

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

О.Я. СОКОЛОВА, О.В. БОГАТОВА, А.И. БОГАТОВ,  
С.В. СТАДНИКОВА

# **ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

Рекомендовано Ученым советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности «Технология молока и молочных продуктов»

Оренбург 2009

УДК 637.1 (075.8)  
ББК 36.95я73  
С 59

Рецензент  
доктор биологических наук, Г.М. Топурия

С 59            **Соколова О.Я.**  
**Технология молочных продуктов лечебно-профилактического**  
**питания: учебное пособие. /О.Я Соколова, О.В. Богатова,**  
**А.И. Богатов – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009.- 130 с.**

**ISBN**

Данное пособие содержит цикл лекций и блок практических и лабораторных занятий по дисциплине «Технология молочных продуктов лечебно-профилактического питания», охватывающий основные разделы курса в соответствии с требованиями утвержденной программы.

Учебное пособие предназначено для студентов обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 26.03.03 «Технологии молока и молочных продуктов»

С    4001120000

ББК 36.95я73

ISBN

© Соколова О.Я., Богатова О.В., Богатов А.И., 2009  
© ГОУ ОГУ, 2009

## Содержание

Введение.....	6
1 Наука о питании человека.....	7
1.1 Теории и законы адекватного питания (рационального питания).....	7
1.2 Альтернативные теории питания.....	9
1.3 Питание и алиментарные заболевания.....	10
2 Основные компоненты пищи и питательные веществ.....	11
2.1 Белки.....	11
2.2 Жиры.....	13
2.3 Углеводы.....	14
2.4 Вода и витамины.....	15
2.5 Минеральные вещества.....	17
2.6 Органические кислоты, дубильные вещества, пигменты, фитонциды, азотсодержащие экстрактивные вещества и пуриновые основания.....	19
3 Физиология и биохимия питания.....	20
3.1 Биохимия пищеварительного тракта.....	20
3.2 Физиология пищеварения.....	22
3.3 Желудочно-кишечный тракт как экосистема.....	25
4 Гигиена питания.....	28
4.1 Главные гигиенические требования к питанию.....	28
4.2 Пищевая, биологическая и энергетическая ценность продуктов питания.....	29
4.3 Питание при умственном труде, работающих во вредных условиях, особенности питания детей, питание беременных и кормящих женщин.....	30
4.4 Геродиетическое питание.....	33
4.4.1 Основные нарушения функций пищеварения при старении организма.....	34
5 Питание в профилактике и лечении болезней.....	35
5.1 Диетическое питание.....	35
5.2 Лечебное питание.....	37
6 Диетические свойства молока и молочных продуктов.....	44
6.1 Функциональные компоненты молока.....	44
6.2 Роль кисломолочных продуктов в питании людей.....	47
7 Технология продуктов лечебного питания на молочной основе.....	51
7.1 Сухие продукты.....	51

7.1.1	Технология производства сухих молочных низколактозных смесей.....	58
7.1.2	Сухие биологически активные добавки на молочной основе.....	63
7.1.3	Продукты сухие молочные специальные для пострадавших от радиационного воздействия.....	67
7.1.4	Сухие молочные продукты с плодово-ягодными добавками.....	68
7.2	Жидкие молочные продукты.....	69
7.3	Продукты для профилактики и лечения дисбактериозов на основе лактулозы.....	72
8	Биологически активные вещества.....	76
8.1.	Классификация биологически активных добавок (БАД) к пище.....	76
8.2	Структура, свойства и источники ангиогенина.....	78
9	Практические занятия .....	79
9.1	Расчет пищевой, биологической и энергетической ценности молока и молочных продуктов.....	79
9.1.1	Определение энергетической ценности молока.....	79
9.1.2	Определение биологической ценности молока.....	80
9.2	Изучение влияния хранения и переработки на пищевую ценность продукции.....	82
9.3	Разработка лечебно-профилактического питания: основные принципы и рационы.....	88
9.4	Разработка диетического питания. Характеристика лечебных диет.....	92
9.4.1	Разработка диетического питания.....	92
9.4.2	Характеристика лечебных диет.....	93
9.5	Конструирование и проектирование безопасных для человека.....	101
9.6	Технология производства и рецептуры молочных продуктов типа «Энпиты».....	104
9.6.1	Изучение технологии производства сухих молочных продуктов типа «Энпиты».....	106
9.6.2	Составление рецептур сухих молочных продуктов типа «Энпиты».....	108
9.7	Технология производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания.....	109
9.8	Роль биологически активных добавок в питании человека.....	113
9.8.1	Эффективность применения БАД в продуктах функционального назначения.....	115
10	Лабораторные работы.....	118
10.1	Определение витамина «С» в молоке.....	118

10.2	Определение минеральных веществ в молоке.....	119
10.3	Определение молочнокислых бактерий в молочных продуктах.....	121
10.3.1	Метод определения молочнокислых бактерий в молочных продуктах.....	121
10.4	Определение микрофлоры молочных продуктов.....	123
10.4.1	Метод микроскопирования.....	123
10.5	Определение бифидобактерий в молочных продуктах.....	125
10.5.1	Определение количества числа бактерий.....	125
10.6	Изучение диетической ценности молочных продуктов.....	126
10.6.1	Органолептическая оценка качества молочных продуктов. Роль кисломолочных продуктов в питании людей.....	126
10.6.2	Изучение диетических свойств молочных продуктов.....	127
	Список использованных источников.....	130

## Введение

Современная наука о питании - многопрофильная развивающаяся отрасль.

Продукты питания, кроме снабжения организма человека энергией и необходимыми нутриентами, выполняют ряд функций, среди которых наиболее важная - профилактика и лечение ряда заболеваний.

Создание и внедрение в производство лечебно-профилактических продуктов - является одним из направлений гуманистической программы питания человека, провозглашенной ООН.

Важнейшим условием решения этой проблемы является создание технологической основы для производства продуктов специализированного назначения, не только удовлетворяющих физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняющих профилактические и лечебные функции.

Технология лечебно-профилактических продуктов - это наука о методах и способах производства продуктов питания, предназначенных для лечения и / или предупреждения заболеваний. Она относится к отрасли знаний прикладного характера.

Целью дисциплины является разработка научно обоснованных технологий лечебно-профилактических продуктов для определенных групп потребителей, позволяющих организовать их промышленное производство и удобных для употребления в лечебных, лечебно-профилактических, а также бытовых условиях.

Выделим ряд социально-экономических проблем питания и здоровья населения:

- 1) особенности традиционного производства продовольствия:
  - сезонность;
  - нестандартность условий производства;
  - зависимость результатов труда от погодных и природных условий;
  - снижение биологической ценности продуктов;
- 2) интенсификация технологического фактора:
  - применение ксенобиотиков; химиотерапевтические препараты;
  - физические и биологические факторы;
  - экологические катастрофы;
- 3) стратегия продовольственной программы:
  - достижение биотехнологий;
  - генной инженерии;
  - технологии переработки растительного и животного сырья;
  - теория адекватного питания;
  - фармаконутрициология;

4) необходимость в питании человека молока и молочных продуктов:

- уникальность и физиологическая потребность;
- адекватное и сбалансированное питание;
- защитное средство от воздействий загрязненной окружающей среды;
- источник получения БАВ.

Необходимое условие для сохранения здорового образа жизни - улучшение структуры питания населения.

В качестве социальных проблем необходимо выделить следующие:

- физическая деградация населения;
- биологическая деградация населения;
- интеллектуальная деградация населения.

Для решения поставленных проблем, выделим некоторые аспекты:

- подбор источников сырья с высокими санитарно-гигиеническими и медико-биологическими показателями с лечебными свойствами;
- применение современных биотехнологических приёмов, повышающие пищевую и биологическую ценность продуктов, придавать им лечебно-профилактические свойства.

Приоритетными задачами пищевой промышленности являются:

- производство продуктов функционального назначения;
- производство продуктов с лечебно-профилактическими свойствами.

В качестве национальной задачи приоритеты необходимо направлять на:

- сохранение здоровья, продление жизни населения;
- обеспечение адекватного, биологически полноценного питания людей.

## **1 Наука о питании человека**

### **1.1 Теории и законы адекватного питания (рационального питания)**

История науки рассматривает **три теории питания:**

1) античная теория питания (Аристотель, Гален): питание за счёт крови, образующейся из пищевых веществ;

2) теория сбалансированного питания (200 лет назад академик Покровский): приток пищевых веществ в организм соответствует их расходу.

Сбалансированное рациональное питание - организованное и своевременное снабжение организма продуктами питания для обновления тканей, обеспечения энергозатрат и регуляции обменных процессов, вещества пищи находятся в благоприятных соотношениях.

Белки : жиры : углеводы = 1 : 1 : 4; 1 : 1 : 5 (для людей тяжёлых профессий) = 80 г : 80 г : 400 г + 0,1 г витаминов + 20 г минеральных веществ + 25 г пищевых волокон;

3) теория адекватного питания (академик Углов В.И.):

- необходимые компоненты пищи: полезные и балластные вещества;
- эндоэкология организма человека;
- ферментативное расщепление питательных веществ;

- несколько потоков питательных и регулятивных веществ ЖКТ в среду организма.

Питательные потоки из ЖКТ в среду организма:

- аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества (при расщеплении пищи);

- гормональные и физиологические активные вещества;

- три потока микрофлоры кишечника: продукты жизнедеятельности бактерий, модифицированные балластные вещества и модифицированные пищевые вещества;

- вещества с загрязнённой пищей.

Сбалансированное адекватное питание - питание должно соответствовать возможностям организма.

**I закон** - соблюдение равновесия между поступающей с пищей энергии (калорийностью) и энергетическими затратами.

Основной обмен: 1 ккал на 1 кг массы тела в 1 час.

Уровень энергетических затрат человека = 1 300 - 1 900 ккал в сутки.

1 г белков = 4 ккал

1 г жиров = 9 ккал

1 г углеводов = 4 ккал

**II закон** - сбалансированность между поступающими в организм белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами и балластными веществами.

Пищевая ценность продукта:

- показатель биологической ценности;

- физиологически активные соединения.

Суточный рацион человека: соотношение белков, жиров и углеводов - 1 : 1,2 : 2,4 = 12 % : 30 - 35 % : 56 - 58 %.

**III закон** - соблюдение режима питания: завтрак + обед = 2/3 ккал рациона, ужин = 1/3 ккал рациона.

**IV закон** - профилактическая направленность рациона питания.

Основные принципы рационального питания представлены на рисунке 1.1.





Рисунок 1.1 – Схема основных принципов рационального питания

### **Концепции питания:**

- дифференцированное питание - состав пищи и способность организма усваивать её;
- направленное (целевое) питание - формула сбалансированного питания может привести к накоплению опасных химических и биологических веществ;
- индивидуальное питание - учитывают индивидуальные особенности человека, профилактика генетических аномалий.

### **1.2 Альтернативные теории питания**

Рассмотрим ряд известных альтернативных теорий питания:

1) **вегетарианство** - исключение продуктов животного происхождения.

Достоинства которого заключаются в следующем:

- уменьшение риска заболевания атеросклерозом;
- нормализация артериального давления;
- снижается вязкость крови;
- реже заболевания кишечника;
- отток желчи.

В качестве недостатков можно выделить:

- дефицит полноценного белка, жирными кислотами, железом, витаминами;
- возникновение дисбактериоза;

2) **лечебное голодание** - метод диетического питания, используется в лечении многих болезней;

3) **концепция питания предков**:

- сыроедение: питание сырыми молочно-растительными продуктами;

- сухоедение: хлеб без жидкости;

4) **концепция раздельного питания** - несовместимость белковой (мясо, рыба, сыр, молоко, творог) с крахмалистой пищей (хлеб, каши);

5) **концепция главного пищеварительного фактора** - организм обеспечен одним или несколькими пищеварительными факторами;

6) **концепция индексов пищевой ценности** - рацион является суммой количественных величин, характеризующих химические составные части продукта;

7) **концепция “Живой энергии”** - живая энергия АТФ (аденозинтрифосфорная кислота);

8) **концепция “мнимых” лекарств** - целебные свойства отдельных продуктов;

9) **концепция абсолютизации оптимальности** - создание идеальной диеты;

10) **“конвиниенс”** - минимум калорий и максимум белков и витаминов;

11) **фитнесс** - здоровое питание и спорт.

### 1.3 Питание и алиментарные заболевания

**Питание** - это процесс поступления и усвоения питательных веществ, необходимых для поддержания жизни и здоровья человека, а также его работоспособности.

**Питание** - это сложный процесс поступления, переваривания, всасывания и ассимиляции органических веществ, участвующих в покрытии энергетических затрат, построении и возобновлении клеток и тканей тела, регуляции и функционировании организма.

Правильно организованное питание - одно из важнейших условий здорового образа жизни.

В последние десятилетия стала активно развиваться специальная наука о питании - **нутрициология**.

Рацион человека составляет 600 нутриентов, диетические свойства зависят от:

- химического состава;

- пищевой, биологической и энергетической ценности;

- технологической обработки;

- составления рациона.

Энергетическая ценность рациона меньше затрат энергии получается отрицательный энергетический баланс (белково-энергетическая недостаточность).

Если энергетическая ценность рациона больше расхода энергии тогда сформируется положительный энергетический баланс (избыточная масса тела).

#### **Четыре формы патологических состояний (неправильное питание):**

- недоедание;
- переедание;
- специфическая форма недостаточности;
- несбалансированность.

Болезни недостаточного питания: кахексия, квашиоркор, маразм, алиментарная дистрофия, авитаминоз.

Болезни избыточного питания: ожирение, гипертоническая болезнь, атеросклероз, сахарный диабет, желчнокаменная болезнь, почечнокаменная болезнь.

Функциональное питание заменяет лекарственные препараты.

## **2 Основные компоненты пищи и питательные вещества**

Все вещества, входящие в состав пищевых продуктов, делят на две группы: органические и неорганические. Основными веществами органического происхождения являются белки, жиры и углеводы. К веществам неорганическим относят воду и минеральные элементы.

### **2.1 Белки**

Белки являются важными и незаменимыми компонентами в питании человека, обеспечивая пластические и энергетические функции организма. На долю белка приходится 17 % общей массы тела человека, в пересчете на сухую массу - 44 %.

С белками связаны все основные жизненные процессы: обмен веществ; способность к росту и размножению; раздражительность, сократимость и, следовательно, движение во всех его функциях. Белок участвует в образовании иммунных тел и формировании как искусственного, так и естественного иммунитета.

Белки играют ключевую роль в жизни клетки, составляя материальную основу ее химической деятельности. Исключительное свойство белка - самоорганизация структуры, т.е. способность самопроизвольно создавать определенную, свойственную только данному белку пространственную структуру. Ниже представлен принцип образования белков и их роль в организме человека (рисунок 2.1).

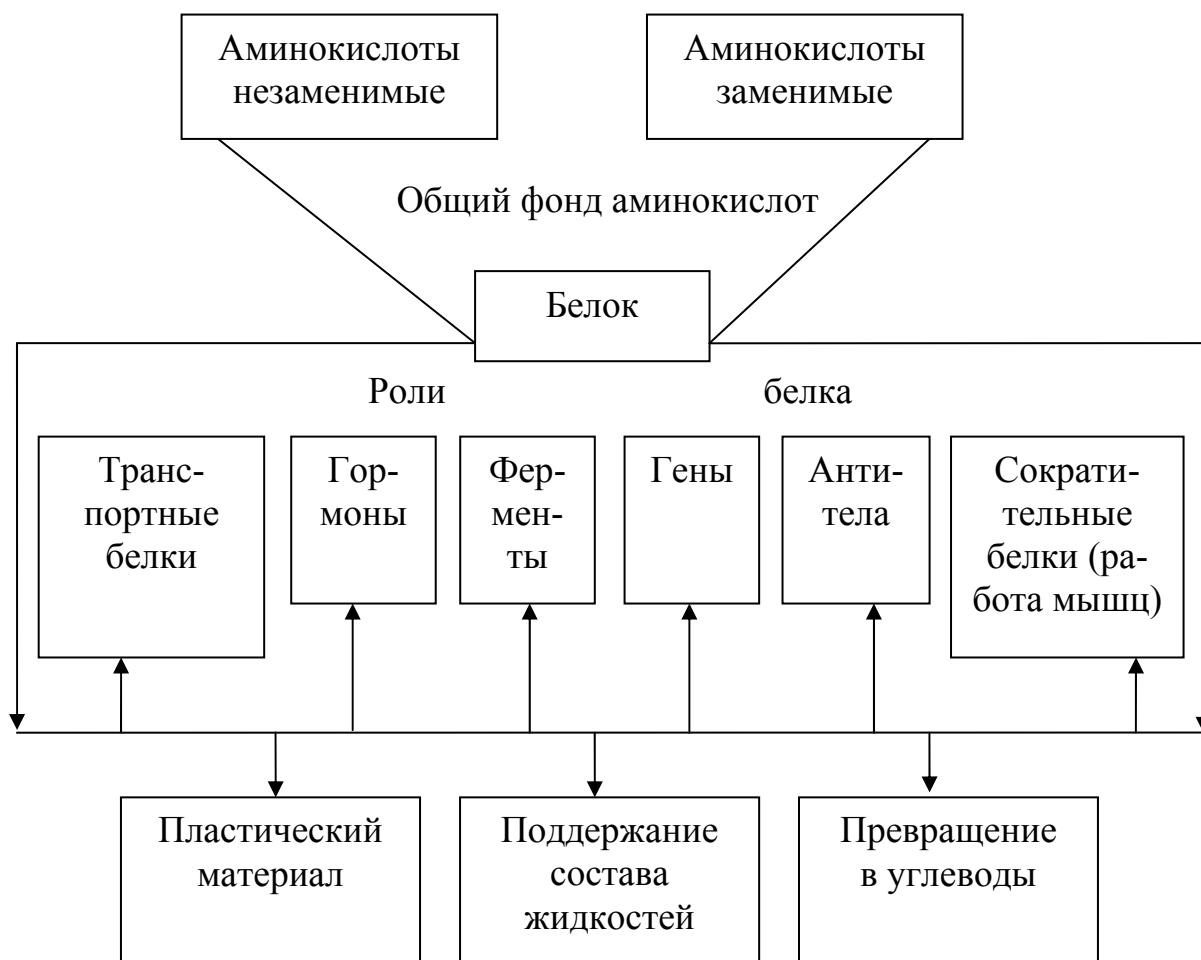


Рисунок 2.1 – Схема образования белков и их роль в организме

### Классификация пищевых белков:

- белки, обладающие алиментарной специфичностью (яйцо, сквашенное молоко);
- белки с высокой биологической ценностью (говядина, рыба, соя, рапс и семена хлопка);
- белки с низким балансом незаменимых аминокислот (зерновые культуры);
- неполноценные белки - не содержат незаменимые аминокислоты (белки желатина и гемоглобина).

