытке выводятся с водой. Это объясняет большую распространённость гиповитаминозов водорастворимых витаминов и гипervитаминозов жирорастворимых витаминов)
1	2
-Витамин А (ретинол); -Витамин D (кальциферол); -Витамин Е (токоферол);	-Витамин В1 (тиамин); -Витамин В2 (рибофлавин); -Витамин В3, РР (ниацин, никотинамид, никотиновая кислота); -Витамин В5 (пантотеновая кислота);

Продолжение табл.1

1	2
Витамин К (филлохинон, менатетренон, менадион, менадиол).	-Витамин В6 (пиридоксин); -Витамин В7 (витамин Н, биотин); -Витамин В9, Вс, М (фолиевая кислота); -Витамин В12 (кобаламины, цианокобаламин); -Витамин С (аскорбиновая кислота).
Витаминоподобные соединения (обладают теми или иными свойствами витаминов, однако, всех основных признаков витаминов не имеют)	
Жирорастворимые: -Витамин F (эссенциальные жирные кислоты); -Кофермент Q (убихинон, коэнзим Q)	Водорастворимые: -Витамин В4 (холин); -Витамин В8 (инозит, инозитол); -Витамин В10 (парааминобензойная кислота); -Витамин В11 (витамин Вт, карнитин, L-карнитин); -Витамин В13 (оротовая кислота, оротат); -Витамин В14 (пирролохинолинхинон, кофермент PQQ); -Витамин В15 (пангамовая кислота); -Витамин В16 (диметилглицин, ДМГ); -Витамин В17 (амигдалин, ластраль, летрил); -Витамин N (тиоктовая кислота, липоевая кислота); -Витамин P (биофлавоноиды); -Витамин U (S-метилметионин).

Роль витаминов в жизни человека

Основной функцией витаминов в жизни человека является регулирующее влияние на обмен веществ и тем самым обеспечение нормального течения практически всех биохимических и физиологических процессов в организме.

Витамины участвуют в кроветворении, обеспечивают нормальную жизнедеятельность нервной, сердечно-сосудистой, иммунной и пищеварительной систем, участвуют в образовании ферментов, гормонов, повышают устойчивость организма к действию токсинов, радионуклидов и других вредных факторов.

Несмотря на исключительную важность витаминов в обмене веществ, они не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами тканей.

Функции витаминов

Витамин А (ретинол) - необходим для нормального роста и развития организма. Участвует в образовании в сетчатке глаз зрительного пурпура, влияет на состояние кожных покровов, слизистых оболочек, обеспечивая их защиту. Способствует синтезу белков, обмену липидов, поддерживает процессы роста, повышает устойчивость к инфекциям.

Витамин В1 (тиамин) - играет большую роль в функционировании органов пищеварения и центральной нервной системы (ЦНС), а также играет ключевую роль в обмене углеводов.

Витамин В2 (рибофлавин) - играет большую роль в углеводном, белковом и жировом обмене, процессах тканевого дыхания, способствует выработке энергии в организме. Также рибофлавин обеспечивает нормальное функционирование центральной нервной системы, пищеварительной системы, органов зрения, кроветворения, поддерживает нормальное состояние кожи и слизистых.

Витамин В3 (ниацин, витамин РР, никотиновая кислота) - участвует в метаболизме жиров, белков, аминокислот, пуринов (азотистых веществ), тканевом дыхании, гликогенолизе, регулирует окислительно-восстановительные процессы в организме. Ниацин необходим для функционирования пищеварительной системы, способствуя расщеплению пищи на углеводы, жиры и белки при переваривании и высвобождению энергии из пищи. Ниацин эффективно понижает уровень холестерина, нормализует концентрацию липопротеинов крови и повышает содержание ЛПВП, обладающих антиатерогенным эффектом. Расширяет мелкие сосуды (в том числе головного мозга), улучшает микроциркуляцию крови, оказывает слабое антикоагулянтное воздействие. Жизненно важен для поддержания здоровой кожи, уменьшает боли и улучшает подвижность суставов при остеоартрите, оказывает мягкое седативное действие и полезен при лечении эмоциональных и психических расстройств, включая мигрень,

тревогу, депрессию, снижение внимания и шизофрению. А в некоторых случаях даже подавляет раковые клетки.

Витамин B5 (пантотеновая кислота) - играет важную роль в формировании антител, способствует усвоению других витаминов, а также стимулирует в организме производство гормонов надпочечников, что делает его мощным средством для лечения артритов, колитов, аллергии и болезней сердечно-сосудистой системы.

Витамин B6 (пиридоксин) - принимает участие в обмене белка и отдельных аминокислот, также жировом обмене, кроветворении, кислотообразующей функции желудка.

Витамин B9 (фолиевая кислота, B₉, M) - принимает участие в функции кроветворения, способствует синтезу эритроцитов, активизирует использование организмом витамина B₁₂, важны для процессов роста и развития.

Витамин B12 (кобаламины, цианокобаламин) - играет большую роль в кроветворении и работе центральной нервной системы, участвует в белковом обмене, предупреждает жировое перерождение печени.

Витамин C (аскорбиновая кислота) - принимает участие во всех видах обмена веществ, активизирует действие некоторых гормонов и ферментов, регулирует окислительно-восстановительные процессы, способствует росту клеток и тканей, повышает устойчивость организма к вредным факторам внешней среды, особенно к инфекционным агентам. Влияет на состояние проницаемости стенок сосудов, регенерацию и заживление тканей. Участвует в процессе всасывания железа в кишечнике, обмене холестерина и гормонов коры надпочечников.

Витамин D (калициферолы). Существует много разновидностей витамина D. Самые необходимые для человека витамин D₂ (эркокальциферол) и витамин D₃ (холекальциферол). Они регулируют транспорт кальция и фосфатов в клетках слизистой оболочки тонкой кишки и костной ткани, участвуют в синтезе костной ткани, усиливают ее рост.

Витамин E (токоферол). Витамин E называют витамином «молодости и плодовитости», так как являясь мощным антиоксидантом токоферол замедляет процессы старения в организме, а также обеспечивает работу половых гонад как у женщин, так и у

мужчин. Кроме того, витамин Е необходим для нормального функционирования иммунной системы, улучшает питание клеток, благоприятно влияет на периферическое кровообращение, предотвращает образование тромбов и укрепляет стенки сосудов, необходим для регенерации тканей, снижая возможность образования шрамов, обеспечивает нормальную свертываемость крови, снижает кровяное давление, поддерживает здоровье нервов, обеспечивает работу мышц, предотвращает анемию, облегчает болезнь Альцгеймера и диабет.

Витамин К. Этот витамин называют противогеморрагическим так как он регулирует механизм свертывания крови, что оберегает человека от внутренних и внешних кровотечений при повреждениях. Именно из-за этой его функции, витамин К часто дают женщинам во время родов и новорожденным детям для предотвращения возможных кровотечений. Также витамин К участвует в синтезе белка остеокальцина, тем самым обеспечивая формирование и восстановление костных тканей организма, предупреждает остеопороз, обеспечивает работу почек, регулирует прохождение многих окислительно-восстановительных процессов в организме, оказывает антибактериальное и болеутоляющее воздействие.

Витамин F (ненасыщенные жирные кислоты). Витамин F важен для сердечно-сосудистой системы: предупреждает и снижает отложения холестерина в артериях, укрепляет стенки кровеносных сосудов, улучшает кровообращение, нормализует давление и пульс. Также витамин F участвует в регуляции жирового обмена, эффективно борется с воспалительными процессами в организме, улучшает питание тканей, влияет на процессы размножения и лактацию, оказывает антисклеротическое действие, обеспечивает работу мускулов, помогает нормализовать вес, обеспечивает здоровое состояние кожи, волос, ногтей и даже слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта.

Витамин H (биотин, витамин B7). Биотин занимает важную роль в процессах обмена белков, жиров и углеводов, необходим для активации витамина С, с его участием протекают реакции активирования и переноса углекислого газа в кровеносной системе, формирует часть некоторых ферментных комплексов и необхо-

дим для нормализации роста и функций организма. Биотин, взаимодействуя с гормоном инсулином, стабилизирует содержание сахара в крови, также участвует в производстве глюкокиназы. Оба этих фактора важны при диабете. Работа биотина помогает сохранять кожу здоровой, защищая от дерматитов, уменьшает боли в мышцах, помогает предохранить волосы от седины и замедляет процессы старения в организме.

Суточная потребность в витаминах

Потребность в каком либо витамине рассчитывается в дозах.

Различают: *физиологические дозы* - необходимый минимум витамина для здоровой жизнедеятельности организма; *фармакологические дозы* - лечебные, значительно превосходящие физиологические - используются как лекарства при лечении и профилактике ряда заболеваний.

Так же различают: *суточную физиологическую потребность в витамине* - достижение физиологической дозы витамина; *потребление витамина* - количество съеденного витамина с пищей.

Соответственно, доза потребления витамина должна быть выше, так как всасывание в кишечнике (биодоступность витамина) происходит не полностью и зависит от типа питания (состав и пищевая ценность продуктов, объём, и количество приёмов пищи).

Источники витаминов

Большинство витаминов не синтезируются в организме человека, поэтому они должны регулярно и в достаточном количестве поступать в организм с пищей или в виде витаминно-минеральных комплексов и пищевых добавок.

Исключения составляют:

- витамин А, который может синтезироваться из предшественников, поступающих в организм с пищей;
- витамин D, который образуется в коже человека под действием ультрафиолетового света;

- витамин В3, РР (ниацин, никотиновая кислота), предшественником которого является аминокислота триптофан.

Кроме того, витамины К и В3 обычно синтезируются в достаточных количествах бактериальной микрофлорой толстого кишечника человека.

Основные источники витаминов

Витамин А: печень, молочные продукты, рыбий жир, оранжевые и зеленые овощи, обогащенный маргарин.

Витамин В1: бобовые, хлебобулочные изделия, цельные зернопродукты, орехи, мясо.

Витамин В2: зеленые листовые овощи, мясо, яйца, молоко.

Витамин В3, РР: бобовые, хлебобулочные изделия, цельные зернопродукты, орехи, мясо, птица.

Витамин В5: говядина и говяжья печень, почки, морская рыба, яйца, молоко, свежие овощи, пивные дрожжи, бобовые, зерновые, орехи, грибы, маточное молочко пчёл, цельная пшеница, цельная ржаная мука. Кроме того, если микрофлора кишечника нормальная, витамин В5 может вырабатываться и в нем.

Витамин В6: дрожжи, печень, проросшая пшеница, отруби, неочищенное зерно, картофель, патока, бананы, сырой желток яиц, капуста, морковь, сухая фасоль, рыба, мясо курицы, орехи, гречневая крупа.

Витамин В9: зелёный салат, петрушка, капуста, зелёная ботва многих овощей, листья чёрной смородины, шиповника, малины, берёзы, липы; одуванчик, подорожник, крапива, мята, тысячелистник, сныть, свекла, горох, фасоль, огурцы, морковь, тыква, злаки, бананы, апельсины, абрикосы, говядина, баранина, печень животных, курица и яйца, сыр, творог, молоко, тунец, лосось.

Витамин В12: печень (говяжья и телячья), почки, сельдь, сардина, лосось, кисломолочные продукты, сыры.

Витамин С: цитрусовые, дыня, шиповник, томаты, зелёный и красный перец, клюква, облепиха, грибы белые сушеные, хрен, укроп, черемша, рябина садовая красная, петрушка, гуава.

Витамин D: сельдь, лосось, скумбрия, овсянные и рисовые хлопья, отруби, кукурузные хлопья, сметана, сливочное масло,

яичный желток, рыбий жир. Также витамин D вырабатывается в организме под действием ультрафиолетового света.

Витамин E: растительное масло, цельные зернопродукты, орехи, семена, зеленые листовые овощи, печень говяжья.

Витамин K: капуста, салат, треска, чай зеленый и черный листовой, шпинат, брокколи, баранина, телятина, печень говяжья. Также вырабатывается бактериями в толстой кишке.