Биологическая ценность белков пищевых продуктов зависит от количества и соотношения в них незаменимых аминокислот, которые не могут синтезироваться в организме и должны поступать только с пищей.

**Незаменимых аминокислот десять** - лизин, метионин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин, аргинин и гистидин. Особо дефицитными являются лизин, метионин и триптофан.

**Заменимые аминокислоты** также выполняют в организме разнообразные функции и играют не меньшую роль, чем незаменимые. Так, например, глутаминовая кислота является единственной кислотой, поддерживающей дыхание клеток мозга.

Аминокислоты содержатся во всех продуктах растительного и животного происхождения. Однако они различаются содержанием и соотношением аминокислот. Наиболее оптимально соотношение незаменимых аминокислот в продуктах животного происхождения - молоке, мясе, рыбе, яйцах. Основные поставщики белка растительного происхождения - семена бобовых культур: соя, фасоль, горох, арахис; зерно зерновых и крупяных растений: пшеница, рис, кукуруза, ячмень, гречиха; семена масличных растений: подсолнечник, лен.

Белки животного и растительного происхождения должны быть в примерном соотношении 1 : 1.

Животные белки усваиваются на 97 %, растительные белки - на 85 %, белки смешанной пищи - на 92 %.

Суточное потребление белка 35 - 40 %.

## 2.2 Жиры

**Жиры** - очень важные и незаменимые источники питания, участвуют в строении клеток, входят в состав нервной ткани и головного мозга. В нервной ткани содержится до 25 % жиров, в клеточных мембранах - до 40 %.

**Жиры пищи** - это прежде всего источник энергии. При окислении 1 г жиров выделяется 9 ккал, что более чем в два раза выше, чем при сгорании такого же количества белков или углеводов.

Жиры участвуют в восполнении энергетических затрат организма, в обменных процессах, в том числе обмена холестерина. В составе белково-жирового комплекса (липопротеидов) являются строительным материалом для обновления клеточных оболочек и внутриклеточных образований.

Жиры организма человека могут синтезироваться из продуктов расщепления углеводов и в меньшей мере - белков.

Пищевые жиры относятся к классу липидов. Жиры представляют собой смесь разных по составу триацилглицеролов, а также сопутствующих веществ липидной природы.

Жиры пищи являются источниками жирорастворимых витаминов (ретинол или витамин А, токоферол или витамин Е, эргокальциферол или витамин D, филлохиноны или витамин К), фосфолипиды и стерины (в частности, холестерин).

**Важнейшая составная часть жиров - жирные кислоты, насыщенные и ненасыщенные.** Особое физиологическое значение имеют полиненасыщенные жирные кислоты, которые входят в состав клеточных мембран и других структурных элементов тканей. Ненасыщенные жирные кислоты - линолевая и линоленовая - не синтезируются в организме. Арахидоновая кислота может образовываться в организме из линолевой в присутствии витамина В<sub>6</sub> и биотина. Эти кислоты необходимы для роста и обмена веществ живых организмов, эластичности их сосудов.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) играют также важную роль в синтезе простагландинов - гормоноподобных веществ, принимающих

участие в регуляции многих процессов в организме.

**Фосфолипиды** - основной компонент биомембран клеточных структур, они играют существенную роль в проницаемости клеточных оболочек и внутриклеточном обмене. Наиболее важный из фосфолипидов - фосфатидилхолин или лецитин проявляет липотропное действие, препятствуя ожирению печени и лучшему усвоению жиров.

**Холестерин** является структурным компонентом всех клеток и тканей человека. Он участвует в обмене желчных кислот, ряда гормонов. кальциферола. Холестерин - незаменимый материал для формирования каждой живой клетки, обеспечивающий необходимую эластичность, прочность и, вместе с тем, проницаемость наружных клеточных мембран. Без холестерина практически исключен синтез важнейших гормонов, в частности половых. Большая часть его используется для образования желчи печенью, и небольшое количество для синтеза витамина D.

С холестерином связывают одну из главных причин атеросклероза, тяжелого заболевания артерий, аорты, уносящего ежегодно в мире миллионы жизней. Однако это только теневая, нежелательная сторона сложного и многообразного участия холестерина в обмене веществ.

Жиры участвуют в процессах терморегуляции, защищая организм от холода, способствуют закреплению в определенном положении таких внутренних органов как почки, кишечник и предохраняют их от смещения при сотрясениях.

Недостаток или избыток жиров практически одинаково опасны для организма человека.

## 2.3 Углеводы

**Углеводы** являются основной составной частью пищевого рациона человека. Они выполняют в организме разнообразные функции, главная из них - энергетическая. За счет углеводов обеспечивается около 60 % суточной энергоценности.

Потребность углеводов в сутки – 300 - 500 г.

**По пищевой ценности углеводы делят на усвояемые и неусвояемые.** Усвояемые углеводы перевариваются и метаболизируются в организме человека. К ним относятся глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза и альфа-глюкановые полисахариды - крахмал, декстрины и гликоген. Неусвояемые углеводы не расщепляются ферментами, секретлируемыми в пищеварительном тракте человека. К неусвояемым углеводам относятся рафинозные олигосахариды и не альфа-глюконовые полисахариды - целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, лигнин, камеди и слизи.

**Основными пищевыми дисахаридами в питании человека являются сахароза и лактоза.**

**Сахар**, основным компонентом которого является сахароза, выполняет в организме роль энергоносителя. При попадании в кишечник сахароза быстро распадается на глюкозу и фруктозу и всасывается в кровь. В крови заметно

повышается концентрация глюкозы.

**Лактоза** - наиболее важный углевод рациона питания новорожденных детей и детей младшего возраста.

Среди полисахаридов растительных продуктов наибольшее значение в питании человека имеет крахмал.

**Основными неусвояемыми углеводами являются так называемые «пищевые волокна» (ПВ)** - смесь различных структурных полисахаридов растительных клеток: целлюлозы, гемицеллюлоз и пектиновых веществ, лигнина и неструктурных полисахаридов, встречающихся в натуральном виде в продуктах питания: камедей, слизей и полисахаридов, используемых в качестве пищевых добавок. Суточная норма ПВ для взрослого человека – 25 - 30 г.

Целлюлоза - структурный основной компонент оболочки растительной клетки. Основное ее физиологическое действие - способность связывать воду (до 0,4 г воды на 1 г клетчатки).

ПВ - один из компонентов комплексной профилактики нарушений жирового обмена, атеросклероза, сахарного диабета, желчнокаменной болезни.

## 2.4 Вода и витамины

**Вода** - самое распространенное соединение в живых организмах; она составляет основную массу тела человека, животных, растений и микроорганизмов. Так, в организме взрослого человека содержится 58 - 67 % воды, что составляет в среднем 2/3 массы его тела.

Отдельные ткани и органы человека содержат неодинаковое количество воды: кожа, печень, мозг - до 70 %, мышцы - 76, а легкие, почки, соединительная ткань – 80 - 83 %.

Суточная потребность взрослого человека в воде обычно составляет 2,5 - 3,0 л, или 40 г на килограмм массы его тела, у грудных детей - в 3 - 4 раза больше.

Выделение воды происходит разными путями: через почки выделяется в сутки около 1,5 л, через кишечник - 0,15, через кожу - 0,6 и через легкие - 0,35 л.

Поддержание воды в различных тканях тела человека на определенном уровне осуществляется специальными механизмами водного обмена.

Водный обмен тесно связан с белковым, жировым, углеводным и другими обменами.

Витамины относятся к незаменимым микрокомпонентам пищи, в отличие от макрокомпонентов - белков, жиров, углеводов.

**Витамины** - низкомолекулярные органические соединения разнообразной химической небелковой природы, не синтезируемые (или синтезируемые в недостаточном количестве) в организме людей и большинства животных, поступающие с пищей и необходимые для каталитической активности ферментов, определяющих биохимические и физиологические процессы в живом организме.

Витамины подразделяют на водо- и жирорастворимые. К водорастворимым витаминам относят витамины С, группы В, Р, РР, Н (биотин), пантеновую и фолиевую кислоты, к жирорастворимым - витамины А, Д, Е, К. Выделяют также группу витаминоподобных веществ, к которым относят холин, мионозит, витамин П, липолевою кислоту, оротовую, пангамовую (витамин В 15) кислоты, витамин F.

#### **Жирорастворимые витамины:**

- **витамин А (ретинол)** необходим для нормального зрения, роста, клеточной дифференцировки воспроизводства и целостности иммунной системы.

Суточная потребность организма в витамине А составляет 1,0 - 2,5 мг (25 000 МЕ) или 6 мг каротина.

- **витамин Е (токоферол)** - основной представитель группы антиоксидантных витаминов. Он способствует замедлению окислительных процессов, стимулирует мышечную деятельность, препятствуя окислению витамина А.

- **витамин Д (кальциферол)** является регулятором кальциево-фосфорного обмена, способствует всасыванию кальция и отложению его в костях.

- **витамин К (филлохинон)** участвует в процессах свертывания крови. Он необходим для синтеза в печени функционально активных форм белка протромбина, который необходим для образования кровяного сгустка.

#### **Водорастворимые витамины:**

- **витамин С (аскорбиновая кислота)** участвует во многих биохимических окислительно-восстановительных процессах в организме, оказывая антиоксидантное действие и способствуя регенерации и заживлению тканей, поддержанию устойчивости к различным видам стрессов, обеспечению нормального иммунологического и гематологического статуса. Суточная потребность в витамине С 50 - 100 мг;

- **витамин В<sub>1</sub> (тиамин)** принимает участие в превращении пировиноградной кислоты в ацетальдегид, в обмене углеводов, аминокислот, жирных кислот. Суточная потребность в тиамине у здорового человека - 1,5 - 2,5 мг;

- **витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)** входит в состав ферментов, регулирующих окислительно-восстановительные реакции в организме. Он улучшает состояние кожи, нервной системы, слизистых оболочек, функцию печени и кроветворения. Рибофлавин - составная часть двух коферментов ФАД и ФМН, входящих в состав аэробных дегидрогеназ. Рекомендуемая норма потребления рибофлавина - 1,3 - 2,4 мг/сут;

- **витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота)** участвует в синтезе жирных кислот, осуществляя перенос ацильных групп, в углеводном обмене, активизирует многие биохимические реакции, обмен гормонов, гемоглобина;

- **витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)** участвует в обмене аминокислот, осуществляя перенос аминогрупп, регуляции обмена холестерина, образовании гемоглобина. Кроме того, пиридоксин необходим для осуществления ряда важнейших реакций липидного обмена. Коферментные формы пиридоксина участвуют



в более чем 50 ферментативных реакциях, включая процессы метаболизма аминокислот. Суточная потребность в витамине - 1,8 - 2,0 мг;

- **витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, фолацин, фолат)** участвует в процессах свертывания крови и кроветворения. Биохимические функции фолиевой кислоты весьма разнообразны и связаны с участием в процессах биосинтеза нуклеиновых кислот, реакциях метилирования и метаболизма аминокислот. Потребность взрослого человека в витамине В<sub>9</sub> - 0,2 мг/сут;

- **витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин)** участвует в построении ряда ферментных систем, являясь промежуточным переносчиком метильной группы. Входя в состав ферментов, он участвует в процессе кроветворения;

- **витамин РР (ниацин, никотиновая кислота)** участвует в процессе клеточного дыхания, при окислении углеводов, обмене белков, регуляции деятельности нервной системы, обмене холестерина. Основное физиологическое значение ниацина определяется его ролью в окислительно-восстановительных реакциях в качестве переносчика электронов. Суточная потребность в ниацине – 15 - 25 мг;

- **витамин Р (рутин)** усиливает биологический эффект витамина С, уменьшает проницаемость капилляров. Суточная потребность в нем взрослого человека составляет 25 мг;

- **витамин Н (биотин)** участвует в обмене жирных кислот и аминокислот, перенося карбоксильную группу. Суточная потребность в биотине составляет 0,15 - 0,3 мг.

## 2.5 Минеральные вещества

В рациональном питании минеральные вещества также незаменимы, как и белки, жиры, углеводы, витамины. При недостатке или избытке минеральных веществ в организме человека возникают специфические нарушения, приводящие к заболеваниям.

Минеральные вещества составляют относительно значительную часть человеческого тела (около 3 кг золы). В костях они представлены в виде кристаллов, в мягких тканях - в виде истинного либо коллоидного раствора в соединении главным образом с белками.

Минеральные вещества выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности человека, велика их роль в построении костной ткани, где преобладают такие элементы, как фосфор и кальций. Минеральные вещества участвуют в важнейших обменных процессах организма - водно-солевом, кислотно-щелочном, поддерживают осмотическое давление в клетках, влияют на иммунитет, кроветворение, свертываемость крови. Многие ферментативные процессы в организме невозможны без участия тех или иных минеральных веществ. Примерно треть всех ферментов содержит в своем составе металл или активируется металлом.

Минеральные вещества в зависимости от их содержания в организме делятся на макро- и микроэлементы. К макроэлементам относят натрий, калий,

кальций, магний, фосфор, хлор, серу. К микроэлементам: железо, медь, марганец, цинк, йод, хром, кобальт, фтор, молибден, никель, стронций, кремний, селен, ванадий. В макроколичествах они стимулируют биохимические процессы, но в больших количествах могут оказывать токсическое действие на организм.

**Макроэлементы. Натрий** - важный межклеточный и внутриклеточный элемент, участвующий в создании необходимой буферности крови, регуляции кровяного давления, водного обмена. Основное поступление натрия в организм происходит за счет поваренной соли. Натуральные пищевые продукты содержат относительно мало натрия (единицы и десятки мг на 100 г). Суточная потребность в ионах натрия составляет 4 - 6 г, что соответствует примерно 10 г поваренной соли.

**Калий** - внутриклеточный элемент, регулирующий кислотно-щелочное равновесие крови. Он участвует в передаче нервных импульсов, регулирует деятельность некоторых ферментов. Суточная потребность в калии составляет 2,5 - 5,0 г.

**Кальций.** До 99 % кальция находится в костях скелета и зубах, около 1 % - в крови, тканях и биологических жидкостях организма.

Однако значение этого элемента не исчерпывается только ролью в правильном формировании костной ткани. Кальций необходим для поддержания нервномышечной возбудимости, он участвует в процессе свертываемости крови, оказывает влияние на проницаемость клеточных оболочек. Суточная потребность в кальции взрослых – 800 мг, детей 1 000 - 1 200 мг.

**Фосфор** - элемент, входящий в состав липидов, белков, нуклеиновых кислот. Фосфорные соединения играют особо важную роль в деятельности головного мозга, скелетных и сердечных мышц, потовых желез. Неорганический фосфор совместно с кальцием составляет основу костной ткани, является обязательным компонентом реакций, обеспечивающих распад углеводов. Суточная потребность человека в фосфоре составляет 1,2 - 1,5 г.

**Магний** обладает сосудорасширяющим действием, стимулирует перистальтику кишечника и повышает желчеотделение. Имеются данные о холестерине понижающем влиянии этого элемента. Ионы магния принимают участие в углеводном и фосфорном обмене. Важная роль отводится магнию в регуляции деятельности нервной системы. Суточная потребность в магнии – 500 - 600 мг.

**Хлор** - элемент, участвующий в образовании желудочного сока, формировании плазмы. Он активизирует ряд ферментов, регулирует водный обмен и кислотно-щелочное равновесие организма. Суточная потребность в хлоре 2 - 6 г, которая удовлетворяется за счет поваренной соли.

**Сер** входит в состав некоторых аминокислот, витаминов и ферментов. Суточная потребность в сере - около 1 г, а по данным отдельных авторов - до 4 - 5 г.

**Микроэлементы. Железо** - элемент, участвующий в образовании гемоглобина и некоторых ферментов. В гемоглобине крови, обеспечивающем перенос кислорода от легких к тканям и органам, находится до 2/3 всего железа ор-

ганизма. Суточная потребность взрослого человека в железе составляет в среднем 10 - 18 мг. Основные источники железа для организма - мясо, птица, печень животных.

**Цинк** входит в состав гормона инсулина и целого ряда ферментов, принимающих участие в углеводном обмене, процессах дыхания и размножения. Суточная потребность человека в цинке составляет 10 - 15 мг.

**Йод** необходим в первую очередь для образования гормонов щитовидной железы. Суточная потребность взрослого человека в йоде - около 0,15 мг.

**Фтор** принимает участие в образовании костной ткани и зубной эмали. Потребность организма во фторе - 0,5 - 1,0 мг в сутки.

**Медь** участвует в процессах образования крови, обмене веществ, входит в состав ряда ферментов. Потребность взрослого человека в меди - около 2 мг в сутки.

**Марганец** входит в состав многих ферментов, играет важную роль в процессах роста, кроветворения, образования костной ткани. Суточная потребность в марганце – 5 - 10 мг.

**Кобальт** чрезвычайно важен в организме для кроветворения, улучшения обмена веществ. Суточная потребность в кобальте составляет 0,1 - 0,2 мг.

## **2.6 Органические кислоты, дубильные вещества, пигменты, и фитонциды, азотсодержащие экстрактивные вещества и пуриновые основания**

**Органические кислоты.** Лимонная, молочная, винная, салициловая и ряд других органических кислот, не связанных с какими-либо компонентами пищевых продуктов, не только сообщают плодам, овощам, сквашенному молоку приятный специфический вкус, но вместе с пищевыми волокнами создают своеобразный «здоровый» пейзаж микрофлоры кишечника, т.е. они, сдерживают в кишечнике гнилостные, бродильные процессы и способствуют регулярному его опорожнению. Весь этот сложный процесс называют еще оздоровлением, санацией кишечника, без чего невозможно здоровое долголетие.

Взрослому здоровому человеку необходимо ежедневно получать с пищей 2 г свободных органических кислот.

Отдельное место среди этих компонентов сбалансированного питания занимает тартроновая кислота. В плодах и овощах идентифицирован весьма специфический фактор, способный сдерживать липогенез - превращение углеводов в жиры при избыточном углеводном питании.

**Дубильные вещества.** Дубильные вещества - сложные органические безазотистые соединения вяжущего, терпкого вкуса (танины), содержащиеся в клеточном соке некоторых плодов

Многие из дубильных веществ, содержащихся в плодах и овощах, обладают Р-витаминными свойствами. Оказывают противовоспалительное действие на слизистую оболочку кишечника, снижают секреторную функцию желудочно-кишечного тракта.

**Пигменты.** К пигментам прежде всего относят **антоцианы, флавоны и каротиноиды.**

Наиболее богаты пигментами продукты растительного происхождения. Они активно участвуют в окислительно-восстановительных процессах.