Витамин F: растительные масла из завязи пшеницы, льняного семени, подсолнечника, сафлора, соевых бобов, арахиса; миндаль, авокадо, грецкий орех, семечки подсолнуха, черная смородина, сухофрукты, овсяные хлопья, кукуруза, неочищенный рис, рыбы жирных и полужирных сортов (лосось, макрель, сельдь, сардины, форель, тунец), рыбий жир.

Витамин H: говяжья печень, почки, сердце быка, желтки яиц, говядина, телятина, куриное мясо, коровье молоко, сыр, сельдь, камбала, консервированные сардины, помидоры, соевые бобы, неочищенный рис, рисовые отруби, пшеничная мука, арахис, шампиньоны, зелёный горошек, морковь, цветная капуста, яблоки, апельсины, бананы, дыня, картофель, свежий лук, цельные зёрна ржи. Кроме того, необходимый для клеток организма биотин, при условии правильного питания и хорошего здоровья синтезируется кишечной микрофлорой.

Антиоксиданты защищают организм человека от свободных радикалов, проявляя антиканцерогенное действие, а также блокируют активные перекисные радикалы, замедляя процесс старения. К ним относятся β -каротин, токоферолы, дигидрокверцетин и др. Кроме того к антиоксидантам относят минеральные вещества: селен, марганец, медь, цинк.

Минеральные вещества, например кальций, железо, йод и т.д., - вещества, которые содержатся в протоплазме и биологических жидкостях, активизируют деятельность ферментов и иммунную систему, играют основную роль в обеспечении постоянства осмотического давления, что является необходимым условием для нормальной жизнедеятельности клеток и тканей.

Все **минеральные вещества**, присутствующие в нашем организме, можно условно разделить на макроэлементы и микроэлементы.

Макроэлементы - минеральные вещества, содержащиеся в организме в, относительно, больших количествах, это: железо, кальций, натрий, фосфор, магний, калий, сера, хлор.

Микроэлементы - минеральные вещества, содержащиеся в организме в, относительно, малых количествах, это: цинк, марганец, медь, фтор, хром, никель, кобальт и другие.

Значение минеральных веществ

Натрий - чрезвычайно важен для поддержания постоянного объема жидкости в нашем организме. Он транспортирует аминокислоты и другие элементы в клетки.

Калий - принимает участие в регулировке сердечно-сосудистой и других систем. Калий важен для сократительной функции наших мышц.

Магний - принимает участие в образовании энергии из глюкозы, улучшает работу нервной и мышечной систем. Также магний важен для правильного обмена витамина С, кальция, фосфора, натрия, калия.

Кальций - является важнейшей составляющей костной ткани. Кальций необходим для сокращения мышц, активизирует гормоны и ферменты, вместе с калием повышает выработку белка в мышцах. 70% кальция поступает в наш организм с молочными продуктами.

Фосфор - является важнейшей составляющей костной ткани. Фосфор чрезвычайно важен для формирования молекул АТФ в организме, без которых наши мышцы не будут работать.

Медь - принимает участие в окислении и выработке молекул АТФ в организме, без которых наши мышцы не будут работать. Медь необходима для образования гемоглобина, коллагена и других белков, участвует в усвоении витамина С.

Цинк - чрезвычайно важен для нормального роста, развития половой системы, формирования нормального обоняния и вкуса, кроветворения. Цинк принимает участие в сокращении мышц и образовании белка, является активатором некоторых гормонов. Также цинк способствует распаду жиров и является незаменимым в обмене веществ. Цинк принимает участие в регулировании уровня тестостерона.

Железо - является неотъемлемой составляющей крови и входит в состав гемоглобина, основная его роль - транспорт кислорода к мышцам и в организме в целом. От содержания железа напрямую зависит работоспособность человека, что особенно важно при занятии бодибилдингом. Таким образом, спортсменам требуется, минимум, в два раза больше железа, нежели обычным людям.

Марганец - важен для нормального роста, репродуктивной функции. Марганец предотвращает отложение жиров в организме.

Кобальт - стимулирует кроветворение, способствует усвоению железа. Кобальт - основной источник формирования витамина В12 в организме.

Хлор - поддерживает кислотно-щелочной и электролитный баланс.

Бор - важен для роста организма. Бор влияет на обмен кальция, магния и калия.

Йод - чрезвычайно важен для правильного функционирования щитовидной железы. Основная роль йода в организме человека заключается в том, что йод является активной частью гормонов щитовидной железы. Гормоны щитовидной железы регулируют энергетические процессы организма - образование тепла, рост и развитие. При недостатке йода возникает тяжелое состояние - гипотиреоз, названное так из-за недостатка гормонов щитовидной железы (для их синтеза необходим йод). Основным источником йода для человека являются молоко, мясо, свежие овощи, рыба и морские продукты. Дефицит йода возникает в основном из-за неправильного питания. В некоторых регионах земного шара (например, Амурская область) гипотиреоз возникает особенно часто. Это связано с недостатком содержания йода в почве и воде.

Фтор - необходим для нормального формирования скелетной ткани. Недостаток фтора повышает риск заболевания кариесом (особенно у детей) и негативно сказывается на иммунитете.

Молибден - важен для правильной работы нервной системы.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) участвуют в построении клеточных мембран, в регулировании обмена веществ в клетках, кровяного давления, способствуют выведению

из организма избыточного количества холестерина, предупреждая и ослабляя атеросклероз, повышают эластичность стенок кровеносных сосудов.

Пребиотики, или олигосахариды, - это неперевариваемые ингредиенты продуктов питания, которые способствуют улучшению здоровья человека за счет избирательной стимуляции роста и метаболической активности бактерий в толстом отделе кишечника человека. Олигосахариды представляют собой углеводы, в состав которых входит от 2 до 10 остатков моносахаридов, которые связаны между собой глюкозидными связями. Существует несколько классов неперевариваемых олигосахаридов:

- из остатков фруктозы - фруктоолигосахариды, в том числе инулин;
- из остатков глюкозы - глюкоолигосахариды;
- из остатков галактозы - галактоолигосахариды;
- олигосахариды из растительных клеточных стенок, бобов сои, молочной сыворотки.