**Каротиноиды** - группа пигментов желтого, оранжевого и красного цвета, которые способны растворяться в жирах. К ним относятся каротин моркови и томатов, рубиксантин шиповника, крипоксантин семян желтой кукурузы, капсантин красного перца. Каротиноиды в организме человека не синтезируются, поэтому относятся к незаменимым компонентам пищевого рациона. Биологическое значение их, велико хотя бы потому, что они участвуют в образовании светочувствительных соединений, обеспечивающих сумеречное зрение.

**Флавоны** содержатся во многих плодах и овощах, но больше всего их в апельсинах, мандаринах, хурме, желтой сливе, брюкве, репе.

Желтые флавоны, как и антоцианы, обладают способностью к обратимому окислению, восстановлению, связыванию анионов органического происхождения.

**Фитонциды** - сложные органические вещества, вырабатываемые растениями для самозащиты от патогенных микроорганизмов, насекомых, грызунов и животных. Были открыты в середине XX века профессором Б. Токиным. Эти биологически активные вещества обладают мощным антимикробным, антивирусным, антигрибковым, антипротозойным и консервирующим действиями. Они стимулируют в поврежденных тканях процессы регенерации (восстановления клеток), очищение ран от гноя и их заживление.

Из пищевых продуктов фитонцидами более других богаты чеснок, лук хрен, редька, многие пряности и пряная зелень. Весьма богата фитонцидами кожура цитрусовых. Есть они также в плодах и листьях: черной смородины, рябины, эвкалипта.

**Азотсодержащие экстрактивные вещества и пуриновые основания** - неперенная составная часть мышечной ткани. Представлены эти вещества в основном водорастворимыми и солерастворимыми белками креатинином, креатином, кармезином, метилгуанидином, карнитином, а также инозитовой кислотой и свободными аминокислотами. Несколько обособленно в этой же группе веществ находятся пуриновые основания: гипоксантин, гуанидин и ксантин. Регламентируют и лимитируют диетическое питание.

## **3 Биохимия и физиология питания**

### **3.1 Биохимия пищеварительного акта**

Питанием в широком смысле слова обозначается система процессов: добытие пищи; потребление пищи; пищеварение и всасывание. Пищеварение осуществляется в интересах всего организма; в выполнении этой жизненно важной функции участвуют многие органы и системы. Двигательные механизмы обеспечивают перемещение по пищевой цепи; нервная система осуществляя

ет распознавание трофических звеньев и управление тактикой действия пищеварительных органов; иммунная система контролирует переработку пищи.

Пищеварительный акт запускается подкорковым мозговым пищевым центром, расположенном в гипоталамусе, который находится в промежуточном мозге и имеет представительство в других областях мозга. Пищевой гипоталамический центр состоит из центра голода и центра сытости. На основе анализа состояния организма, внешней ситуации, сопоставления этой информации с образом трофического статуса и нутритивной тактики пищевой подкорковый центр и кора головного мозга определяют приоритеты.

В регуляции пищевого поведения важную роль играют гормоны, центральные и периферические рецепторы, через которые поступают сигналы, меняющие пищевую активность.

Потребляемая пища и процессы ее ассимиляции в желудочно-кишечном тракте преобразуются в различные информационные потоки, от которых зависит увеличение или снижение пищевой активности.

**Пищеварение** - продолжительный и непрерывный акт поступления пищи, ее переваривания и всасывания.

**Пищеварение** делится на **полостное** и **мембранное**. **Полостное пищеварение** осуществляется в полости рта, желудка, тонкого и толстого кишечника. **Мембранное пищеварение** осуществляется на уровне поверхности мембраны клетки и межклеточного пространства, характерно для тонкого кишечника. Начинается процесс пищеварения с условно рефлекторного сигнала нервной системы, в результате которого приходят в готовность железы внутренней секреции пищеварительного тракта. Еда попадает в рот. Акцепторные точки языка оценивают вкус, реагируют на температуру и консистенцию. Включается в работу жевательный аппарат, пища измельчается, перетирается, перемешивается, смачивается слюной, содержащей муцин и ферменты. Пищевой комочек из полости рта попадает в глотку, а далее через пищевод в желудок и кишечник.

Пищеварение акт длительный и непрерывный, который продолжается по мере продвижения пищевого комка до границы тонкого кишечника с толстым.

Процессы переваривания и всасывания продуктов питания состоят из ряда последовательных этапов обработки пищи большим набором различных ферментов, основными из которых являются протеазы, липазы и амилазы, расщепляющие соответственно белки, жиры и углеводы. Они действуют в строго определенных условиях среды (при определенной температуре и pH).

С помощью соков и ферментов желудка, кишечника, поджелудочной железы и печени пища расщепляется до мельчайших частиц, способных через стенки желудка, тонкой и толстой кишки проникать в лимфатические и кровеносные сосуды, поступая затем во внутреннюю среду организма. По воротной вене расщепившиеся частицы белков, жиров, углеводов и других компонентов пищи попадают в печень, где они очищаются, а затем разносятся по всем клеткам и тканям организма и используются в качестве строительного и энергетического материала. В клетках под действием ферментов и кислорода происхо

дит дальнейшее расщепление этих субстратов с выделением энергии, необходимой для жизнедеятельности организма.

**Обмен веществ** - сложный процесс их превращения - представляет собой единство двух противоположных и параллельно протекающих в организме процессов - ассимиляции и диссимиляции.

**Ассимиляция или анаболизм** объединяет все реакции организма, связанные с синтезом необходимых веществ и их использованием для обеспечения жизнедеятельности, роста и развития.

**Диссимиляция или катаболизм** включает реакции, связанные с распадом веществ, их окислением и выделением из организма продуктов распада. Так, весьма упрощенно, с большой долей условности представляется сложнейший процесс пищеварения.

### 3.2 Физиология пищеварения

**Пищеварение** - сложный процесс, в котором принимают участие органы и отделы пищеварительной системы.

Начинается **пищеварение в ротовой полости**. При попадании пищи в рот организм реагирует на ее температуру, вкус и консистенцию. Включается в работу жевательный аппарат. В ротовой полости пища в процессе жевания измельчается, смачивается слюной и превращается в пищевой комок. Под действием ферментов слюны (амилазы и мальтозы) расщепляются углеводы пищи. Мальтоза расщепляет мальтозу на две молекулы глюкозы. Под действием амилазы крахмал превращается сначала в декстрины, а затем в дисахарид мальтозы.

Разжеванная, смоченная слюной и ставшая более скользкой пища в виде комка перемещается на корень языка, попадает в глотку, затем в пищевод и желудок. Когда пища проходит по пищеводу и растягивает его, рефлекторно раскрывается вход из него в желудок. После перехода пищи в желудок вход в него из пищевода снова закрывается и остается закрытым до нового поступления пищи в пищевод из ротовой полости. Однако при некоторых патологических состояниях вход в желудок во время пищеварения остается не полностью закрытым и кислое содержимое из желудка может попадать в пищевод. Это сопровождается неприятным ощущением, которое называется изжогой. Вход из пищевода в желудок может открываться также при резких сокращениях желудка, брюшных мышц и диафрагмы во время рвоты.

**Пищеварение в желудке** происходит в течение 4 - 8 ч. Желудок в процессе эволюции возник как орган, «складирующий» пищу и осуществляющий начальные стадии ее переваривания. В желудке происходит полостное пищеварение с помощью собственных ферментов и автолиз - расщепление пищи ферментами, находящимися в ней самой. В желудке происходят химические изменения пищевых веществ под действием желудочного сока. Он представляет собой бесцветную прозрачную жидкость, которая содержит соляную кислоту и потому имеет, кислую реакцию. Концентрация соляной кислоты в желудочном

соке человека обычно составляет 0,4 - 0,5 %. Желудочный сок содержит протеазы (пепсин, гастрин, желатиназа), расщепляющие белки, и липазу, расщепляющую жиры. В процессе переваривания пищи в желудке большую роль играет соляная кислота желудочного сока. Соляная кислота повышает ферментативную активность ферментов, вызывает денатурацию и набухание белков, оказывает бактерицидное действие. В зависимости от объема, характера и консистенции пищевой комка задерживается в желудке на несколько часов. Пища, богатая углеводами, эвакуируется быстрее, чем богатая белками; жирная пища задерживается в желудке на 8 - 10 ч. Содержимое желудка переходит в кишечник, когда его консистенция становится жидкой или полужидкой.

**Пищеварение в кишечнике** начинается с поступления пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку. **В двенадцатиперстной кишке** пища подвергается действию поджелудочного сока, желчи, а также сока находящихся в слизистой оболочке этой кишки специальных желез (бруннеровых и либеркюновых). Иногда поджелудочный сок называют панкреатическим соком - от латинского «панкреас», что означает «поджелудочная железа». Выделяемый поджелудочной железой сок представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с рН 7,8 - 8,4. Поджелудочный сок содержит ферменты, расщепляющие белки и полипептиды: трипсин, химотрипсин, эластазу, карбоксипептидазы и аминопептидазы. Кроме них в поджелудочном соке присутствуют: липаза, расщепляющая жиры; амилаза, заканчивающая полное расщепление крахмала до дисахарида - мальтозы; рибонуклеаза и дезоксирибонуклеаза, расщепляющие соответственно рибонуклеиновые и дезоксирибо-нуклеиновые кислоты. Секреция поджелудочного сока начинается через 2 - 3 мин после приема пищи и продолжается 6 - 14 ч в зависимости от состава пищи. Наиболее длительна она при приеме жирной пищи.

Большая роль в пищеварении принадлежит печени. Клетки печени вырабатывают и секретируют желчь, которая собирается в желчном пузыре, а из него поступает в двенадцатиперстную кишку для участия в процессах пищеварения. Желчь выполняет целый ряд функций: она резко повышает активность липазы; эмульгирует жиры, чем способствует улучшению их взаимодействия с липазой; участвует во всасывании жирных кислот; усиливает моторику (перистальтику) кишечника. Нарушения в образовании желчи или ее поступлении в кишечник влекут за собой сдвиги в процессах переваривания и всасывания жиров. В состав желчи входят специфические органические вещества, которыми являются желчные кислоты и желчный пигмент билирубин. В желчи содержатся также лецитины (фосфатидилхолины), холестерин, жиры, мыла, муцин (слизь) и неорганические соли. Реакция желчи слабощелочная. В сутки у взрослого человека выделяется 500 - 700 мл желчи. Поступление желчи в двенадцатиперстную кишку происходит через 5 - 10 мин после приема пищи.

Вдоль всей внутренней оболочки тонкого кишечника расположены либеркюновые железы, которые вырабатывают и секретируют кишечный сок, дополняющий своим действием переваривание пищевых веществ, начатое в ротовой полости и желудке и продолженное в двенадцатиперстной кишке.

Кишечный сок представляет собой бесцветную жидкость, мутноватую от примеси слизи и эпителиальных клеток. Он имеет щелочную реакцию. Кишечный сок содержит энтерокиназу, которая является ферментом-активатором всех протеолитических ферментов поджелудочного сока. В нем также содержатся ферменты, действующие на углеводы, жиры и полипептиды, образующиеся при расщеплении белков в желудке и двенадцатиперстной кишке.

Наряду с полостным пищеварением в тонком кишечнике происходит пристеночное пищеварение, осуществляемое теми же ферментами, но находящимися на внутренней поверхности тонкой кишки. Этот вид пищеварения также называют контактным или мембранным. Особо важную роль мембранное пищеварение играет в расщеплении дисахаридов до моносахаридов, мелких пептидов - до аминокислот.

В тонком кишечнике происходит всасывание образовавшихся в результате переваривания пищевых веществ. Через множество ворсинок его поверхности продукты расщепления белков и углеводов поступают в кровь, а продукты расщепления жиров - в лимфу. Общая всасывающая поверхность кишечника составляет около 500 квадратных метров благодаря большому количеству особых складок и ворсинок, а также вследствие особой структуры эпителиальных клеток, выстилающих 1 кишечник. Клетки слизистой содержат 4 000 выростов - микроворсинок. Поверхность микроворсинок покрыта гликокаликсом.

**Гликокаликс** с микроворсинками играет роль пористого катализатора. Значение катализатора состоит в том, что он увеличивает активную поверхность. Кроме того, микроворсинки участвуют в переносе веществ в процессе работы катализатора в тех случаях, когда поры имеют те же размеры, что и молекулы.

Гликокаликс характеризуется высокой гидрофильностью и придает процессам переноса направленный характер, а также является дополнительным звеном, снижающим поток антигенов и токсинов во внутреннюю среду организма.

Передвижение пищевого комка в тонком кишечнике происходит в результате координированных сокращений поперечных и продольных мышечных волокон, расположенных в стенке кишок.

**В толстых кишках** в нормальных физиологических условиях также происходит всасывание пищевых веществ, но оно не велико. За сутки в толстых кишках всасывается 0,4 - 0,5 л жидкости, а в тонком кишечнике - 2 - 3 л/ч.

Толстый кишечник является конечной частью пищеварительного тракта человека, но его функции весьма важны. Началом толстой кишки считается слепая кишка, на границе которой с восходящим отделом в толстую кишку впадает тонкая. Заканчивается толстая кишка наружным отверстием заднего прохода. Общая длина толстой кишки у человека составляет около 2 м.

**Рассмотрим наиболее важные функции толстой кишки. Всасывательная.** В толстом кишечнике преобладают процессы обратного всасывания.



В нем всасываются глюкоза, витамины и аминокислоты, вырабатываемые бактериями кишечной полости.

**Эвакуаторная.** В толстой кишке накапливаются и удерживаются каловые массы до выведения наружу. Хотя каловые массы продвигаются по толстой кишке медленно), жидкое содержимое проходит по тонкой кишке 5 м за 4 - 5 ч; по толстой – 2 м за 12 – 18 ч), но, тем не менее, они нигде не должны задерживаться. Отсутствие стула в течение 24 - 32 ч следует рассматривать как запор, а значит - самоотравление, так как продукты распада выводятся из организма не через толстый кишечник, а всасываются в кровь, а из нее выделяются наружу через легкие, почки, кожу. Обложенный язык, зловонное дыхание, внезапные головные боли, головокружение, апатия, сонливость, тяжесть в нижней части живота, вздутие живота, боли и урчание в животе, снижение аппетита, замкнутость, раздражительность, насильственный, недостаточный стул - это признаки запора.

**Выделительная.** Толстая кишка обладает способностью выделять в просвет пищеварительные соки с небольшим количеством фермента. Из крови в просвет кишки могут выделяться соли, алкоголь и другие вещества, которые иногда вызывают раздражение слизистой оболочки и развитие болезней, связанных с ней. Таков же механизм раздражающего действия на слизистую оболочку толстой кишки соленой и острой пищи.

### 3.3 Желудочно-кишечный тракт как экосистема

**Желудочно-кишечный тракт** - это сложная экосистема, которая находится в тесном взаимодействии с макроорганизмом и оказывает большое влияние на формирование его нормобиоценоза (эубиоза) в целом. Нормальная микрофлора играет исключительно важную роль в формировании и функционировании различных органов и систем за счет разнообразных метаболитов, ферментов, витаминов, биологически активных веществ, антигенов и других соединений, которые образуются в процессе микробиологической трансформации.

С современных позиций нормальную флору рассматривают как совокупность микробиоценозов различных частей тела. Нормофлора включает в себя сотни разнообразных видов с общим численным составом более  $10^{13}$  клеток, которые способны формировать стабильную структуру микробного пейзажа. Совокупность микробиоценозов макроорганизма называется нормобиоценозом, или эубиозом; в последнее время предпочтительным считают термин микроэкология. Состояние равновесия микроэкологии организма характерно для полного здоровья.

Кишечник здоровых людей представляет собой пример сбалансированного взаимодействия между защитными силами макроорганизма и микробными ассоциациями.

## **Кишечная микрофлора содержит следующие виды бактерий :**

### **- анаэробные виды (99 %):**

- бифидобактерии;
- бактериоды;
- лактобактерии;
- вейлонеллы;
- пептострептококки;
- клостридии.

### **- аэробные виды (1%):**

- кишечная палочка;
- лактозонегативные энтеробактерии;
- энтерококки;
- стафилококки;
- дрожжеподобные грибы.

Нормальная флора кишечника в процессе эволюции приобрела исключительно важную роль в формировании колонизационной резистентности организма. Установлено, что одним из главных механизмов защиты от колонизации условно патогенными микроорганизмами является присутствие в биотопе индигенной (собственной), прежде всего, грамположительной анаэробной флоры. Очень важным фактором защиты является то, что представители нормофлоры продуцируют бактериоцины, лизоцим и другие, биологически активные и антибиотико-подобные вещества, обуславливающие антагонистическую активность этих бактерий. Важнейшим механизмом колонизационной резистентности является конкурентноспособность микроорганизмов за область обитания экологическую нишу. Известно, бифидобактерии - основные грамположительные анаэробы толстого кишечника, подавляют токсинообразование, рост и размножение некоторых клостридий. Представители нормальной флоры конкурируют с условно патогенной и патогенной флорой за аргинин, треонин, аспарагиновую кислоту, серии.

Иммунитет за счет нормальной микрофлоры вырабатывается не только против условно патогенных, но и против патогенных бактерий.

Известно, что бактерии кишечной флоры синтезируют витамины, необходимые для метаболических реакций, в количествах, достаточных не только для обеспечения собственных потребностей, но и для организма человека. Витамины группы В синтезируются бифидобактериями, а витамин К - бактериодами. Бифидобактерии создают в кишечнике кислую реакцию, тем самым, подавляя гнилостную и патогенную микрофлору. Снижение кислотности в толстом кишечнике способствует всасыванию кальция, витамина D и железа. Кишечная палочка в основном синтезирует девять витаминов: тиамин, рибофлавин, никотиновую и пантотеновую кислоты, цианокобаламин, витамин К.

Бифидобактерии являются наиболее значимыми представителями нормобиоценоза. Это анаэробные бактерии, морфологически представляющие со

бой крупные грамположительные неспорообразующие палочки с раздвоенными концами, способные к полиморфизму. Они присутствуют в кишечнике человека на протяжении всей жизни.

Бифидобактерии выполняют ряд важнейших функций. Прежде всего, они осуществляют физиологическую защиту кишечного барьера от проникновения микробов и токсинов во внутреннюю среду организма за счет ассоциации со слизистой оболочкой кишечника и высокой антагонистической активности по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам. Бифидобактерии участвуют в утилизации пищевых субстратов и активизации пристеночного пищеварения, синтезируют аминокислоты и белки, витамин К, пантотеновую кислоту, витамины группы В. Все это способствует усилению процессов всасывания через стенки кишечника ионов кальция, железа, витамина D. Бифидофлора обладает иммунорегулирующим действием, а именно: регулирует функции гуморального и клеточного иммунитета, препятствует деградации секреторного иммуноглобулина А, стимулирует образование интерферона и вырабатывает лизоцим.