Пробиотики - живые микроорганизмы, которые являются обязательными и естественными обитателями толстого отдела кишечника здорового человека. Типичными представителями пробиотиков являются бифидобактерии и другие молочнокислые бактерии. Их роль заключается в проявлении высокой антагонистической активности по отношению к патогенным микроорганизмам, обитающим в желудочно-кишечном тракте. Бифидобактерии участвуют в регуляции обменных процессов в организме, обладают способностью синтезировать витамины.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

При разработке функциональных продуктов питания необходимо соблюдать следующие **принципы**:

а) для обогащения продуктов питания в первую очередь используются те *ингредиенты, дефицит которых реально имеет место, широко распространен и опасен для здоровья*; для России это витамины С, группы В, минеральные вещества, такие как йод, железо и кальций;

б) выбор конкретного функционального ингредиента осуществляется *с учетом его совместимости с компонентами пищевого продукта*, предназначенного для обогащения, а также *совместимости его с другими функциональными ингредиентами*;

в) *добавлять* функциональные ингредиенты следует, прежде всего, *в продукты массового потребления*, доступные для всех групп детского и взрослого питания и регулярно используемые в повседневном питании, с учетом рецептурного состава и агрегатного состояния пищевых систем, предназначенных для обогащения;

г) введение функционального компонента в пищевые продукты *не должно ухудшать потребительские свойства продукта*, а именно:

- уменьшать содержание и усвояемость других пищевых веществ;

- существенно изменять вкус, аромат и свежесть продуктов;

- сокращать сроки хранения продукта;

д) *должно быть обеспечено сохранение нативных свойств*, включая биологическую активность, добавок в процессе кулинарной обработки и хранения продукта;

е) в результате введения в рецептуру добавок должно быть достигнуто *улучшение потребительского качества* продукции.

В целом критерии выбора обогащаемых продуктов представлены на рисунке 4.

Для того чтобы признать вновь разработанные продукты функциональными, необходимо **доказать** их полезность, то есть выполнить медико-биологическую оценку, цель которой:

- подтвердить физиологическую ценность продукта как продукта функционального питания;

- идентифицировать вводимые добавки с определенной биологической активностью, то есть определить химическую природу, содержание и т.д.;

- произвести медико-биологическую оценку продуктов для функционального питания, в частности на безвредность, то есть отсутствие прямого или побочного вредного влияния, аллергического действия.

Помимо медико-биологических требований, обязательным условием создания функциональных продуктов питания является разработка рекомендаций к их применению и в отдельных случаях клиническая апробация.

Различают **два основных приема** превращения пищевого продукта в функциональный:

1. Обогащение продуктов нутриентами в процессе его производства.

2. Прижизненная модификация сырья.

Обогащение продукта нутриентами в процессе его производства

Этот прием является наиболее распространенным и основывается на модификации традиционных продуктов. Он позволяет повысить содержание полезных ингредиентов в продукте до физиологически значимого уровня, равного 10-50 % от средней суточной потребности.

В зависимости от количества вносимого функционального ингредиента в обогащаемые продукты возможно, во-первых, *восстановление* функционального ингредиента частично и полностью потерянного в процессе технологической обработки до исходного содержания. При этом продукт может быть отнесен к группе функциональных, если восстановленный уровень функционального ингредиента обеспечивает не менее 15 % его средней суточной потребности.

Во-вторых, обогащение, то есть введение в состав продукта функционального ингредиента в количестве, превышающем обычный уровень его содержания в исходном сырье. Основные технологические приемы введения функциональных ингредиентов в продукты питания представлены на рисунке 5.

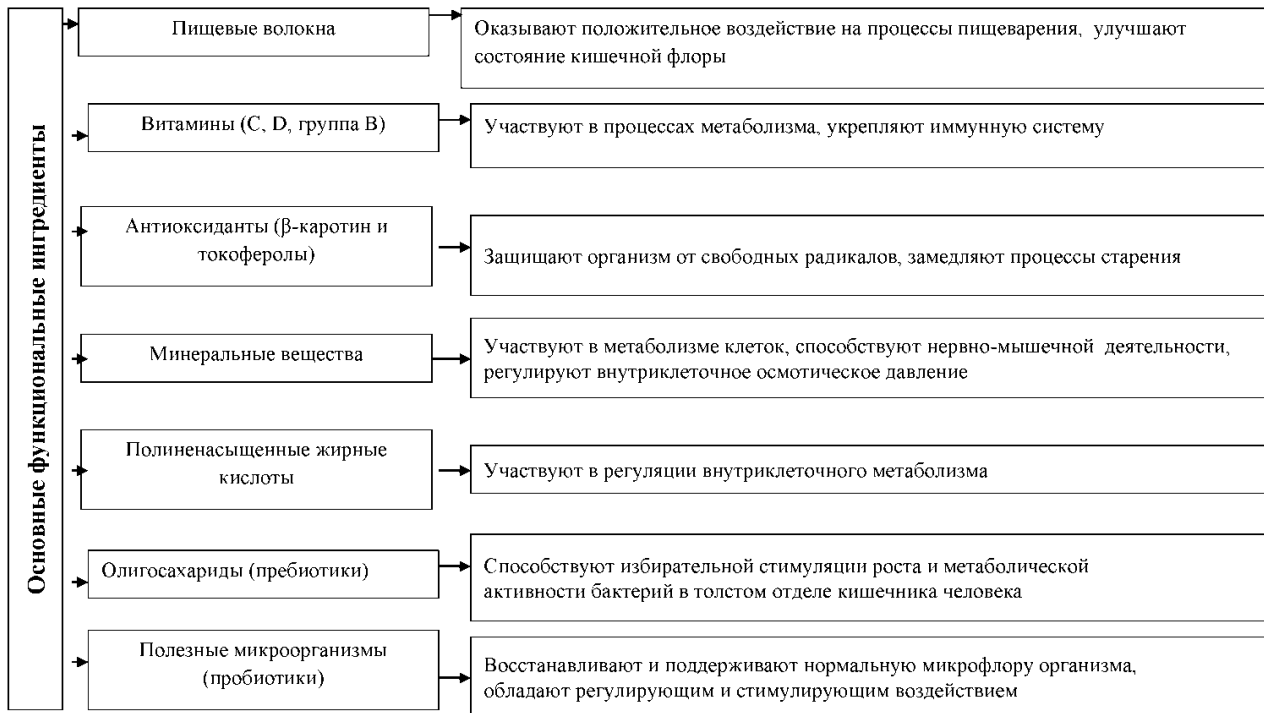


Рис. 4. Основные критерии выбора обогащаемого продукта



Рис. 5. Технология введения функциональных ингредиентов в продукты питания

Таким образом, при создании функциональных продуктов необходимо осуществлять выбор и обоснование пищевых основ (продуктов) и функциональных ингредиентов с учетом совокупности потребительских свойств и целевого физиологического воздействия создаваемого продукта.

В целом общая схема создания функциональных продуктов питания представлена на рисунке 6.

В настоящее время в мире активное развитие получили четыре группы функциональных продуктов – безалкогольные напитки, продукты на зерновой, молочной и жировой основе (рис.7).

Напитки являются самыми технологичными продуктами для создания новых видов продуктов функционального питания, поскольку введение в них новых видов функциональных ингредиентов не представляет большой сложности.

Молочные продукты являются источником таких функциональных ингредиентов, как рибофлавин и кальций. Их функциональ-

ные свойства повышаются за счет добавления в них жирорастворимых витаминов А, D, Е, минеральных веществ, пищевых волокон и бифидобактерий.

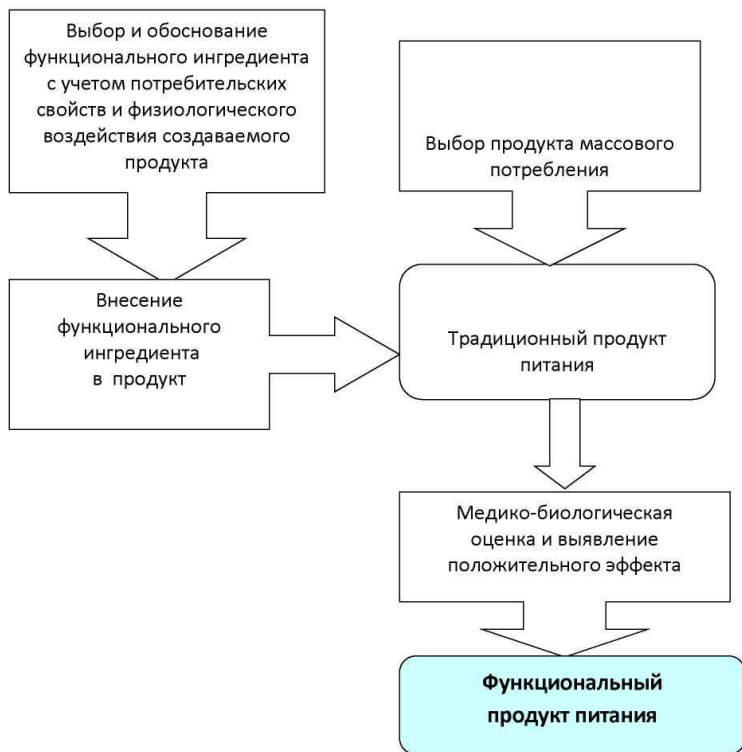


Рис. 6. Схема создания функциональных продуктов питания

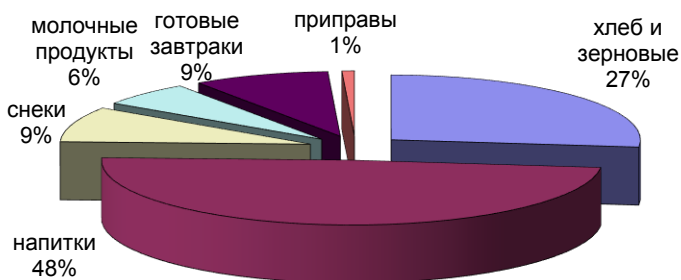


Рис. 7. Основные группы функциональных продуктов питания

Маргарин и растительные масла - это основные источники ненасыщенных жирных кислот, которые способствуют предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Обладая пониженной энергетической ценностью, данная группа продуктов эффективна для предупреждения ожирения. Для дополнительного повышения функциональных свойств эти продукты обогащают жирорастворимыми витаминами и некоторыми триглицеридами.

Функциональные свойства продуктов на основе злаковых определяются в первую очередь наличием растворимых и нерастворимых пищевых волокон.

Функциональное действие перечисленных ранее групп продуктов представлено на рисунке 8.

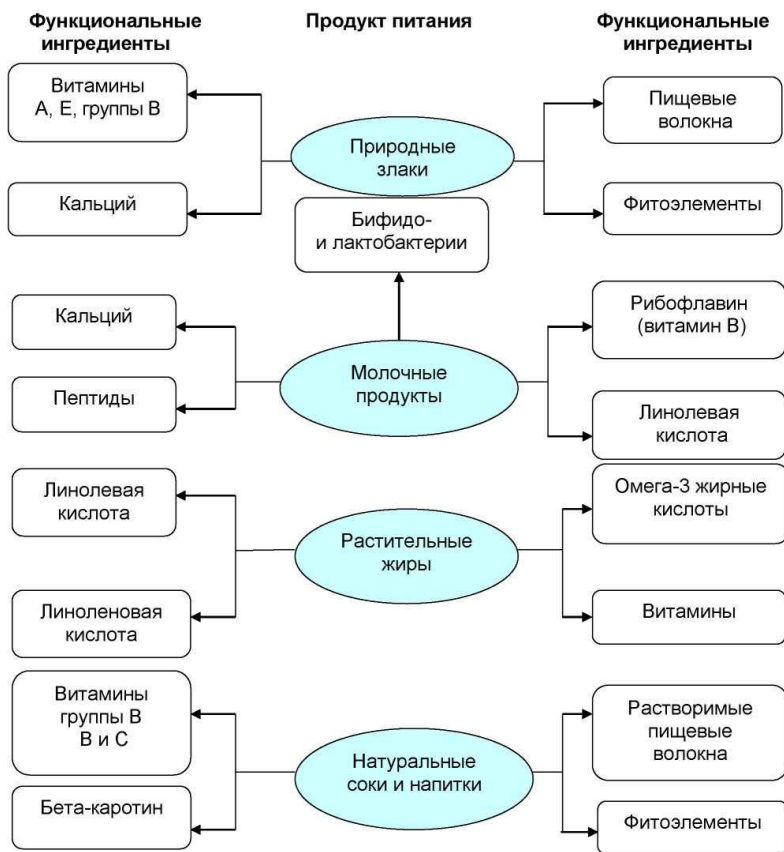


Рис.8. Продукты питания - источники функциональных ингредиентов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (заочная форма обучения)