**Гомеостаз.** Гомеостазом называют подвижное равновесие или колеблющееся в ограниченных пределах постоянство внутренней среды организма, и прежде всего крови, лимфы, тканевой (внеклеточной) жидкости.

Несколько условно гомеостаз определяет три основные функции:

- адаптационную (приспособительную);
- энергетическую;
- репродуктивную (способность к воспроизводству и размножению).

До определенного возраста эти три главных составных звена гомеостаза обеспечивают практически нормальное состояние организма. Затем возникают условия для появления так называемых нормальных неинфекционных болезней. В частности, ожирения, климакса повышения чувствительности к неблагоприятным воздействиям внешней среды (гиперадаптозу). Вообще любое сколько-либо длительное нарушение гомеостаза само по себе уже болезнь.

Закон гомеостаза был открыт Клодом Бернаром в 1857 г. Он гласит: «Человек здоров и относительно независим от изменений условий окружающей среды до тех пор, пока способен поддерживать постоянство внутренней среды организма».

Сильные и длительные неблагоприятные воздействия могут нарушить гомеостаз и привести к болезни или даже смерти организма.

Сложное защитное взаимодействие нервных, эндокринных, гуморальных, обменных, выделительных и ряда других систем в поддержании гомеостаза во многом зависит от питания человека.

## 4 Гигиена питания

### 4.1 Главные гигиенические требования к питанию

Приоритетными гигиеническими требованиями является:

- питание должно быть количественно полноценным, его энергетическая ценность должна полностью компенсировать все энергозатраты организма;

- питание должно быть качественно полноценным и содержать - в своем составе прежде всего необходимые организму незаменимые компоненты (не синтезируемые в организме аминокислоты, витамины, минеральные элементы и др.) в оптимальных количествах и соотношениях;

- пищевой рацион должен быть сбалансирован, все химические компоненты его должны соответствовать ферментным системам организма, обеспечивающим их полноценную утилизацию;

- питание должно быть разнообразным и включать широкий набор продуктов животного (мясные, рыбные, молочные продукты) и растительного (овощи, фрукты, ягоды) происхождения в правильных пропорциях, исключающих однообразие;

- продукты питания должны быть доброкачественными, не содержать возбудителей инфекционных, вирусных или паразитарных болезней, а также токсинов микробного и немикробного происхождения в концентрациях, превышающих гигиенические регламенты;

- пища должна иметь хорошие органолептические показатели (цвет, запах, консистенция, вкус, температура, внешний вид и др.) и вызывать аппетит при ее употреблении;

- пища должна обладать хорошей переваримостью, усвояемостью и вызывать чувство насыщения;

- питание должно иметь правильный режим.

Важнейшим гигиеническим условием питания является режим питания, под которым понимают время, и число приемов пищи в течение дня, интервалы между ее приемами, количественное распределение суточного рациона. Оптимальным является интервал 4 - 5 ч. Только во время ночного отдыха (сна) он удлиняется до 10 ч. Между «легкими» приемами пищи интервал может быть сокращен до 3 ч. Между ужином и отходом ко сну рекомендуется интервал 2 - 3 ч. Важным принципом правильного режима питания является его регулярность, т.е. прием пищи в одно и то же время суток, которая имеет большое значение для условно рефлексорной подготовки организма к приему и перевариванию пищи.

## 4.2 Пищевая, биологическая и энергетическая ценность продуктов питания

Пищевая, биологическая и энергетическая ценность продуктов питания характеризует полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава и основывается на особенностях различных превращений отдельных пищевых веществ в организме человека.

Термин «**пищевая ценность**» является наиболее общим и отражает всю полноту полезных качеств продукта, связанных с оценкой содержания в нем различных пищевых веществ.

Понятие «**биологическая ценность**» является более частным и отражает качество пищевых веществ, связанных с их переваримостью, а для белков - и со степенью сбалансированности аминокислотного состава.

Термин «**энергетическая ценность**» определяет количество энергии, которая высвобождается из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма.

### **Пищевые вещества:**

1) питательные: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, вода;

2) вкусовые: ароматические кислоты, спирты, кетоны, эфирные масла, красящие вещества, клетчатка.

### **Актуальные проблемы питания:**

- исследование фактического состояния питания и здоровья различных групп населения и разработка мероприятий по их коррективке;

- пища благодаря содержанию в ней биологически активных веществ и соединений с фармакологической активностью рассматривается как мощный лечебно-профилактический фактор;

- оценка влияния ксенобиотиков на состояние здоровья населения;

- разработка алиментарных путей коррекции неблагоприятного воздействия экологических факторов на организм человека и популяции в целом (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Характеристика питания основных групп населения, ккал

Группа населения	Мужчины	Женщины
1	2	3
1 группа: профессии не связанные с физическим трудом	2 600-2 700	2 200 – 2 400
2 группа: профессии механизированных производств и сферы бытового обслуживания	2 700 - 3 000	2 350 - 2 550
3 группа: профессии частично механизированных производств	2 700 – 3 200	2 600 – 3 100

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
4 группа: профессии немеханизированных производств и при тяжелом труде	3 600 – 3 900	2 400 – 3 700

### **4.3 Питание при умственном труде, работающих во вредных условиях, особенности питания детей, питание беременных и кормящих женщин**

**Питание при умственном труде.** Энергетические затраты – 2 500 ккал в сутки. В питании людей умственного труда особое значение имеют отдельные компоненты, обладающие липотропными и противосклеротическими свойствами. К таким липотропным веществам относится аминокислота метионин, в качестве источника которого давно получил признание творог. Источником метионина и других серосодержащих аминокислот могут служить сыры, куриное мясо, некоторые виды рыбы (лосось, треска, сельдь и др.). Не следует пренебрегать и растительными продуктами, белки которых богаты метионином и цистином, особо выделяются белки бобовых и ржи.

Для людей умственного труда важным является предупреждение скрытых форм витаминной недостаточности, которые не имеют четко очерченных симптомов.

Таким образом, при интеллектуальном труде и малоподвижном образе жизни питание должно быть умеренно ограниченным, растительно-молочной направленности, богатым пищевыми волокнами и витаминами.

**Питание работающих во вредных условиях.** Работающие во вредных условиях подвергаются неблагоприятному влиянию на организм различных химических или физических факторов производства. Эти факторы, в свою очередь, подвергаются атаке со стороны метаболических систем организма, обеспечивающих охрану внутренней среды и поддержание ее постоянства. С помощью специального питания можно повысить общую сопротивляемость организма, снизить уровень проникновения вредных химических веществ через физиологические барьеры (желудочно-кишечный тракт, кожу, легкие), усилить выведение из организма ядов, повысить антитоксическую функцию печени и т.д.

Снизить уровень неблагоприятного воздействия работающих во вредных условиях труда можно при:

- увеличении в рационе содержания белка;
- снижении потребления жиров;
- использовании нерафинированных углеводов;
- обеспечении витаминами;
- употреблении продуктов, богатых серосодержащими аминокислотами;
- питание должно быть близко к диетическому.

**Особенности питания детей.** Гармоническое развитие ребёнка возможно при:

- правильной организации рационального питания;
- соответствии потребностям растущего организма;
- проведения профилактических мероприятий;
- обеспечение нормального психомоторного развития;
- при повышении иммунитета.

Организм ребёнка характеризуется:

- обмен веществ более интенсивен;
- преобладание анаболических процессов;
- обмен азота происходит быстрее;
- высокий расход энергии;
- активная моторная деятельность.

**Рациональное питание детей определяется:**

- особенностями обмена веществ;
- адаптацией к пище по мере физиологического и биохимического созревания, роста и развития ребёнка;
- качественным составом пищевых веществ (таблица 4.2).

Таблица 4.2 - Рекомендуемые нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергии для детей первого года жизни

Возраст	Вид вскармливания	Белки, г/кг массы тела	Жиры, г/кг массы тела	Углеводы, г/кг массы тела	Энергетическая ценность на 1 кг массы тела в день, кДж	Соотношение белка и жира
0 - 3	Естественное	2,0 - 2,5 (100)	6,5	13	503	1 : 3
4 - 6	Естественное	3,0 (100)	6,0	13	503	1 : 2
	Искусственное (адап. смесями)	3,5 (100)	6	13	503	1 : 1,7
	Искусственное (неадап. смесями)	4,0 (100)	6	13	503	1 : 1,7
7 - 12	Искусственное (адап. продуктами)	3,4 - 4,0 (100)	5	13	482	1 : 1,5

Обеспеченность в рационе ребёнка: минеральными веществами; витаминами (таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Рекомендуемые суточные нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергии для детей и подростков

Возраст, годы	Энергетическая ценность, Ккал	Белки, г		Жиры, г			Углеводы, г
		всего	животные	всего	животные	Линолевая к-та (% от энергоценности)	
1 - 3	1540	53	37	53	5	4	212
4 - 6	1970	68	44	68	10	3	272
7 - 10	2300	79	47	79	16	3	315
11 – 13 (мальчики)	2700	93	56	93	19	3	370
11 – 13 (девочки)	2450	85	51	85	17	3	340
14 – 17 (юноши)	2900	100	60	100	20	3	400
14 – 17 (девушки)	2600	90	54	90	18	3	360

**Питание беременных и кормящих женщин.** Рациональное питание беременных и кормящих женщин:

- полноценные животные белки;
- углеводы за счёт продуктов, богатых растительной клетчаткой;
- жиры растительного происхождения, содержащие не насыщенные жирные кислоты и витамин Е;
- жидкости необходимо 2 - 2,5 л (свободной 1 - 1,2 л);
- витамины.

Рекомендуемые нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность (в сутки), представлены в таблице 4.4.



Таблица 4.4 - Рекомендуемые нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность (в сутки)

Период беременности	Белки, г	Жиры, г	Углево-ды, г	Энергетическая ценность, ккал
I половина	110	75	350	2 400 - 2 700
II половина	120	85	400	2 800 - 3 000

#### 4.4 Геродиетическое питание

Наука, изучающая медико-биологические и социально-психологические аспекты этой возрастной группы населения, называется **герантологией**. Важной составляющей этой науки является геродиетическая часть, посвященная вопросам питания населения старше 60 лет.

Люди достигшие возраста:

50 - 60 лет - зрелые;

61 - 74 года - пожилые;

75 - 90 лет - старые;

старше 90 лет - долгожители.

Возрастные изменения в организме обусловлены:

- снижение моторной (двигательной) функции желудка, увеличение гнилостных микроорганизмов;
- снижение активности поджелудочной железы;
- истощение костей;
- изменение позвоночника;
- уменьшение объёма мышц;
- функциональные и морфологические изменения.

Необходимое условие изменения пищи - соответствие её химического состава состоянию её ферментных систем организма пожилого человека. Нарушение усвоения пищи ведёт к нарушению принципа сбалансированности питания. При построении пищевых рационов для людей пожилого возраста необходимо приспособить химический состав и физико-химические свойства пищевых веществ к физиологическим особенностям старческого организма.

С точки зрения русских физиологов причинами физиологического старения является:

- самоотравление организма ядовитыми веществами (Мечников С.И.);
- нарушение обмена и состава соединительнотканых элементов (Богомолец В.Ф.);
- уменьшение самообновления белков (Нагорный Г.К.);
- возрастные изменения, которые нарушают полное приспособление организма к условиям внешней среды (Чеботарёв С.А.).

У пожилых людей замедляются обменные процессы, нарушается биосинтез белков, уменьшается активность ферментов, ослабляется работа желез

внутренней секреции, нарушается работа иммунной защиты организма, нарушаются энергетические процессы в клетках, накапливается избыточное количество холестерина в крови, который откладывается в сосудистые стенки и приводит к развитию атеросклероза, что в свою очередь уменьшает кровоснабжение всех органов и систем, вызывая недостаток кислорода в тканях.

Специфика требований, предъявляемых к набору и соотношению макро и микронутриентов:

- необходимы белки животного происхождения;
- необходимы жиры, содержащие жирорастворимые витамины, насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот;
- снижение уровня углеводов в питании.

Факторы, способствующие увеличению продолжительности жизни:

- обеспеченность пищевыми веществами, которые формируют высокую степень антиоксидантной защиты организма;

- увеличенное потребление витамина Е, аскорбиновой кислоты, витаминов группы В и РР, серосодержащих аминокислот, глутаминовой кислоты и ряда других нутриентов, обладающих антиоксидантными свойствами;

- особенность аминокислотного состава пищи, содержащего в большом количестве тирозин и фенилаланин, а также высокий уровень потребления молочнокислых продуктов, обеспечивающих формирование «здоровой» микрофлоры кишечника и щелочной направленности гомеостаза, способствующей увеличению продолжительности жизни.

В питании лиц пожилого возраста необходимо отметить сбалансированность минеральных веществ:

- кальций (молоко и молочные продукты);
- магний;
- железо (печень, мясо, зерновые и бобовые);
- калий.

При эндогенной витаминной недостаточности необходимо проводить курс витаминотерапии.

Требования к геродиетическим продуктам, учитывающим патологические изменения ЖКТ, его элементов и функций.

#### **4.4.1 Основные нарушения функций пищеварения при старении организма**

В первую очередь страдает пищеварительный тракт, а именно:

- слизистая оболочка желудка истончается, снижение секреторной и моторной функций желудка, уменьшается ферментативная активность;
- атрофия активных элементов поджелудочной железы, уменьшается протеолитическая активность сока поджелудочной железы.

**В качестве рекомендаций для составления рациона питания людей пожилого возраста:**

- не потреблять трудноперевариваемые животные жиры (употреблять сметану, содержащую эмульгированный молочный жир и лецитин);

- плохое усвоение бобовых, снижающих активность ферментов;
- высокая усвояемость и диетические свойства молочных продуктов (препятствуют развитию гнилостных микробов в ЖКТ, высокое содержание белка, кальция).

Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов:

- для стимулирования секреторной функции желудка, поджелудочной железы, кишечника;
- создание кислой среды в кишечнике для подавления патогенной и гнилостной микрофлоры;
- для выделения ферментов железами пищеварительного тракта.

Новые кисломолочные продукты:

- “Геролакт”: используется закваска “Стрептосан”;
- сухое молоко с растительным маслом;
- сливочное масло 50 % жирности (молочный жир 40 %, растительный – 10 %).

## 5 Питание в профилактике и лечении болезней

Здоровье и питание тесно взаимосвязаны. Вещества, поступающие в организм с пищей, влияют на душевное состояние, эмоции и физическое здоровье. Химические вещества формируют белки, жиры, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, а в итоге - мышцы, органы, кожу, волосы и т.д. Пища влияет на настроение человека. Дефицит ниацина в питании вызывает депрессивное состояние, пищевую аллергию, низкое содержание сахара в крови, слабую работу щитовидной железы.

Лечебно-профилактическое питание входит в качестве обязательного компонента в систему предупредительных и оздоровительных мер при многих заболеваниях человеческого организма. **По назначению лечебно-профилактическое питание делится на диетическое (лечебно-профилактическое) и лечебное.**

### 5.1 Диетическое питание

**Задачами лечебно-профилактического питания являются:**

- повышение общей устойчивости организма за счет сбалансированного питания;
- замедление с помощью пищевых рационов всасывания ядовитых веществ в желудочно-кишечном тракте;
- применение пищевых продуктов и веществ, способных связывать вредные вещества и выводить их из организма;
- обезвреживание токсичных веществ;
- восполнение в организме повышенных потерь отдельных пищевых веществ;

- воздействие на поражаемые органы пищевыми продуктами и веществами.

**Диетическое питание для работников, связанных с вредными производствами.** В соответствии с этими принципами разработаны рационы для работников, связанных с вредными производствами.

**Рацион 1.** Применяется на работах, связанных с воздействием радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений. В этот рацион входят продукты, богатые липотропными веществами (метионин, лецитин) молоко, молочные продукты, печень, яйца и т.д. Введение липотропных веществ способствует повышению антитоксических свойств печени и нормализует жировой обмен.

**Рацион 2.** Применяется для рабочих и инженерно-технических работников, занятых на производстве серной и азотной кислот, щелочных металлов, соединений хлора и фтора, цианистых соединений и т.д. Профилактическая направленность рациона № 2 обеспечивается поступлением полноценных белков мяса, рыбы, молока, жирных полиненасыщенных кислот, растительных масел, витаминов и минеральных веществ за счет включения большого количества овощей и зерновых продуктов.

Для работников, контактирующих с хромом и хромосодержащими соединениями, предусмотрен рацион № 2а. Этот рацион предназначен для ослабления или замедления процессов сенсибилизации (чувствительности) организма к хрому и его соединениям, которые являются сильными аллергенами. Рацион № 2а оказывает влияние на регуляторные реакции организма - нервные, эндокринные и т.д. В рационе ограничивается количество углеводов (особенно простых), несколько увеличивается содержание жира (нерафинированные растительные масла), количество белков снижается. В рацион включаются продукты, богатые витаминами С, Р, РР, К, Е, А, пектином и органическими кислотами. В рационе ограничиваются продукты, содержащие щавелевую кислоту, хлор и натрий. Рекомендуется определенная кулинарная обработка - блюда приготавливаются в отварном виде на пару, запеченные и тушеные. Категорически запрещается включать в пищевой рацион жареные блюда.

**Рацион 3.** Используется в лечебно-профилактическом питании лиц, контактирующих с неорганическими и органическими соединениями свинца. В этот пищевой рацион рекомендуется вводить молочные и кисломолочные продукты, большое количество овощей и фруктов, ягод, фруктовых соков, особенно с мякотью, содержащих много пектина. Пектин связывает и выводит из организма свинец. В рационе № 3 увеличено содержание белков, жиров, углеводов.

**Рацион 4.** Предназначен для рабочих и служащих, занятых на производстве нитро- и аминсоединений бензола и его гомологов, хлорированных углеводов, соединений мышьяка, ртути, фосфора, в условиях повышенного атмосферного давления. Профилактическая направленность рациона связана с повышением функциональных способностей печени и кроветворного аппарата. Рацион содержит продукты, богатые липотропными веществами (молоко и мо-

лочные продукты, растительные масла) благотворно влияющие на функцию печени. Не рекомендуются жареные блюда, крепкие бульоны, подливы.

**Рацион 5.** Предназначен для работающих в условиях воздействия углеводов, сероуглерода, фосфорорганических пестицидов, бария, ртути и др. Основная профилактическая направленность рациона - защита нервной системы и печени. Рекомендуются продукты, богатые витамином **В<sub>1</sub>**, лецитином, жирными полиненасыщенными кислотами.

Лечебно-профилактические рационы содержат компоненты, покрывающие дефицит биологически активных веществ, улучшают функции преимущественно поражаемых органов и систем, нейтрализуют вредные вещества, способствуют их быстрейшему выведению из организма.

## 5.2 Лечебное питание

Второй вид диетического питания - лечебное питание. Лечебное питание (диетотерапия) назначается при острых или хронических заболеваниях в период их обострения.

Правильно организованное лечебное питание способствует благоприятному течению болезни, повышению защитных сил организма, активизирует течение анаболических процессов, что, в конечном счете, ведет к восстановлению здоровья.

**Характеристика лечебных диет.** Министерством здравоохранения утверждена номерная система диет лечебного питания, которые применяют и используют в лечебных и лечебно-профилактических учреждениях. Она включает показатель и цель назначения; основные особенности химического состава продуктового набора и кулинарной обработки; энергетическую ценность и химический состав пищевого рациона; режим питания; перечень допустимых противопоказаний блюд и продуктов; некоторые способы приготовления.

Особую группу диет составляют нулевые, или хирургические, а также разгрузочные, специальные и зондовые диеты.

Нулевые диеты назначаются в первые дни после операции на органах брюшной полости (резекция желудка, кишечника; после урологических, гинекологических и других хирургических вмешательств; при полубессознательном состоянии (нарушение мозгового кровообращения, черепно-мозговая травма, инфекционные заболевания с высокой температурой).

Цель назначения - обеспечить питание больного в условиях, когда прием обычной пищи невозможен, затруднен или противопоказан (максимальная разгрузка и щажение органов пищеварения).

Общая характеристика: максимальное механически и химически щадящее питание (жидкая, полужидкая, желеобразная, протертая пища) в виде трех последовательно назначенных диет 0 а, 0 б, 0 в. Нулевые диеты содержат наиболее легко усвояемые источники белков, жиров, углеводов, повышенное количество жидкости и витаминов. В них резко ограничено количество хлорида натрия. Рекомендуются частые приемы пищи маленькими порциями. Нулевые

диеты обеспечивают минимальное удовлетворение жизненных потребностей на фоне полной пищевой ненагруженности.

**Диета 0 а** назначается сразу после операции на 2 - 3 дня. Она включает только жидкие и желеобразные быстро усваивающиеся вещества: мясной бульон, процеженный компот, отвар шиповника. Химический состав диеты: углеводы - 150 г, белки - 5, жиры - 12, хлорид натрия - 1 г, калорийность - 880 ккал, свободная жидкость - 1,8 - 2,2 л. Питание дробное через каждые 2 ч (7 - 8 раз в сутки).

**Диета 0 б** - более расширенная, назначается после диеты 0 а на 3 - 4 дня. В диете 0 б допускаются жидкие, протертые каши, паровые пудинги, белковый омлет, яйца всмятку, компоты. Калорийность – 1 550 ккал; содержание углеводов - 250 г, белков - 40 г, хлорида натрия – 4 - 5; допускается до 2 л свободной жидкости.

**Диета 0 в** является переходной к сбалансированному питанию. В диету 0 в включаются такие блюда, как суфле паровое творожное, паровой пудинг из отварной курицы или нежирной рыбы, протертые овощные пюре и супы, чай с лимоном и др. Дополнительно используются витаминные препараты. Калорийность рациона составляет 2 200 – 2 300 ккал, содержание углеводов 320 - 350 г, белков - 80 - 90, жиров - 65 - 70 , 6 - 7 г хлорида натрия. Пищу принимают 6 раз в день.

Заболевания органов пищеварения сопровождаются различными нарушениями секреции и моторики желудка и кишечника. **Различают две основные группы заболеваний желудка. Одна сопровождается повышенной секрецией желудочного сока (гиперсекреция), другая - пониженной (гипосекрецией).** При гиперсекреции наблюдается выделение желудочного сока часто натошак, во время сна даже при отсутствии возбуждения пищевого центра или в момент возбуждения последнего. Выделяемый при этом желудочный сок отличается большой переваривающей силой. При гиперсекреции часто снижается выделение слизи, которая, покрывая стенки желудка, предохраняет их от непосредственного воздействия желудочного сока. Вследствие этого больные страдают от болей и изжоги. К причинам гиперсекреции можно отнести нарушение регуляции деятельности желудка, центральной нервной системы при заболеваниях печени или кишечника, а также постоянные нарушения режима питания и, как следствие, «голодной секреции».

Основные лечебные диеты и их общая характеристика. Представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Основные лечебные диеты и их общая характеристика

Диеты	Показания	Целевое назначение	Общая характеристика	Кулинарная обработка	Режим питания
1	2	3	4	5	6
а	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в период обострения; острый гастрит, обострение хронического гастрита и гастродуоденита	Максимальное щажение желудка путём исключения химических, термических и механических раздражителей	Ограничение энергетической ценности в основном за счёт углеводов. Исключают продукты, возбуждающие желудочную секрецию	Блюда жидкой или полужидкой консистенции, варёные или приготовленные на пару.	6 - 7 раз в тёплом виде
б	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; хронический гастрит и гастродуоденит (начало уменьшения процесса)	Умеренная степень щажения слизистой оболочки	Энергетическая ценность соответствует возрастным потребностям. Набор продуктов, подобный диете № 1а, с добавлением пшеничных сухарей	Разварка до мягкости, рубка, пюрирование, протирание	5 - 6 раз в тёплом виде
	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; хронический гастрит с различными видами секреции в фазе уменьшения воспалительного процесса	Дальнейшее уменьшение воспалительных изменений путём регуляции секреторной и моторной функции желудка	Диета с нормальным содержанием основных пищевых веществ. Поваренная соль на нижней границе возрастной нормы. Ограничены стимуляторы желудочной секреции	Все блюда - варёные или приготовленные на пару	5 раз в тёплом виде
	Хронический гастрит с секреторной недостаточной, хронический колит, энтерит	Полноценное питание	Диета физиологическая полноценная, механическая щадящая. Химические раздражители сохранены	Блюда варёные, тушёные, запечёные. Допускается обжаривание без образования корочки	4 - 5 раз в тёплом виде

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
	Хроническое заболевание кишок с тенденцией к запору	Диета физиологическая полноценная	Меню содержит нормальное количество основных пищевых веществ, минеральных солей и микроэлементов. Вводится больше химических и механических стимуляторов моторики кишечника	Пища готовится на пару или в отварном виде	4 раза в тёплом виде
	Острый и хронический колит, энтероколит, гастроэнтероколит в период обострения, реконвалесценты после дизентерии и др. кишечных инфекций	Максимальное механическое, термическое и химическое щажение пищеварительного тракта	Диета гипохлоридная, исключается молоко и продукты, содержащие грубую растительную клетчатку и стимуляторы желчеотделения. Энергетическая ценность сниженная за счёт углеводов и жиров.	Пища варёная, приготовленная на пару, используется в виде пюре	5 - 6 раз в тёплом виде
	Острый и хронический гепатит, цирроз печени вне фазы обострения, хронический холецистит, желчекаменная болезнь, пиелонефрит	Химическое щажение печени. Стимуляция ферментативных, белоксинтезирующих и желчевыделительных процессов	Незначительное ограничение жиров. Исключаются продукты, стимулирующие секрецию желудка и поджелудочной железы. Диета обогащена метионом, лецитином, холином, пектиновыми веществами. Увеличено количество жидкости. При пиелонефрите исключают острые, солёные блюда, копчёности.	Продукты отваривают и запекают. Пища готовится в неизмельчённом виде	5 раз в тёплом виде



Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
	Хронический панкреатит в фазе обострения	Торможение внешне-секретной функции поджелудочной железы, усиленный синтез белка, Предупреждение жировой инфильтрации и дистрофии поджелудочной железы и печени	Диета с нормальным содержанием белком, липотропных веществ и витаминов, ограничение жиров и углеводов, поваренной соли, Экстрактивных веществ	Пища готовится в варёном, паровом, протёртом виде, измельчается	5 - 6 раз в тёплом виде
а	Острый гломерулонефрит и хронический в фазе обострения (в первые 1-3 дня по клиническим показаниям)	Максимальное щажение функций почек, разгрузка белкового обмена, уменьшение гипертонии и отёков	Резкое ограничение белков, умеренное ограничение жиров и углеводов, ограничение поваренной соли	Блюда варятся на пару, протираются. В питание вводятся сахарно-сливовый кисель и фрукто-ворисовые блюда по Кемплеру.	5 - 6 раз
	Острый и хронический гломерулонефрит	Улучшение выделительной азотистых шлаков и недоокисленных продуктов обмена веществ. Увеличение суточного мочеотделения. Противовоспалительное влияние. Уменьшение гипертонии и отёков, умеренное щажение почек	Умеренное ограничение белков. Жиры и углеводы в пределах физиологической нормы. При липидемии количество растительных жиров увеличивается. Поваренную соль ограничивают	Разрешается любая кулинарная обработка продуктов	5 - 6 раз
	Ожирение	Предупреждение и устранения избыточного отложения жировой ткани	Уменьшение энергетической ценности за счёт ограничения легкоусвояемых углеводов и частично жиров. Диета гипохлоридная.	Пища варится, тушится, запекается. Без специй, без соли	5 - 6 раз в количестве, достаточном для насыщения

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
			Увеличения количества жирового белка и растительной клетчатки, ограничение свободной жидкости		
	Сахарный диабет	Нормализация углеводного обмена, предупреждение нарушений жирового, водно-солевого и белкового обмена	Умеренное снижение энергетической ценности за счёт ограничения углеводов, жиров. Исключаются легкоусвояемые углеводы (сахар, сладости, варенье и мёд)	Пища варёная и запечённая, без острых приправ	5 раз. Количество углеводов определяется с учётом инсулинотерапии
0	Заболевания сердца в стадии компенсации, ревматизм (вне активной фазы), гипертоническая болезнь 1,2 стадии	Улучшение функций сердечно-сосудистой системы, почек, печени	Умеренное ограничение жиров. Снижение количества свободной жидкости, поваренной соли. Увеличение содержания солей калия, магния, липотропных веществ	Блюда варёные, тушёные, приготовленные на пару	5 раз равномерно порциями
1	Туберкулёз лёгких и костей, истощение после инфекционных болезней, операций, анемия	Повышение реактивности организма, резистентности к инфекциям	Диета с увеличенным количеством животных белков, витаминов, минеральных веществ, умеренным увеличением жиров и углеводов	Все виды	5 раз
3	Острые инфекционные заболевания	Усиление выведения токсинов из организма, повышение защитных сил	Диета обеспечивает физиологические потребности организма, богата свежими фруктами и овощами. Жирные солёные и трудно перевариваемые продукты ограничены	Пища варится или готовится на пару, употребляется в пюреобразном или полужидком виде	6 раз

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
5	Заболевания, не требующие специальных лечебных диет; период выздоровления при воспалении лёгких, ангине и т. п.	Обеспечение физиологически полноценного питания	Диета физиологически полноценная	Все виды	4-5 раз

**Лечебное питание детей.** Роль лечебного питания при различных заболеваниях в детском возрасте неоднозначна. В одних случаях оно является единственным методом лечения, в других - одним из основных методов лечения, без которого другие терапевтические воздействия малоэффективны, а в третьих - сопутствует обеспечению терапевтического эффекта (таблица 5.2).

Таблица 5.2 - Назначение лечебных диет при заболеваниях у детей

Наименование болезней	Рекомендации
энзимопатия (врождённое нарушение обмена веществ)	специальная диета
аллергия, ожирение, сахарный диабет, хронические поражения пищеварительного тракта	лечебное питание
патологические состояния (печени, почек, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательный аппарат)	лечебное питание обеспечивает эффективность терапии

**При составлении лечебных рационов учитывают следующее:**

- возраст ребёнка;
- характер заболевания;
- особенности патогенеза и нарушений обмена;
- форму и стадию болезни;
- применяемое лечение;
- выбор продукта (его лечебные свойства);
- режим питания;
- высокую потребность в пищевых веществах.

В связи с особенностями обменных нарушений, потребность в основных пищевых веществах изменяется (может увеличиваться или уменьшаться). Большое значение имеет витаминный и минеральный состав рациона, соблюдение режима питания.

## 6 Диетические свойства молока и молочных продуктов

### 6.1 Функциональные компоненты молока

Молоко используется в питании здоровых людей всех возрастов с лечебной целью. Противопоказанием для использования молока может служить его непереносимость.

Свежее коровье молоко содержит все необходимые для организма человека питательные и биологически активные вещества в хорошо сбалансированных соотношениях и в легкоперевариваемой форме. Молоко относится к продукту питания, в котором наиболее оптимально сочетаются все необходимые пищевые вещества. Наряду с высокой биологической ценностью, молочные продукты обладают полезными функциональными свойствами, улучшающими качество ряда других пищевых продуктов. С их помощью удается рациональнее сбалансировать и использовать всю совокупность пищевых белков, включая растительные.

**Важнейшей составной частью молока являются белки**, которые по сбалансированности аминокислот и усвояемости относятся к наиболее ценным. Белки молока под воздействием вырабатывающихся в желудке соляной кислоты и пищеварительных ферментов свертываются мелкими хлопьями, что значительно облегчает их переваривание и усвоение. Особенностью белков молока является также то, что при их расщеплении образуются пептиды и другие компоненты, которые всасываются непосредственно в кровь. Усвояемость белков молока составляет 96 – 98 %. **Особенно хорошо усваиваются сывороточные белки**. Нужно отметить, что именно сывороточные белки являются носителями специальных защитных факторов - иммуноглобулинов, которые участвуют в выработке антител против болезнетворных микроорганизмов и вирусов.

Наиболее важным фактором эффективности пищевого белка является соотношение в нем незаменимых аминокислот (аминокислотный скор), при правильном соотношении удовлетворяются пластические потребности организма. С этой точки зрения сыворотки являются наиболее полноценными: лимитированных по сравнению с эталоном ФАО/ВОЗ незаменимых аминокислот и содержат их даже в избыточном количестве. По аминокислотному составу белки молока равноценны белкам мяса, однако в отличие от них не содержат пуриновых оснований, избыток которых вредно влияет на обмен веществ в организме.

**Важнейшими белками, содержащимися в молочной сыворотке, является  $\beta$ -лактоглобулин,  $\alpha$ -лактоальбумин, альбумин сыворотки крови, иммуноглобулины и протеозопептоны**. В малых количествах присутствуют также различные ферменты и железосодержащие белки; из молочных ферментов в наибольших концентрациях (1 % от общего содержания сывороточных белков) - пероксидаза.

**$\beta$ -лактоглобулин** является основным сывороточным белком, на долю которого приходится 50 % от общего содержания сывороточных белков.

Второй важный сывороточный белок -  **$\alpha$ -лактоальбумин**. Этот белок является частью лактозосинтезирующей системы и участвует в последней стадии биосинтеза лактозы. Альбумин сыворотки крови и иммуноглобулины попадают в молоко из кровеносной системы животного. Эти белки в сочетании с лактоферрином, лактопероксидазой, лизоцимом и ксантиноксидазой имеют большое значение, так как по отношению к некоторым микроорганизмам они обладают антибиотическими свойствами.

Учеными накоплены существенные знания относительно физико-химических свойств основных компонентов сывороточного белка:  $\beta$ -лактоглобулина,  $\alpha$ -лактоальбумина, коровьего сывороточного альбумина, иммуноглобулинов и протеозопептонов.

Сывороточные белки характеризуются высокой питательной и биологической ценностью. Энергетическая ценность их составляет 17,2 кДж/г. По биологической ценности сывороточные белки превосходят казеин. Так, в опытах на крысах показано, что 12 % сывороточного белка могут заменить 20 % казеина для обеспечения одинакового прироста веществ живой массы. Содержание незаменимой серосодержащей аминокислоты цистина в глобулине почти в 7 раз, а в альбумине в 19 раз больше, чем в казеине. В альбумине и глобулине выше содержание лизина, который играет определенную роль в защитных реакциях организма. Сывороточные белки могут служить дополнительным источником аргинина, гистидина, метионина, лизина, треонина, триптофана и лейцина. Это позволяет их отнести к полноценным белкам, используемым организмом для структурного обмена, в основном для регенерации белков печени, образования гемоглобина и плазмы крови. Белки молочной сыворотки имеют аминокислотный состав, близкий к аминокислотному составу мышечных белков и превосходят по содержанию незаменимых аминокислот белки растительного происхождения. Содержание в сывороточном белке таких лимитированных кислот, как фенилаланин и тирозин, составляет 71 - 75 % от их содержания в яичном белке, что позволяет сравнивать его по биологической ценности с куриным белком. Благодаря наличию в составе сывороточных белков в сбалансированном соотношении незаменимых аминокислот - фенилаланина и тирозина - установлено их фармакологическое действие. Сывороточные белки являются носителями иммунных и антисептических свойств. Они обладают способностью склеивать микроорганизмы и другие чужеродные клетки, а также жировые шарики молока.

В процессе переваривания коровьего молока могут освобождаться пептиды с опиоподобной (наркотической) активностью ( $\beta$ -казоморфины), которые оказывают регуляторное влияние на мозговое кровообращение.

В результате переваривания казеина молока образуются физиологически активные пептиды, в частности гликомакропептид, который угнетает желудочную секрецию и моторику. Из казеина выделены вещества, снижающие кровяное давление, поэтому молоко, молочные продукты и блюда из них применяются в комплексном лечении ишемической болезни сердца, атеросклероза моз-

говых, периферических сосудов, гипертонической болезни 2 - 3 стадии. Кроме того, выделенные из казеина молока пищевые пептиды можно использовать как перспективные лекарственные средства для лечения гастродуоденальной патологии, связанной с гиперфункцией желудка, для ослабления чувства голода и как антистрессовые препараты. Однако имеются научные данные о том, что казеин молока увеличивает содержание холестерина в крови и способствует развитию атеросклероза.

**Уникальными свойствами обладает молочный жир.** По сравнению с другими жирами животного происхождения жир молока лучше усваивается в организме человека, чему способствует относительно низкая температура его плавления, (28 – 35 °С) и тонкодисперсное состояние. Перевариваемость молочного жира составляет 97 - 99 %. Он содержит сравнительно мало незаменимых жирных полиненасыщенных кислот, но потребление 0,5 л молока покрывает около 20 % суточной потребности в них человека. Молочный жир содержит в своем составе более 30 различных жирных кислот, в том числе дефицитную арахидоновую, а также значительное количество фосфолипидов и витаминов А и О. Кроме того, соотношение жира и белка в молоке близко к оптимальному (1 : 1).