Контрольные работы выполняют студенты по вариантам в соответствии с порядковым номером по ведомости (списку в алфавитном порядке). Ответы контрольной работы должны точно соответствовать заданным вопросам, должны быть четкими и полными. Кафедрой технологии переработки продукции растениеводства установлены требования к выполнению контрольных работ. Студенту следует внимательно ознакомиться с ними и учесть, что невыполнение одного из требований может быть причиной возвращения преподавателем обучающемуся контрольной работы без ее рецензирования. Требования к выполнению контрольных работ:

- контрольная работа должна показывать степень усвоения студентом разделов программы, способность к анализу изучаемого материала, умение выделять основные положения и обобщать данные учебной литературы;

- контрольная работа должна иметь объем не менее объема ученической тетради (12 листов), допускается написание работы на скрепленных листах формата А-4;

- контрольную работу следует писать разборчивым почерком, с интервалами между строками (если тетрадь в линейку - писать следует на каждой строке, если в клеточку - через строку), если контрольная работа выполняется на листах белой нелинованной бумаги **желательно машинописное** (компьютерное) **исполнение текста** (шрифт Times New Roman кегель 12 или 14, межстрочный интервал 1,5)

- страницы необходимо пронумеровать;

- на каждой странице необходимо оставлять поля;

- в тексте контрольной работы не допускается сокращения слов, кроме наименований единиц измерения (только после цифровых данных), а также научных символов;

- при описании ответов на вопросы работы обязательно надо представлять схемы, графики, диаграммы, химические формулы, реакции и другой иллюстрационный материал (при их наличии);

- на первой странице контрольной работы указываются номер варианта работы и полное наименование трех вопросов работы;

- обязательным требованием является наличие списка литературы, использованной при выполнении работы; литература указывается по установленной форме и наличие по тексту работы ссылок на использованные литературные источники.

Для книг указывается - фамилия и инициалы автора (авторов). Название книги. Место издания: Издательство. - Год издания. Количество страниц. Для статей указывается - фамилия и инициалы автора (авторов). Название статьи. // Название журнала или сборника. - Год издания. Номер журнала. Номер выпуска, номера страниц, на которых напечатана статья.

Контрольную работу после списка литературы студент подписывает и указывает дату ее выполнения.

На титульном листе контрольной работы студент указывает: реквизиты ВУЗа (министерство, наименование ВУЗа); факультет; наименование дисциплины; номер вариант; свою фамилию, имя, отчество; шифр; фамилию, инициалы проверяющего преподавателя.

Выполненная работа в сроки, предусмотренная графиком, представляется на кафедру для регистрации и рецензирования.

Проверенная работа возвращается студенту. При наличии замечаний рецензента, студенту следует выполнить все его указания и доработать вопросы в контрольной работе после основного текста и после замечаний рецензента. Не рекомендуется доработку вопросов проводить на полях тетради. Если работа выполнена в соответствии с указанными требованиями, преподаватель делает на обложке «зачет», если работа требует доработки «незачет».

Не допускается небрежное выполнение работ, сокращения слов. Объем работы не должен превышать 10 рукописных страниц.

Студенты обязаны участвовать в лабораторно-экзаменационных сессиях, прослушать полный курс лекций, иметь конспект, а также учебники (см. список литературы), выполнить лабораторный практикум, пройти собеседование по контрольным работам и сдать зачет. В ходе подготовки студентов к зачету необходимо пользоваться как конспектом, так и учебной литературой. На сессии студенту необходимо иметь белый (светлый) халат.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Блок 1 «Технологии диетических кондитерских изделий»

1. Приоритетные направления по созданию новых видов кондитерских изделий для детского и диетического питания.
2. Кондитерские изделия для детского питания.
3. Специфические и принципиальные особенности кондитерских изделий детского ассортимента.
4. Кондитерские изделия для детей, обогащенные бифидобактериями.
5. Кондитерские изделия, обогащенные водо- и жирорастворимыми препаратами β -каротина. Ассортимент изделий с β -каротином.
6. Витаминизированные кондитерские изделия.
7. Кондитерские изделия для диабетиков. Ассортимент. Новые виды сырья.
8. Сахарозаменители, применяемые в производстве диетических изделий.
9. Подсластители, применяемые в производстве диетических изделий. Характеристика. Ассортимент изделий на подсластителях.
10. Использование соевых продуктов при производстве диетических кондитерских изделий.
11. Диетические кондитерские изделия для людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.
12. Диетические изделия, обогащенные пищевыми волокнами. Классификация, свойства пищевых волокон.
13. Кондитерские изделия, обогащенные йодом. Суточная потребность. Роль йода в организме человека.
14. Диетические кондитерские изделия, обогащенные кальцием. Норма потребления. Роль кальция в организме человека.
15. Кондитерские изделия, с повышенной и пониженной энергетической ценностью.

Блок 2 «Технологии диетических хлебобулочных изделий»

1. Классификация диетических хлебобулочных изделий.
2. Хлебобулочные изделия из целого зерна. Характеристика. Особенности технологии.
3. Особенности химического состава диетических хлебобулочных изделий.
4. Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью. Особенности технологии.
5. Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов. Особенности технологии.
6. Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка. Особенности технологии.
7. Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон. Особенности технологии.
8. Хлебобулочные изделия с добавлением лецитина или овсяной муки. Особенности технологии.
9. Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода. Особенности технологии.
10. Хлебобулочные изделия с соевыми продуктами. Особенности технологии.
11. Хлебобулочные изделия для профилактического питания. Классификация. Особенности технологии.
12. Витаминизированные хлебобулочные изделия. Характеристика. Особенности технологии.
13. Характеристика диетических хлебобулочных изделий, предназначенных для лечебного питания.
14. Характеристика диетических хлебобулочных изделий, предназначенных для профилактического питания.
15. Концепция государственной политики в области здорового питания.