Молоко, особенно с повышенной массовой долей жира, является слабым возбудителем желудочной секреции и моторики, обладает выраженным антацидным действием, т.е. прямо взаимодействует в желудке с соляной кислотой, инактивируя ее. Поэтому рекомендуется применять молоко при гиперацидных (с повышенной кислотностью) гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. В связи с тем, что жиры замедляют эвакуацию из желудка, тормозят желудочную секрецию и вызывают чувство сытости, на более жирное молоко выделяется меньше желудочного сока в начале пищеварения, и оно дольше задерживается в желудке. Поэтому молоко с повышенной массовой долей жира и сливок оказывают более выраженное лечебное действие при данных заболеваниях, чем обезжиренное.

**Углеводы в молоке представлены в основном лактозой.** В отличие от других сахаров она относительно плохо растворима в воде, медленно всасывается в кишечнике, стимулирует развитие в нем молочнокислых палочек, которые, образуя молочную кислоту, подавляют гнилостную микрофлору и способствуют лучшему всасыванию кальция и фосфора. Лактоза в 5 - 6 раз менее сладкая, чем сахароза, поэтому молоко не обладает выраженным сладким вкусом. Под влиянием ферментов желудка и кишечника лактоза расщепляется на глюкозу и галактозу, которые всасываются в кровь и служат источником энергии. Особенно важна роль лактозы в питании грудных детей.

Однако у детей и взрослых может быть непереносимость молока (так называемая селективная мальабсорбция лактозы), связанная с дефицитом кишечного фермента лактазы, что приводит к нарушению переваривания молочного сахара, его брожению в желудочно-кишечном тракте, сопровождающемуся пучением, болями в животе и другими явлениями несварения. Причем первичная

лактазная недостаточность является генетически обусловленным состоянием и зависит от принадлежности к различным этническим группам. Так, дефицит лактазы встречается у 15 - 20 % взрослых жителей Северной и Средней Европы и у 75 - 100 % коренных народностей Северной и Южной Америки, Африки, Юго-Восточной Азии. У русских частота дефицита лактазы - 12,5 - 16,3 %, у белорусов - 13 %, у украинцев - 5,8 %.

Молоко богато кальцием и фосфором. При этом они находятся в сбалансированном соотношении, что обуславливает их высокую усвояемость. Например, соотношение между кальцием и фосфором в молоке составляет 1 : 1 - 1,4 : 1 (в твороге и сыре – 1 : 1,5 – 1 : 2), в то время как в мясе и рыбе оно равно соответственно 1 : 13 и 1 : 11. Основная доля суточной потребности человека в кальции удовлетворяется за счет молока и молочных продуктов. Вместе с тем, молоко сравнительно бедно некоторыми микроэлементами: железом, медью, марганцем, йодом, фтором. Молоко и молочные продукты являются постоянным источником почти всех витаминов (смотрите таблицу 7.1). Особенно богаты они относительно дефицитным в пищевых продуктах рибофлавином: около 50 % суточной потребности человека в этом витамине удовлетворяется за счет молока и молочных продуктов (таблица 6.1).

Таблица 6.1 - Содержание витаминов во вторичном молочном сырье

Витамины	Обезжиренное молоко	Пахта	Молочная сыворотка
В1, мг	0,32 - 0,45	0,36	0,37 - 0,45
В2	1,1 - 1,8	1,9 - 2,2	1,8 - 2,5
В6	1,3 - 1,6	1,4 - 1,7	1,2 - 1,5
В12, мг	2,2 - 2,9	2,2 - 2,9	2,2 - 2,9
С	2,3 - 3,5	1,7	4,7
А	0,02 - 0,03	0,05 - 0,08	0,02 - 0,04
Е	0,29 - 0,5	0,38 - 0,55	0,2 - 0,29
К	0,07	0,07	0,04
Н	0,01	0,01	0,01

Биологическую ценность молока дополняют разнообразные ферменты, гормоны, антитела, антибиотики и другие, биологически активные вещества.

Таким образом, пищевая и биологическая ценность молока бесспорна, и оно является незаменимым продуктом питания человека.

## 6.2 Роль кисломолочных продуктов в питании людей

Концепция оздоровления человека и предупреждения старения организма путем включения в рацион кисломолочных продуктов была выдвинута русским микробиологом И.П. Мечниковым. По его мнению, продолжительность жизни людей может существенно возрасти при элиминации из кишечника с помощью антагонистически активных молочнокислых микроорганизмов гни-

лостной микрофлоры и прекращения всасывания в кровь ее токсических метаболитов.

Кисломолочные продукты играют важную роль в питании людей, особенно детей, лиц пожилого возраста и больных.

**Диетическая ценность кисломолочных продуктов** определяется их химическим составом, который характеризуется сбалансированным соотношением питательных основных веществ: белка, жира, углеводов, минеральных веществ, а также содержанием витаминов, молочной кислоты и антибиотических веществ.

Диетические свойства кисломолочных продуктов заключаются, прежде всего, в том, что они улучшают обмен веществ, стимулируют выделение желудочного сока и возбуждают аппетит. Наличие в их составе микроорганизмов, способных приживаться в кишечнике и подавлять гнилостную микрофлору, приводит к торможению гнилостных процессов и прекращению образования ядовитых продуктов распада белка, поступающих в кровь человека

Все основные составные части кисломолочных продуктов - жир, белки, молочный сахар - легко перевариваются в желудочно-кишечном тракте и быстро усваиваются организмом человека. Вследствие перемешивания во время сквашивания и выделения углекислоты кисломолочные напитки имеют хорошо диспергированный сгусток, что способствует лучшему перевариванию белков пищеварительными ферментами.

Диетические свойства кисломолочных продуктов можно повысить путем нормализации их жирнокислотного, аминокислотного, минерального состава, добавляя в сквашенные кисломолочные продукты, соответствующие продукты, пищевые компоненты или пищевые и биологически активные добавки.

Перспективным направлением повышения диетических свойств кисломолочных продуктов является использование специально подобранных и выделенных в результате селекции культур молочнокислых бактерий, бифидобактерий и других микроорганизмов, придающих продуктам функциональные свойства. Издревле молоко и молочные продукты использовались в лечении. Такие кисломолочные продукты как кумыс, курунга, кефир, творог, ацидофильно-дрожжевое молоко, считаются не только диетическими, но и лечебными. В таблице 6.2 представлена подробная информация о вышеперечисленных продуктах.



Таблица 6.2 - Диетические свойства молочных продуктов

Наименование продукта	Состав	Диетические, лечебные свойства	Показания	Назначение
1	2	3	4	5
Кумыс	Легко усвояемые белки, витамин С	Активизирует деятельность пищеварительных желёз сердечно-сосудистой и нервной систем; сопротивляемость к туберкулёзу; улучшает состав крови; повышает вес тела; нормализует деятельность кишечника; укрепляет сон	Туберкулёз, желудочно-кишечные, легочные заболевания, фурункулёз, малокровие	500 мл в день после завтрака или перед обедом
Кефир	Молочная, угольная кислоты; закваска на кефирных грибах	Возбуждение аппетита; отделение соков желудка, кишечника и желчи; оказывает мочегонное действие	Желудочно-кишечные заболевания, хронический бронхит, туберкулёз лёгких, гипертоническая болезнь, заболевания печени, поджелудочной железы, сахарного диабета; для лечения ожирения атеросклероза.	Во время завтрака или в обед; при запорах – однодневный кефир, при поносах – трехдневный кефир.
Простокваша	Легко усвояемые белки, жиры, минеральные кислоты	Возбуждает аппетит, послабляющее действие на кишечник	Ожирение; атеросклероз; гипертоническая болезнь; колиты и гастриты с пониженной кислотностью желудочного сока; при заболеваниях печени и желчных путей; сахарный диабет	При запорах, понижении аппетита
<b>Ацидофильные кисломолочные продукты</b>				
Ацидофильная простокваша	Ацидофильная палочка	Подавление развития в кишечнике процессов гниения и брожения	колиты, дизентерия, запоры, поносы; заболевания печени, поджелудочной железы, почек; при болезнях обмена веществ; при длительном применении антибиотиков	Ежедневно

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5
Ацидофильная паста	Ацидофильная палочка, молочная кислота, антибиотические вещества, убивающие гнойных микробов	Подавление развития в кишечнике процессов гниения и брожения	При лечении гнойных ран и ожогов, при бродильных и гнилельных колитах, при дизентерии	Накладывание слоя пасты 1,5 - 2 см на стерильную салфетку на 1,5 - 2 дня. Без пищи на 1 - 3 дня
Ацидофильное молоко, ацидофилин, ацидофильно-дрожжевое молоко	Ацидофильная палочка, молочные дрожжи	Накопление антибиотиков, способных задерживать рост стафилококков, дизентерийных, тифозных и туберкулёзных палочек	При дизентерии, туберкулёзе, колиты, гастриты, поносы	В течение дня. Без пищи на 1 - 3 дня
Творог	Высокое содержание белка, молочного жира, солей кальция и фосфора, важны аминокислоты (лизин, метионин), витамины В <sub>1</sub> , В <sub>12</sub>	Литропные свойства, синтез холина	Заболевания печени, почек, сердечно-сосудистой системы; при переломах костей, ожогах, язвенной болезни, гастритах с повышенной секрецией; при анемии и диспепсии у детей	В течение дня
Сыр	Белок в расщепленном виде, легко усваиваемый жир, витамины, ферменты	Ферментный гидролиз белка в сыре; возбуждает аппетит; экстрактивные вещества действуют на железы	При заболеваниях пищеварительной системы; при туберкулёзе, заболеваниях печени, после инфекций, при переломе костей	В 150 г сыра содержания физиологическая суточная потребность в белках, жирах, кальций и фосфоре
Масло сливочное	Молочный жир с температурой плавления 28 – 35 °С	Усвояемость 97 – 98 %, сопротивляемость инфекционным заболеваниям	При функциональных расстройствах пищеварительных органов, при заболеваниях печени, желчного пузыря, при сердечно-сосудистых заболеваниях	15 - 25 г в сутки

## 7 Технология продуктов лечебного питания на молочной основе

При разработке и применении адекватных диет, учитывающих патогенетические и метаболические особенности организма больного, в клинической практике используются продукты заданного и модифицированного состава.

Институтом питания РАМН, ВНИМИ, ИДП РАСХН, Московским заводом детских молочных продуктов, Научным центром компании «Вимм-Билль-Данн» сформулированы медико-биологические обоснования, разработана рецептура и технология лечебных и лечебно-профилактических продуктов для детей и взрослых. К ним относятся: энпиты, низколактозные и безлактозные продукты, ацидофильные смеси, пробиотические продукты, БАД, безбелковые продукты, продукты обогащенные нутриентами.

Лечебные продукты на молочной основе условно разделены по назначению (патологиям), возрастным категориям. По способу введения они разделены на продукты для перорального, энтерального парентерального питания. По виду продукты делятся на сухие и жидкие, в отдельную группу выделены жидкие продукты с пробиотическими свойствами.

### 7.1 Сухие продукты

**Энпиты** - продукты, предназначенные для энтерального питания. Представляют собой сухие молочные питательные смеси с повышенным или пониженным содержанием основных пищевых ингредиентов. Выпускают следующих видов: «Белковый энпит»; «Обезжиренный энпит»; «Калорийный энпит»; «Противоанемический энпит»; «Сухой ацидофильный энпит».

**Белковый энпит** рекомендуется для обогащения белковой части рациона. Показаниями для назначения белкового энпита являются:

- гипотрофия алиментарной или другой этиологии;
- отставание в росте у детей раннего возраста;
- нарушения физического статуса у детей старшего возраста, сопровождающиеся дефицитом массы тела и роста;
- анорексия;
- нарушения репаративных и регенеративных процессов при мокнувшей экземе, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, остеомиелите, циррозе печени, при ожоговых поражениях, хронической бронхолегочной патологии и др.;
- снижение защитных сил организма во время и после перенесенных заболеваний (повторные респираторные заболевания, кишечные инфекции и др.);
- истощение у хирургических больных ( пред- и послеоперационные периоды);
- анемия алиментарного генеза.

Белковый энпит может употребляться как напиток в качестве самостоятельного блюда. В сухом или жидком виде энпит добавляют в рецептуру различных блюд.

**Калорийный энпит** применяют с целью повышения энергетической ценности рациона и обогащения ПНЖК. Жировой энпит рекомендуется в тех случаях, когда имеются признаки отставания физического развития, при синдроме Марфана и др. Его применяют самостоятельно в виде напитка или добавляют к различным блюдам.

**Обезжиренный энпит** назначают с целью уменьшения содержания жира в рационе при сохранении нормального или несколько повышенного уровня белка. Показаниями к использованию обезжиренного энпита служат:

- дисфункция кишок после перенесенных заболеваний пищеварительного тракта, целиакия;
- гипотрофия в случае сочетания с неустойчивым стулом;
- муковисцидоз;
- ожирение различного генеза.

Обезжиренный энпит можно употреблять вместо молока как основной продукт питания, а также включать в состав различных блюд во время их приготовления.

**Противоанемический энпит** рекомендуется детям и взрослым, страдающим анемией различного генеза. Во избежание нарушений стула и появления рвоты противоанемический энпит рекомендуется вводить в рацион небольшими дозами, начиная с 10 мл, постепенно увеличивая объем до 50 мл. Продолжительность использования противоанемического энпита зависит от нормализации гематологических показателей и составляет в среднем 15-30 дней.

**Энпит ацидофильный** - продукт с выраженными пробиотическими свойствами. Показаниями к применению служат дисбактериозы у детей и взрослых, при желудочно-кишечных расстройствах, гипотрофии, истощении в до- и послеоперационном периодах, а также после перенесенных острых заболеваний. Ниже представлена технологическая схема производства сухих молочных продуктов детского питания типа “Энпиты” (рисунок 7.1).

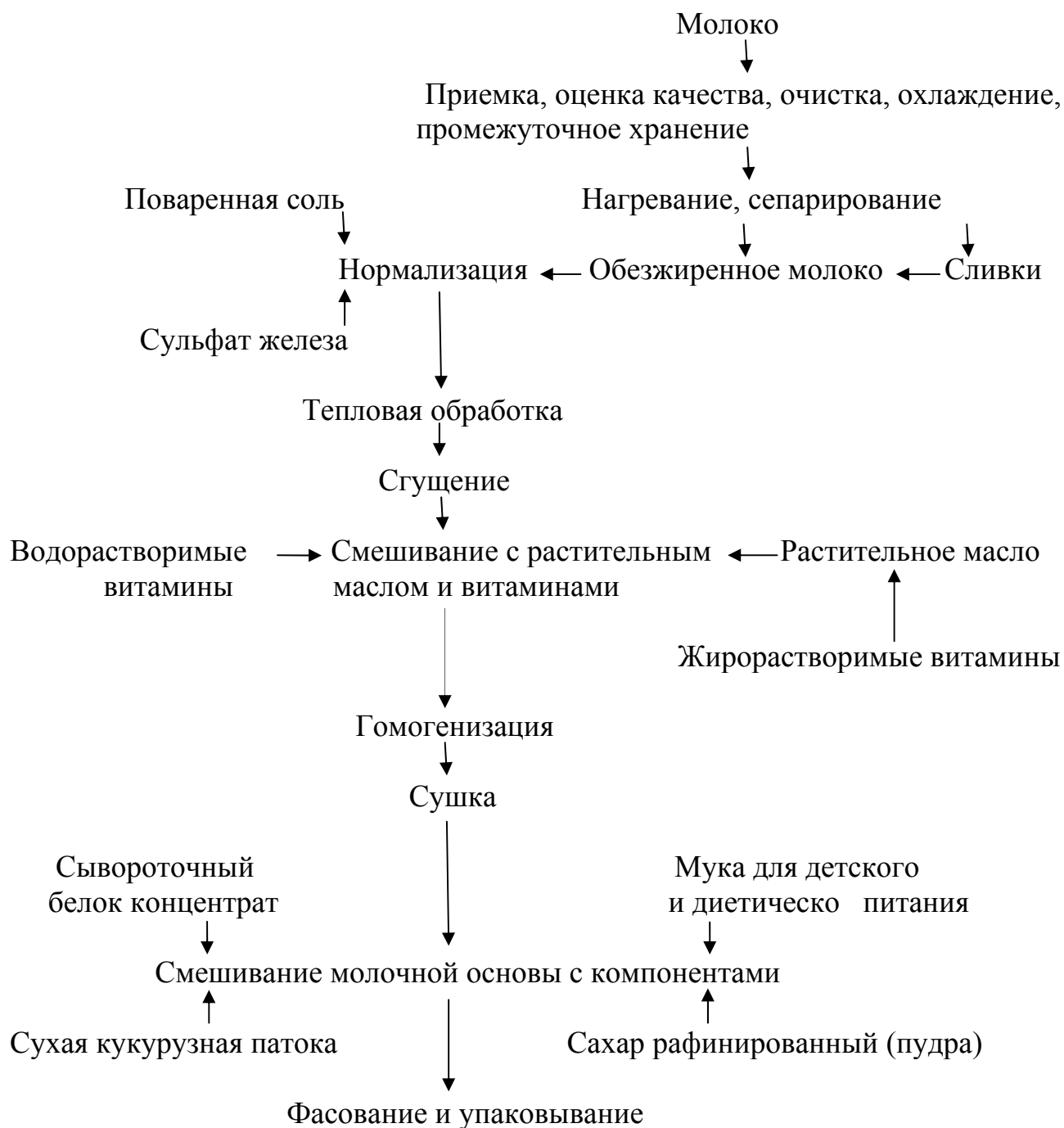


Рисунок 7.1 - Технологическая схема производства сухих молочных продуктов детского питания типа “Энпиты”.

Последовательность технологических операций следующая: выработка сухой молочной основы; производство сухого обычного казецита; приемка и подготовка сухих компонентов; дозирование и смешивание компонентов; упаковывание, маркирование и хранение.

Сухую молочную основу вырабатывают из цельного молока. Для этого молоко подогревают до 35 – 40 °С, очищают на сепараторе-молокоочистителе, нормализуют посредством добавления сливок, обезжиренного молока или пахты ( не более 20 %), подвергают тепловой обработке при 105 - 115 °С и сгуща-

ют в вакуумно-выпарной установке до массовой доли сухих веществ 40 - 45 %. Из вакуумного аппарата сгущенную смесь подают в баки-смесители.

В сгущенное нормализованное молоко вносят растительные масла (кукурузное или смеси по 50 % кукурузного и подсолнечного) и витамины А, Б, Е. Все компоненты смеси подогревают до 45 - 50 °С, тщательно перемешивают и гомогенизируют при давлении 4 - 6 МПа на 1-й ступени и 2 - 4 МПа на 2-й. Сушат продукт при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню ( $175 \pm 2$ ) °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни ( $90 \pm 2$ ) °С. После выхода из сушильной башни сухой продукт проходит через инстантайзер и с температурой 20 °С подается по пневмотранспортеру в бункер промежуточного хранения.