Блок 3 «Технологии диетических макаронных изделий»

1. Основные виды сырья, используемые при производстве диетических макаронных изделий.
2. Требования, предъявляемые к качеству муки, используемые при производстве диетических макаронных изделий.
3. Пищевые добавки, используемые в макаронном производстве.
4. Правила приемки, хранения и подготовки к пуску в производство муки и добавок.
5. Диетические макаронные изделия и их роль в лечебном и профилактическом питании.
6. Белковые обогатители при производстве макаронных изделий, их оптимальные дозировки.
7. Охарактеризовать пищевую ценность, основные достоинства диетических макаронных изделий.
8. Использование соевых продуктов при производстве диетических макаронных изделий.
9. Использование растительных добавок при выработке макаронных изделий. Особенности технологии подготовки добавок, их дозировка.
10. Повышение витаминной ценности макаронных изделий.
11. Охарактеризуйте макаронные изделия повышенной пищевой ценности и специального назначения, выпускаемые промышленностью.
12. Диетические макаронные изделия для детского питания, их состав, свойства.
13. Характеристика безбелковых и крахмальных макаронных изделий. Их назначение и особенности технологии изготовления.
14. Диетические макаронные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон.
15. Технологическая схема макаронных изделий быстрого приготовления. Рецептуры и технологические режимы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Пищевая ценность продукта определяется
2. Биологическая ценность продукта отражает...
3. Энергетическая ценность определяется
4. По каким направлениям создаются продукты функционального питания?
5. Какие продукты относятся к функциональным продуктам питания?
6. Какие ингредиенты могут входить в состав функциональных продуктов?
7. Балластные вещества это ...
8. Что означает термин «здоровое питание» ?
9. Что необходимо знать при разработке и создании функциональных продуктов питания ?
10. Какие показатели характеризуют качество функциональных продуктов питания?
11. Понятие продукты массового потребления.
12. Понятие продукты функционального питания.
13. Понятие функциональные ингредиенты.
14. Какие группы продуктов можно отнести к функциональным продуктам?
15. Требования, которым должны отвечать функциональные продукты питания.
16. Понятие диетические продукты питания.
17. Понятие продукты лечебно-профилактического назначения.
18. Понятие специализированные продукты питания.
19. Понятие обогащенные продукты питания.
20. Содержание функционального ингредиента в функциональном продукте должно составлять ___ % рекомендуемой суточной потребности.

21. Физиологическое воздействие на организм человека пищевых волокон.
22. Физиологическое воздействие на организм человека витаминов группы В, С, Е.
23. Физиологическое воздействие на организм человека антиоксидантов.
24. Физиологическое воздействие на организм человека минеральных веществ.
25. Физиологическое воздействие на организм человека полиненасыщенных жирных кислот
26. Физиологическое воздействие на организм человека пребиотиков.
27. Физиологическое воздействие на организм человека пробиотиков.
28. Применение ячменной муки.
29. Применение соевой муки.
30. Применение кукурузной муки.
31. Композитные мучные смеси.
32. Азотистые вещества муки.
33. Технологическая роль белков муки.
34. Важнейшие углеводы муки.
35. Какие функции выполняет крахмал в процессе приготовления хлеба.
36. Основные гидролитические ферменты муки.
37. Понятие микронутриенты.
38. Какими микроэлементами целесообразно обогащать продукты питания и почему?
39. Какими витаминами целесообразно обогащать продукты питания и почему?
40. Способ внесения витаминов и минеральных веществ в хлебобулочные изделия.

41. На каких стадиях технологического процесса вносят витамины и минеральные вещества в хлебобулочные изделия ?
42. Использование бета-каротина при производстве хлебобулочных изделий.
43. Назовите направления по созданию новых видов кондитерских изделий.
44. Кондитерские изделия для детского питания.
45. Особенности кондитерских изделий функционального назначения.
46. Применение йодсодержащего сырья для производства функциональных продуктов питания.
47. Кондитерские изделия для детей, обогащенные бифидобактериями.
48. Кондитерские изделия, обогащенные водо- и жирорастворимыми препаратами β -каротина.
49. Ассортимент изделий с β -каротином.
50. Применение цветочной пыльцы для производства кондитерских изделий.
51. Кондитерские изделия для диабетиков.
52. Специфические и принципиальные особенности кондитерских изделий детского ассортимента.
53. Витаминизированные кондитерские изделия.
54. Новые виды сырья для производства кондитерских изделий функционального назначения.
55. Сахарозаменители, применяемые в производстве диабетических изделий.
56. Подсластители, применяемые в производстве диабетических изделий.
57. Ассортимент изделий на подсластителях.
58. Использование соевых продуктов при производстве диетических кондитерских изделий.
59. Функциональные кондитерские изделия для людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

60. Функциональны продукты питания, обогащенные пищевыми волокнами.
61. Классификация и свойства пищевых волокон.
62. Роль йода в организме человека.
63. Суточная потребность йода для человека
64. Кондитерские изделия, обогащенные йодом.
65. Кондитерские изделия, обогащенные кальцием.
66. Роль кальция в организме человека.
67. Суточная норма потребления кальция для человека.
68. Кондитерские изделия, с пониженной энергетической ценностью.
69. Кондитерские изделия, с повышенной энергетической ценностью.
70. Особенности химического состава функциональных хлебобулочных изделий.
71. Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью.
72. Особенности технологии хлебобулочных изделий с пониженной кислотностью.
73. Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов.
74. Особенности технологии хлебобулочных изделий с пониженным содержанием углеводов.
75. Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка.
76. Особенности технологии хлебобулочных изделий с пониженным содержанием белка.
77. Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон.
78. Особенности технологии хлебобулочных изделий с повышенным содержанием пищевых волокон.
79. Хлебобулочные изделия с добавлением лецитина или овсяной муки.