Технология обычного казеита заключается в следующем: приемка и подготовка сырья; приготовление закваски; осаждение казеина; тепловая обработка казеина; промывка; обезвоживание и измельчение; растворение цитратами калия и натрия и гидрокарбонатом натрия; подготовка 20 % раствора казеита к сушке ( активная кислотность раствора казеита должна быть 6,6 - 7,0); сушка 20 % раствора казеита при температуре воздуха, поступающего в башню, 160 - 180 °С и температуре выходящего воздуха 75 - 80 °С.

Подготовленные сухую молочную основу, сухой казеит и другие компоненты дозируют в смеситель сухого смешивания.

Внесение компонентов в смеситель проводят в определенной последовательности: сухая молочная основа, сухое обезжиренное молоко, казеит, сахарная пудра, концентрат водорастворимых витаминов и глицерофосфат железа.

Смесь компонентов перемешивают в смесителе не менее 7 мин. Полученные молочные смеси «Энпиты» направляют в бункеры для промежуточного хранения.

Фасуют энпиты в атмосфере азота в пачки массой нетто 250 и 500 г (калорийный и противоязвенный), 200 и 400 г (обезжиренный и белковый). Сухие молочные смеси хранят при 1 - 10° С и относительной влажности воздуха не более 75 % в течение 6 мес. со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 1 месяца.

Сухой ацидофильный энпит вырабатывают путем смешивания сухой ацидофильной молочной основы с растворимым пищевым копреципитатом, сухим обезжиренным молоком, сахарной пудрой, глицерофосфатом железа и витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С и РР.

Технология сухого ацидофильного энпита включает следующие операции: выработку сухой ацидофильной молочной основы, приемку и подготовку сухих компонентов, дозирование и смешивание.

Фасуют продукт в пачки массой нетто 250 и 500 г в атмосфере азота, хранят при 1 - 10° С и относительной влажности воздуха не более 75 % в течение 4 мес. со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 20 сут. Рецептура сухих молочных смесей «Энпиты» и рецептура сухой ацидофильной основы представлена в таблице 7.1 и 7.2 соответственно.

Таблица 7.1 - Рецепттура сухих молочных смесей “Энпиты”

Компонент, кг	Белковый	Обезжиренный	Калорийный	Противоанемический
1	2	3	4	5
Сухая молочная основа	160,0	-	497,74	92,5
Казецит обычный	160,0	130,0		92,5
Сухое обезжиренное мол.	160,0	345,0		-
Сахарная пудра	17,75	22,75		-
Глюкоза		-		205,28
Кровь сухая		-		102,5
1	2	3	4	5
Крахмал кукурузный		-		7,0
Витамины, г				
В <sub>1</sub>	4,5	4,5	4,0	4,1
В <sub>2</sub>	7,25	7,25	6,0	7,75
В <sub>6</sub>	4,5	4,5	4,0	4,5
С	205,0	205,0	200,0	174,5
РР	42,5	42,5	40,0	36,0
Глицерофосфат железа	2	2	2	2

Таблица 7.2 - Рецепттура сухой ацидофильной основы

Компонент смеси	Масса, кг
Сухая, ацидофильная молочная основа, кг	250
Концентрат растворимый, кг	125
Сухое обезжиренное молоко, кг	100
Сахарная пудра, кг	25
Витамины, г	
В <sub>1</sub>	4,5
В <sub>2</sub>	7,25
В <sub>6</sub>	4,5
С	205,0
РР	42,5
Глицерофосфат железа, кг	2,0

### **Сухие адаптированные ацидофильные смеси «Росток» и «Росток-1»**

- продукты для смешанного или искусственного вскармливания здоровых детей с первого дня жизни до трехмесячного возраста, а также ослабленных, получавших антибиотики, и больных детей первого года жизни с аллергическими заболеваниями (экссудативный диатез) и с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (дисфункции кишечника).

**В состав продукта «Росток»** входит, % не более: влаги - 4; белка - 26; углеводов - 52. Число жизнеспособных клеток ацидофильной палочки в 1 г сухого продукта не менее  $1 \cdot 10^7$ .

**«Росток-1»** - адаптированная ацидофильная смесь, обогащенная лизоцимом, массовая доля которого в сухом продукте составляет 0,77 %.

Продукты вырабатываются из высококачественного коровьего молока, сквашенного чистыми культурами ацидофильных бактерий с добавлением сливок, кукурузного масла, молочного сахара, солодового экстракта, крахмала, витаминов и минеральных солей. Белковая часть продукта содержит казеин и сывороточные белки в соотношении 50 :50.

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и компонентов; нормализация; стерилизация; сгущение; гомогенизация; внесение закваски; сушка; упаковывание, маркирование и хранение. Упаковывание продукта производится в среде азота в картонные пачки с внутренним пакетом из многослойной пленки целлофан-фольга-полиэтилен, массой нетто 400 г.

**Сухие адаптированные молочные продукты лечебно-профилактического назначения «Тонус»** выпускаются двух видов: «Тонус» - сухой молочный продукт, обогащенный бактериальным концентратом ацидофильной палочки; «Тонус-1» - сухой молочный продукт, обогащенный комбинированным бактериальным концентратом ацидофильной палочки и бифидобактерий.

Продукты предназначены, для смешанного и искусственного вскармливания детей от рождения до одного года, а также детей со склонностью к дисфункции кишечника и аллергическим заболеваниям. Продукты «Тонус» хорошо переносятся детьми, имеют отчетливый клинический эффект и обладают выраженным влиянием на процессы восстановления уровня коолифлоры и состояние местного иммунитета.

Состав продукта в зависимости от вида, массовая доля, %: влаги - не более 3; жира - не менее 26; белка - не более - 13; таурина - 0,45. Количество жизнеспособных клеток ацидофильной палочки и бифидобактерий -  $1 \cdot 10^7$  в 1 г сухого продукта.

Продукты вырабатываются из высококачественного коровьего молока, сливок, КСБ, молочного сахара, кукурузного масла, кукурузной патоки, жира и водорастворимых витаминов, (β-каротина, таурина, бактериального концентрата бифидобактерий и ацидофильных палочек с применением лимоннокислых солей.



Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и компонентов; нормализация; стерилизация; сгущение; гомогенизация; сушка; смешивание полученной молочной основы с сухими бактериальными концентратами; упаковывание, маркирование и хранение. Продукты хранятся при температуре от 0 до 10 °С не более 6 мес. со дня выработки.

**Продукт сухой молочный, обогащенный бифидогенными факторами «БИФИЛАК»** - предназначен для питания детей с шестимесячного возраста, а также лечебно-профилактического питания взрослых с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения и восстановления полезной микрофлоры кишечника.

Состав продукта, массовая доля, % : жира - 25; белка - 12,5; углеводов - 55,5; минеральных веществ - 3,5; влаги - 3,5. Продукт представляет собой мелкий порошок, полученный из смеси обезжиренного молока, сливок или топленого масла, концентрата сывороточных белков, низкосахаренной или кукурузной патоки, лактулозы, сахара, кукурузного и соевого масла, сухого яичного желтка, лизоцима, молочного сахара, витаминов А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>.

Последовательность технологических операций следующая: Приемка, подготовка сырья и компонентов; сепарирование молока; приготовление белково-углеводной смеси; приготовление и гомогенизация молочно-жировой эмульсии; приготовление и пастеризация нормализованной смеси; сгущение; сушка; упаковывание, маркирование и хранение.

**Продукт сухой молочный, низкожирный** рекомендуется для питания детей старше года и взрослых при лечении и профилактики анемии, дисфункции кишечника и ожирений различного генеза. Предназначен для потребления, а также приготовления из него кисломолочных продуктов и блюд на молочной основе. Продукт может использоваться в качестве компонента при производстве сухих продуктов для энтерального питания различных категорий больных детей и взрослых. Имеет чистый, свойственный свежему молочному продукту вкус, без посторонних привкусов и запахов и белый с кремовым оттенком цвет. Состав продукта, массовая доля, % : жира - 1,5; влаги - 4; белка - 34. Массовая доля железа зависит от упаковки, в потребительской таре, она составляет 100 млн<sup>-1</sup>; в транспортной 175 млн<sup>-1</sup>.

Продукт вырабатывается из обезжиренного молока, препарата железа и калия лимоннокислого.

Последовательность технологических операций следующая: приемка цельного молока; охлаждение; сепарирование; пастеризация; внесение препарата сернокислого железа и лимоннокислого калия; температурная обработка и сгущение; сушка; охлаждение; упаковывание в картонные пачки массой нетто 250 и 500 г, металлические банки массой нетто 500 г, комбинированные банки массой нетто 250 г и бумажные мешки массой нетто от 20 до 30 кг, маркирование и хранение.

### 7.1.1 Технология производства сухих молочных низколактозных смесей

Технологии производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания.

Сухие низколактозные смеси вырабатывают по типовой технологической схеме (рисунок 7.2), соблюдая следующую последовательность операций:

- выработка сухой низколактозной основы, включая приемку сырья и компонентов;
- получение молочного жира (топленого коровьего масла);
- приготовление 20 % -го раствора казецита;
- приготовление сахарного сиропа;
- приготовление смеси растительного масла с жирорастворимыми витаминами;
- приготовление концентрированной молочной низколактозной смеси;
- гомогенизация, сушка продуктов и охлаждение порошка;
- подготовка компонентов;
- смешивание, фасование, упаковывание и хранение продукта.

**Процесс выработки** сухой низколактозной основы начинается с приготовления 20 %-го раствора казецита.

**Технология его получения состоит из следующих операций:** пастеризация обезжиренного молока при температуре  $(74 - 76 \pm 2) ^\circ\text{C}$  с выдержкой 18 - 20 с и охлаждение до температуры заквашивания:  $30 - 32 ^\circ\text{C}$  зимой и  $28 - 30 ^\circ\text{C}$  летом. Закваску мезофильных бактерий вносят в количестве 1 - 5 % в зависимости от желаемой продолжительности сквашивания (8 - 12 ч). Готовность сгустка определяют по кислотности, которая должна быть  $80 - 90 ^\circ\text{T}$ . Готовый сгусток разрезают, перемешивают и подогревают до температуры не ниже  $60 ^\circ\text{C}$ . Затем казеин направляют в резервуар, в который также подают воду для его промывки. Более полное удаление лактозы достигается двух- или трехкратной промывкой казеина. После промывки казеин обезвоживают до массовой доли влаги 60 - 62 % на специальной установке. Обезвоженный сгусток подают на коллоидную мельницу и измельчают, в результате чего он приобретает равномерную сметанообразную консистенцию. Затем сгусток направляют в емкость для растворения, куда подаются также растворы цитратов натрия и калия, гидрокарбоната натрия. Для особой категории больных применяют дополнительно цитрат магния. Для лучшей растворимости смесь нагревают до  $70 - 75 ^\circ\text{C}$  и выдерживают при этой температуре 25 - 50 мин при постоянном перемешивании.

Активная кислотность раствора казеина должна быть 6,6 - 7,0 ед. Если рН казецита ниже 6,6, то его регулирование осуществляют, постепенно добавляя гидрокарбонат натрия. В том случае, когда рН выше 7,0, постепенно добавляют измельченный казеин-сырец. Подготовленный 20 % - й раствор обычного казецита фильтруют и направляют в резервуар для промежуточного хранения.

Резервирование раствора казецита при 70 - 75 ° С не должно продолжаться более 1 ч, в противном случае раствор следует охлаждать до 5 - 10 °С (продолжительность хранения не более 24 ч.).

**Концентрированную молочную смесь готовят следующим образом:** получают белково-жировую основу, состоящую из белка (казецита), жировых компонентов (молочного жира и кукурузного масла), жирорастворимых витаминов А, D, Е. Для этого в резервуар сначала вносят молочный жир (топленое масло) и кукурузное масло с жирорастворимыми витаминами, а затем молочный белок (20 % - й раствор казецита) и перемешивают 10 - 15 мин до получения однородной смеси в виде эмульсии. В полученную эмульсию перед гомогенизацией вводят 40 % - й сахарный сироп и солодовый экстракт и вновь перемешивают 15 - 20 мин до получения однородной смеси. Температуру смеси следует поддерживать на уровне 60° С.

Из резервуара концентрированную молочную смесь, подогретую до 60 – 65 °С, подают на двухступенчатый гомогенизатор. Смесь гомогенизируют при давлении 6 - 8 МПа и сушат при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 155 - 175 °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни 70 -80 °С. Полученную сухую низколактозную молочную основу после прохождения инстантайзера и охлажденную до температуры не выше 20 °С подают в бункер для промежуточного резервирования.

**Для приготовления низколактозной молочной смеси с солодовым экстрактом компоненты вносят по рецептуре из расчета:** низколактозная молочная основа - 77 %, сахарная пудра - 23 %, витамины, мг % : В - 0,09; В<sub>2</sub> - 0,26; В<sub>6</sub> - 0,167; РР - 2,1; С - 35,0; глицерофосфат железа - 36,0 мг %.

После взвешивания все компоненты подают в смеситель для сухого смешивания в следующей последовательности: сухая низколактозная молочная основа с солодовым экстрактом; сахарная пудра; смесь витаминов и глицерофосфата железа.

Перемешивание в смесителе продолжается не менее 5 мин, после чего низколактозную смесь направляют на фасование и упаковывание.

Низколактозную смесь с солодовым экстрактом хранят при 1 – 10 ° С и относительной влажности воздуха не выше 75 % в течение 6 мес. со дня выработки, в том числе на заводах-изготовителях - не более 30 сут.

**Технология низколактозных смесей с мучными добавками и низколактозного молока аналогична вышеизложенной.** Ниже представлена технологическая схема производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания (рисунок 7.2).



Рисунок 7.2 - Технологическая схема производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания

Химический состав низколактозной молочной основы для различных видов низколактозных молочных смесей приведен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Рецепттура сухих низколактозных основ

Массовая доля, %	Сухая низколактозная основа		
	«Низколактозное молоко»	С солодовым экстрактом	С мукой или толокном
Жира	38,9	38,8	41
в том числе:			
растительного	9,5	9,6	10,1
молочного или кокосового	29,4	29,2	30,9
Казецита	39,1	25	25,5
Солодового экстракта	-	15,7	-
Сахара	19,5	18	31
Влаги	2,5	2,5	2,5

**Сухая молочная низколактозная «Малютка»** для питания детей с первых дней жизни до 1 года, страдающих лактозной недостаточностью или галактоземией. Продукт употребляется в виде жидкой смеси в качестве заменителя женского молока, а также для приготовления различных блюд

Состав продукта, массовая доля, %: жира - 28,0; белка - 16,4; лактозы - 0,4; влаги - 4,0; сахарозы - 36,9. Низколактозная «Малютка» вырабатывается из обезжиренного молока чистых культур молочнокислых лактококков, сливочного или топленого масла, растительного масла, сахара сухой кукурузной патоки витаминов: А, Е, D<sub>2</sub>, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> лимоннокислой соли натрия и калия, железа сернокислого, кислоты лимонной и натрия двууглекислого.

Последовательность технологических операций следующая: приемка и подготовка сырья; очистка, сепарирование; заквашивание и сквашивание обезжиренного молока, обработка сгустка лимоннокислыми солями смешивание с топленым и растительным маслом, раствором сахарного сиропа и кукурузной патоки; гомогенизация; пастеризация; сушка-смешивание с сахарной пудрой и витаминами; упаковывание маркирование и хранение.

**Сухой продукт «Фиталакт»** является заменителем женского молока и предназначен для вскармливания детей грудного возраста, страдающих непереносимостью (аллергией) к коровьему молоку.

«Фиталакт» представляет собой мелкий порошок, вырабатываемый путем сушки на распылительных сушильных установках смеси водного раствора изолята соевого белка, топленого, кокосового, кукурузного или подсолнечного масла, сухой низкосахаренной крахмальной патоки, сахара минеральных солей и витаминов А, Е, D<sub>2</sub>, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>.

Состав продукта, массовая доля, % : влаги - 4,0; жира - 27,0; белка - 15,0; углеводов - 50,3; золы - 3,7.

Последовательность технологических операций: приема и подготовка сырья и компонентов; приготовление смеси; нормализация смеси; сгущение

смеси; сушка; охлаждение и промежуточное хранение-упаковывание, маркирование и хранение.

**Сухой молочный продукт «Кобомил».** Продукт вырабатывают из пастеризованного кобыльего молока, подсолнечного или кукурузного масла, витаминов, препарата железа, микроэлементов. Его применяют при скормливании детей от рождения до 3 месяцев, страдающих аллергией к коровьему молоку.

Технология сухого молочного продукта «Кобомил» включает следующие операции: приемку и подготовку сырья и компонентов, пастеризацию молока, приготовление молочно-жировой смеси, гомогенизацию, сублимационную сушку, фасование, упаковывание и хранение.

Для выработки продукта используют парное или охлажденное (2 - 6 °С) сразу же после выдаивания кобылье молоко (допускается продолжительность хранения при этих температурах не более 5 ч). Перед приготовлением молочно-жировой смеси молоко пастеризуют при (76 ± 2) °С с выдержкой 15 - 20 с. В пастеризованное молоко вносят подсолнечное или кукурузное масло, жирорастворимые витамины в масле (А, D, E) и раствор водорастворимых витаминов (РР, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>), раствор сульфатов меди, цинка и железа в количествах, предусмотренных рецептурой. После перемешивания смесь гомогенизируют при 50 - 60° С на двухступенчатом гомогенизаторе при давлении на 1-й ступени 22 МПа и на 2-й - 10 МПа. После гомогенизации смесь разливают в стерильные противни (толщина слоя 10 - 12 мм). Сначала противни со смесью помещают в скороморозильный шкаф и замораживают при - (28 ± 2) °С, а затем в камеру сублимационной установки. Сушку проводят при 38 - 40 °С и давлении 60 - 75 Па в течение 15 ч. Высушенный продукт выгружают в герметические емкости, заполняют их газообразным азотом (до 99 % его содержания) и хранят в этих условиях до фасования. Фасуют продукт в металлические банки № 9 со съемной или сплошной крышкой (масса нетто 250 г). Готовый продукт хранят при 1 - 10°С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 4 мес. со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе не более 1 мес.

**Сухой молочный продукт «ИНПИТАН».** Предназначен для энтерального (зондового) питания детей и взрослых с хирургическими, неврологическими, онкологическими и другими заболеваниями. Состав сухого молочного продукта «ИНПИТАН» следующий: массовая доля, %: влаги - не более 4,0; белка - не менее - 13,0; жира - не менее 15,0.