80. Особенности технологии хлебобулочных изделий с добавлением лецитина.
81. Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода.
82. Особенности технологии хлебобулочных изделий с повышенным содержанием йода.
83. Хлебобулочные изделия с соевыми продуктами.
84. Особенности технологии хлебобулочных изделий с соевыми продуктами.
85. Витаминизированные хлебобулочные изделия.
86. Особенности технологии витаминизированных хлебобулочных изделий.
87. Цели и задачи концепции государственной политики в области здорового питания.
88. Основные виды сырья, используемые при производстве функциональных макаронных изделий.
89. Пищевые добавки, используемые в макаронном производстве.
90. Белковые обогатители при производстве макаронных изделий.
91. Оптимальные дозировки белковых обогатителей при производстве макаронных изделий.
92. Использование соевых продуктов при производстве функциональных макаронных изделий.
93. . Охарактеризовать пищевую ценность, основные достоинства функциональных макаронных изделий.
94. Использование растительных добавок при выработке макаронных изделий.
95. Особенности технологии подготовки растительных добавок, их дозировка при производстве макаронных изделий.
96. Технологии производства витаминизированных макаронных изделий.
97. Способы повышения витаминной ценности макаронных изделий.
98. Охарактеризуйте макаронные изделия повышенной пищевой ценности.

99. Охарактеризуйте макаронные изделия специального назначения.
100. Макароны для детского питания, их состав, свойства.
101. Характеристика безбелковых и крахмальных макаронных изделий.
102. Особенности технологии изготовления безбелковых и крахмальных макаронных изделий.
103. Макароны с повышенным содержанием пищевых волокон.
104. Особенности технологии изготовления макаронных изделий с повышенным содержанием пищевых волокон.
105. Хлебобулочные изделия с полифункциональными растительными добавками.
106. Особенности технологии производства хлебобулочных изделий с полифункциональными растительными добавками.
107. Перечислите основные виды функциональных ингредиентов используемых при производстве кондитерских изделий.
108. Перечислите основные виды функциональных ингредиентов используемых при производстве хлебобулочных изделий.
109. Перечислите основные группы функциональных ингредиентов используемых при производстве макаронных изделий.
110. Перечислите основные категории функциональных продуктов питания.
111. Применение пивной дробины для производства функциональных продуктов питания.
112. Применение пшеничных отрубей для производства функциональных продуктов питания.
113. Способы повышения пищевой ценности хлеба.
114. Применение пюре моркови для производства функциональных продуктов питания.
115. Применение муки амаранта для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий.

116. Использование продуктов переработки семян тыквы при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности.
117. Обогащение продуктов питания премиксами «Валетек»
118. Специализированные продукты на основе пантогаматогена.
119. Применение ржаных отрубей, как источника пищевых волокон.
120. Применение пищевых апельсиновых волокон для производства продуктов функционального назначения.
121. Функциональные хлебобулочные изделия, обогащенные фтором и селеном.
122. Обогащение хлебобулочных изделий препаратами железа.
123. Комплексные добавки на основе плодов и ягод.
124. Применение сырья, содержащего пектин для производства кондитерских изделий.
125. Добавки, функционального назначения, используемые для профилактики сахарного диабета.
126. Виды экструзионной обработки.
127. Понятие холодной экструзии.
128. Понятие тепловой экструзии.
129. Понятие горячей экструзии.
130. Какие продукты получают методом горячей экструзии.
131. Что называют экструзией ?
132. Перечислите виды экструдеров.
133. По каким признакам классифицируют экструдеры?
134. Сырье, применяемое для изготовления сухих завтраков.
135. Ассортимент выпускаемых сухих завтраков.
136. Особенности производства кукурузных хлопьев.
137. Стадии технологического процесса производства кукурузных хлопьев.
138. Производство глазированных кукурузных хлопьев.
139. Перечислите продукты переработки сои.

140. Что такое нутриенты?
141. Что такое макронутриенты ?
142. Что относится к нанонутриенты ?
143. Роль нутриентов.
144. Использование вторичных сырьевых ресурсов для производства функциональных продуктов питания.
145. Перечислите критерии обогащения продуктов питания.
146. Перечислите принципы обогащения продуктов питания.
147. Витамины группы В в производстве пищевых продуктов.
148. Применение аскорбиновой кислоты и ее производных в производстве пищевых продуктов.
149. Витамины группы А в производстве пищевых продуктов.
150. Условия, влияющие на сохранность витаминов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 526, [2] с.

2. Васюкова А.Т. Современные технологии хлебопечения: учебно-практич. пособ. /А.Т.Васюкова, В.Ф.Пучкова.-2-е изд.-М.: Издат.- торг. корпорац. «Дашков и К0», 2008

3. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность [Электронный ресурс]: учеб. пособие; рек. Минвом образ. и науки РФ / Л.А. Маюрникова, В.М. Поздняковский, Б.П. Суханов [и др.]; под общ. ред. В.М. Поздняковского. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 424 с. / www.e.lanbook.com.

4. Магомедов, Г.О. Технохимический контроль хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств (теория и практика) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, А.Я. Олейникова; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2010. – 90 с. / www.e.lanbook.com.

5. Пучкова Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: учебник /Л.И.Пучкова, Р.Д.Поландова, И.В.Матвеева.-СПБ.: ГИОРД, 2005

6. Денисович, Ю.Ю. Функциональное питание [Текст] : учеб. пособие / Ю.Ю. Денисович, О.В. Литвиненко ; ДальГАУ. ТИ. – Благовещенск : ДальГАУ, 2012. – 119, [1] с.

7. Технология продуктов функционального питания: Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2004. – 146 с.

Учебное издание

Кострыкина Светлана Александровна

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ
ХЛЕБОПЕКАРНОГО, КОНДИТЕРСКОГО И МАКАРОННОГО
ПРОИЗВОДСТВ

*Учебно-методическое пособие
для самостоятельной работы*

*В авторской редакции
Компьютерная верстка Н.Н. Федотовой*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 20.03.2017 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 2,3. Усл.-п.л. – 3,3.
Тираж 50 экз. Заказ 182.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
издательства Дальневосточного ГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