Сухой молочный продукт «Инпитан» вырабатывается из сухой основы (гидролизат казеина, кукурузное или подсолнечное масло, кукурузная или декстрин-мальтозная патока, минеральные соли, витамины), высушенной на распылительных сушильных установках с последующим смешиванием с другой частью сухой кукурузной или декстрин-мальтозной патокой. Расчетная масса вносимых компонентов, необходимых для приготовления 100 кг сухого молочного продукта «ИНПИТАН» составляет: сухая молочная основа - 400 кг; сухая кукурузная (декстрин-мальтозная патока) - 600 кг.

Технологический процесс включает следующие операции: приемка и подготовка молока (охлаждение, хранение); подогрев; очистка; сепарирование цельного молока; пастеризация, охлаждение и промежуточное хранение обезжиренного молока; получение пищевого гидролизата казеина с массовой долей сухих веществ 20 %; приемка, подготовка сырья и компонентов; приготовление концентрированной смеси; сушка, охлаждение и промежуточное хранение молочной основы; дозирование и смешивание компонентов; упаковывание, маркирование и хранение продукта. Режимы технологических операций осуществляются как при производстве сухих энпитов (см. выше). Упаковывают «ИН-ПИТАН» в пачки массой 450 г в среде азота. Хранят при температуре 1 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 12 мес. со дня выработки, в том числе на заводе-изготовителе - не более 1 мес.

**Сухой молочный продукт «Унипит ДЦ»** предназначен для энтерального питания детей и взрослых с хирургическими заболеваниями, ожоговой болезнью, синдромом мальабсорбции (целиакия, лактазная недостаточность).

Состав продукта, массовая доля, % : жира - 12,0; белка - 40; влаги - 3,0. «Унипит ДЦ» вырабатывается из молочно-белкового концентрата, получаемого ультрафильтрацией и диафильтрацией обезжиренного молока или белка сухого пищевого молочного, сливок, кукурузного масла, сахара, кукурузного крахмала и патоки, минеральных веществ (калия и натрия лимоннокислых, магния хлористого и железа сернокислого), витаминов А, Е, D<sub>2</sub>, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>. Последовательность технологических операций следующая: приемка и подготовка сырья; ультрафильтрация и диафильтрация обезжиренного молока; приготовление молочно-жировой смеси; гомогенизация смеси; подготовка углеводных компонентов; приготовление белково-углеводно-витаминно-минеральной смеси; приготовление нормализованной смеси; сушка; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение.

### **7.1.2 Сухие биологически активные добавки на молочной основе**

Сухие биологически активные добавки (БАД) вырабатывают из химически обработанного обезжиренного молока путем его сгущения на вакуум-аппаратах, с последующей стерилизацией или пастеризацией и внесением в него биологически активных белков (лизоцим, лактоглобулин) и (или) биомассы полезной микрофлоры (бифидабактерий, лактобактерий) и сушкой на распылительных или сублимационных сушилках (ТУ 499955). БАД используются для обогащения готовых к употреблению молочных продуктов детского и лечебного питания при искусственном и смешанном питании детей раннего возраста, а также взрослых по показаниям. БАД употребляются в питании детей первых месяцев жизни, находящихся на искусственном и смешанном вскармливании, для восполнения дефицита алиментарного лизоцима и повышения защитных сил организма. Добавки высокоэффективны в питании недоношенных, больных и ослабленных детей, при нарушениях микробиоценоза кишечника и иммуно

го статуса, в неблагоприятной эпидемиологической ситуации по кишечным и респираторным инфекциям.

**Сухие биологически активные добавки выпускаются следующих видов:**

- сухая биологически активная добавка с лизоцимом (БАД-1Л) к питанию детей первого года жизни и старше для профилактики и лечения дисбактериоза кишечника, повышенной восприимчивости к инфекционно-воспалительным заболеваниям. В состав БАД - 1Л входит сухое коровье молоко и лизоцим (10 мг на 1 г добавки);

- сухая биологически активная добавка с бифидобактериями (БАД-1Б) к питанию детей первого года жизни и старше для профилактики и лечения дисбактериоза кишечника. В состав БАД-1Б входит сухое обезжиренное коровье молоко и биомасса бифидобактерий (не менее  $1 \cdot 10^7$  клеток в 1 г добавки);

- сухая биологически активная добавка с бифидобактериями и лизоцимом (БАД-2) к питанию детей первого года жизни и старше для обогащения питания глубоконедоношенных и ослабленных детей, больных, страдающих септическими и другими инфекционно-воспалительными заболеваниями на фоне снижения иммунитета, независимо от вида вскармливания, для лечения дисбактериоза кишечника. В состав БАД-2 входит сухое обезжиренное коровье молоко, лизоцим (10 мг на 1 г добавки) и биомасса бифидобактерий (не менее  $1 \cdot 10^7$  клеток в 1 г добавки);

- сухая биологически активная добавка с лактоглобулином противокOLIпротейным (БАД-ИГ) к питанию детей первого года жизни и старше для детей с дисфункциями кишечника, а также в случае неблагоприятной эпидемиологической ситуации в отношении острой респираторно-вирусной инфекции. В состав БАД-ИГ входит сухое обезжиренное молоко и не более 5,0 % лактоглобулина;

- сухая биологически активная добавка с полезной микрофлорой (Аципол) к питанию детей с первого года жизни и старше для профилактики и лечения дисбактериозов кишечника, при длительном применении антибиотиков. В состав аципола входит биомасса из смеси живых антагонистически активных штаммов ацидофильных лактобацилл и инактивированных прогреванием кефирных грибков, содержащих специфический водорастворимый полисахарид, подвергнутая лиофильной сушке;

- сухая биологически активная добавка с полезной микрофлорой (Биобактон) к питанию детей первого года жизни и старше для профилактики и лечения дисбактериозов кишечника, острых кишечных инфекций, при длительном применении антибиотиков. Состав Биобактона - культура ацидофильной палочки, обладающей высокими антибиотическими и кислотообразующими свойствами. Доза препарата БАД содержит 20 млрд микробных тел ацидофильной палочки;

- сухая биологически активная добавка с полезной микрофлорой и лизоцимом (Бифилиз) к питанию детей первого года жизни и старше для профилак



тики и лечения дисбактериоза кишечника у недоношенных новорожденных и грудных детей, вторичных иммунодефицитных состояний, тяжелых инфекционно-воспалительных и гнойно-септических заболеваний, при длительной антибиотикотерапии, острых кишечных инфекциях. В одной дозе Бифилиза содержится лизоцим (10 мг) и биомасса бифидобактерий (не менее  $1 \cdot 10^6$  клеток);

- сухая биологически активная добавка с полезной микрофлорой (Бифацид) к питанию детей первого года жизни и старше для профилактики и лечения дисбактериозов кишечника, острых кишечных инфекций, при длительном применении антибиотиков. В состав Бифацида входит сухое коровье молоко и комплекс активных штаммов бифидобактерий и ацидофильной палочки.

Технологический процесс производства сухих молочных биологически активных добавок включает следующие операции: приемка и подготовка молока (подогрев, сепарирование); пастеризация и охлаждение обезжиренного молока: химическая обработка обезжиренного молока; сгущение обезжиренного молока; стерилизация или пастеризация сгущенной смеси; внесение лизоцима, биомассы полезной микрофлоры; заквашивание и сквашивание сгущенной смеси; сушка добавок; упаковывание, маркирование и хранение.

Отобранное по качеству молоко, подогретое до температуры  $45 - 50 \text{ }^\circ\text{C}$ , сепарируют, и полученное обезжиренное молоко с массовой долей жира не более 0,05 % направляют на пастеризацию. Обезжиренное молоко пастеризуют при температуре  $(76 + 2) \text{ }^\circ\text{C}$  с выдержкой 16 - 17 с, охлаждают до температуры  $(4 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ . Далее в обезжиренное молоко вносят трехзамещенные лимоннокислые соли натрия и калия и проводят его химическую обработку. Химически обработанное обезжиренное молоко сгущают на вакуум-аппаратах до массовой доли сухих веществ 18 - 22 %. Сгущенное обезжиренное молоко направляют в ферментеры, где его стерилизуют при температуре  $(112 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $(15 \pm 2)$  мин или пастеризуют при температуре  $(95 + 2) \text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $(20 \pm 2)$  мин).

Для производства БАД-1Л сгущенное обезжиренное молоко охлаждают до  $65 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$ , вносят в него раствор лизоцима. Навеску лизоцима берут на лабораторных весах и растворяют в небольшом количестве (50 - 100мл) кипяченой и охлажденной до температуры  $30 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$  воды. Раствор лизоцима вносят в сгущенное обезжиренное молоко, тщательно перемешивают в течение 1 - 3 мин и направляют на сушку.

Для получения БАД-1Б готовят биомассу бифидобактерий. Для этого используют гидролизатно-молочную среду (ГМ-среду) по ТУ 49 703 и культуру бифидобактерий штамм В379М. Биомассу бифидобактерий готовят в два этапа. Сначала чистую лиофилизированную культуру бифидобактерий штамм В379М вносят в ГМ-среду из расчета  $(0,2 \pm 0,001)$  г культуры на  $(50 \pm 10)$  мл среды. Посевы выдерживают в термостате при температуре  $(37 + 2) \text{ }^\circ\text{C}$  в течение 24 - 48 ч. Полученную биомассу бифидобактерий вносят в ГМ-среду в количестве 5 - 10 %. Объем ГМ-среды определяется массой заквашиваемого сгущенного молока (2 - 3 %). Посевы выдерживают в термостате при температуре  $(37 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $(20 + 2)$  ч.

При выработке сухих биологически активных добавок БАД-1Б и БАД-2 сгущенное обезжиренное молоко охлаждают до температуры 37 - 42 °С. Затем вносят в него биомассу бифидобактерий в количестве 2 - 3 %, тщательно перемешивают 1 - 3 мин. Затем заквашенное обезжиренное молоко сквашивают 13 - 16 ч до достижения кислотности 65 - 75 °Т. По окончании сквашивания продукт перемешивают в течение 1 - 3 мин и направляют на сушку.

При производстве БАД-2 перед сушкой в сгущенное сквашенное молоко вносят раствор лизоцима, содержимое перемешивают 1 - 3 мин и направляют на сушку.

Сушку молочных биологически активных добавок осуществляют на распылительных сушильных установках при следующих режимах: температура воздуха, поступающего в сушильную башню, для БАД-1Л составляет 175 - 180 °С, для БАД-1Б и БАД-2 – 150 - 165 °С; температура воздуха при выходе из сушильной башни для БАД-1Л составляет 85 - 95 °С, для БАД-1Б и БАД-2 – 65 - 75° С.

Готовый продукт упаковывают в пакеты из комбинированного полимерного материала массой нетто 5 г. Хранят при температуре 1 - 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 6 мес. со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе не более 30 сут.

**Продукты для беременных женщин и кормящих матерей.** Сухие молочные продукты «Галактон» предназначены для коррекции питания беременных женщин и кормящих матерей с целью улучшения обеспеченности организма женщин белком, витаминами, макро- и микроэлементами и другими незаменимыми факторами питания. В качестве источника пищевых волокон использованы экструдированные пшеничные отруби, стимулирующие двигательную активность кишечника. I

Продукты выпускаются 4 видов: «Галактон-1» и «Галактон-2» - для питания беременных женщин, «Галактон-3» для питания кормящих матерей, «Галактон-4» для лечебно-профилактического питания кормящих матерей, дети которых страдают пищевой аллергией.

Состав продуктов «Галактон»: массовая доля, % : жира - от 20,0 до 26,0; белка - от 21,0 до 32,0; углеводов - от 37,0 до 45,0; минеральных веществ - от 4,5 до 6,0; влаги - 3,0. Продукты вырабатывают из обезжиренного или нормализованного молока, сливок, кукурузного и кокосового масла, концентратов сыровоточных белков, сухого молозива коров, пищевого альбумина, сухой низкоосахаренной крахмальной патоки, молочного сахара, кукурузного крахмала, сахара, пшеничных отрубей, криопорошков лекарственных трав (душица, мята и др.), витаминов А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>., свободной аминокислоты таурина, и минеральных солей (лимоннокислые калий и натрий, сернокислые железо, медь, цинк, калий йодистый, магний хлористый). Для продукта «Галактон-4» используют закваску специально подобранных штаммов ацидофильной палочки, количество жизнеспособных клеток которой в 1г сухого продукта - не менее  $1 \cdot 10^5$ .

**Последовательность технологических операций следующая:** приемка, подготовка сырья и компонентов; сгущение молока, приготовление белково-углеводной смеси; пастеризация; приготовление белково-жировой смеси; гомогенизация, пастеризация; приготовление концентрированной смеси; гомогенизация; пастеризация; сушка; упаковывание, маркирование и хранение. Упаковывают «Галактон» в картонные пачки с внутренним пакетом из комбинированного пленочного материала массой нетто 400 г. Срок хранения продуктов - 6 мес. при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха 75 %. Продукты не требуют кипячения при восстановлении.

### **7.1.3 Продукты сухие молочные специализированные для пострадавших от радиационного воздействия**

**Сухие молочные специализированные продукты «Пектомил»** предназначены для питания детей с 6 месяцев и старше, проживающих на территориях, пострадавших от радиационного воздействия, вырабатываются двух видов: с яблочным пектином и свекольным пектином. Введение в продукты пектина, образующего в пищеварительном тракте нерастворимые комплексы с радиоактивными металлами, способствует их выведению из организма. Продукты обогащены жирорастворимыми витаминами А, Е, водорастворимыми С, РР, В<sub>6</sub>. Содержание витаминов повышает антиокислительные свойства и снижает вероятность проявления отдельных последствий радиации.

Результаты клинической апробации продуктов показали их хорошую переносимость детьми, отсутствие побочных и отрицательных эффектов, а также то, что продукты обладают высокой биологической ценностью, необходимой для нормального роста и развития детей раннего возраста и поддержания устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов, в том числе радиационного. Состав продуктов «Пектомил», массовая доля, % : жира - 13,9; влаги - 6,0.

Продукты «Пектомил» вырабатываются из нормализованного молока, растительного масла, витаминов, лимоннокислых солей калия и натрия с последующим смешиванием с сахарной пудрой, мукой для детского питания (рисовой, гречневой) или с овсяным толокном и пектином сухим пищевым (яблочным или свекловичным).

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; сгущение; гомогенизация; сушка; охлаждение; смешивание молочной основы с компонентами; упаковывание, маркирование и хранение.

**Сухой молочный продукт «Белковит»** - предназначен для питания детей от 1 года и старше, проживающих на территориях, пострадавших от радиационного воздействия.

«Белковит» вырабатывается высушиванием на распылительной сушильной установке сгущенной смеси, состоящей из нормализованного молока, кукурузного масла, солодового экстракта, витаминов и минеральных солей с последующим смешиванием с молочным сахаром. Состав продукта, массовая доля, % : жира - 10,3; белка - 23,0; влаги - 4,0.

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; сгущение; гомогенизация; сушка; охлаждение; смешивание молочной основы с компонентами; упаковывание, маркирование и хранение.

**Сухие каши витаминизированные** - предназначены для питания детей с трехлетнего возраста, проживающих на территориях, пострадавших от радиационного воздействия. Каши оказывают благоприятное воздействие на пищеварение и регулируют перистальтику кишечника. Каши сухие витаминизированные вырабатываются путем смешивания сухого молока, муки, пшеничной хлебопекарной или толокна, пшеничных отрубей, сахарной пудры и водорастворимых витаминов (С, РР, В<sub>1</sub> β-каротина. Состав продукта, массовая доля, %: влаги - 6,0; жира - 13,0.

Последовательность технологических операций следующая: приемка и подготовка сырья и материалов; смешивание компонентов в сухом виде; упаковывание и маркирование.

#### **7.1.4 Сухие молочные продукты с плодово-ягодными добавками**

«Вита» предназначены для детей от 3 лет и старше, пострадавших от радиационного воздействия. Продукты пускаются со следующими плодово-ягодными добавками: яблоком, клубникой, облепихой, клюквой, апельсином, лимоном, малиной, персиком, сливой и др. Сочетание молока с плодово-ягодными наполнителями значительно обогащает продукты природными биологически активными веществами: витаминами, органическими кислотами, минеральными солями и пектином. Пищевые волокна и микроэлементы являются природными защитными факторами, повышающими устойчивость организма к действию радиации.

Состав продуктов, массовая доля, % : влаги - 3,0; жира - 15,0. Сухие молочные продукты с плодово-ягодными добавками «Вита» вырабатываются из нормализованного молока, концентрированных соков, сиропов, пюре, фруктово-ягодных порошков распылительной и сублимационной сушки препаратов витамина А и С.

Технологический процесс может осуществляться в двух вариантах: 1 вариант - внесение фруктово-ягодных компонентов в сгущенную молочную основу с последующей гомогенизацией и сушкой; 2 вариант - производство сухой молочной основы с витаминами и смешивание ее с сухими порошками плодов и ягод с добавлением сахарозы или других углеводных компонентов. Продукты

упаковывают в картонные пачки с внутренним пакетом из комбинированного материала массой нетто 250 и 500 г. Хранят при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха 75 % не более 8 мес.

## 7.2 Жидкие молочные продукты

**АГУ** - жидкие адаптированные кисломолочные продукты для лечебного и профилактического питания, назначаются при профилактике и лечении дисбактериозов кишечника. Выпускаются двух видов: АГУ-1 - для детей с первых дней жизни, АГУ-2 - для детей со второго полугодия жизни. Продукты вырабатывают из высококачественного молочного сырья, сывороточного белка, кокосового, пальмового, соевого и кукурузного масла, витаминов, минеральных веществ, аминокислоты таурина, специальных штаммов ацидофильных палочек и бифидобактерий. Количество клеток ацидофильных бактерий в 1 мл продукта, не менее  $10^7$ , количество клеток бифидобактерий в 1 мл продукта не менее  $10^6$ .

Состав адаптированного кисломолочного продукта АГУ-1, массовая Доля, % : жир - 3,7; углеводы - 7,2 ; белки - 1,6, в том числе казеин - 0,64, сывороточные белки - 0,96. Состав АГУ-2, массовая доля, % : жир - 3,7; углеводы - 8,0; белки - 2,0.

Последовательность технологических операций следующая- приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание в асептических условиях, маркирование и хранение. Продукт массой 200 мл в упаковке типа «тетра-Брик» хранится при температуре  $4 \pm 2$  °С не более 5 суток.

**Кефир «БИФИ»** жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей от 6 месяцев и старше. Рекомендуются для профилактики и лечения дисбактериозов. Состав продукта, массовая доля, %: жир - 3,2; углеводы - 3,6; белки - 2,8.

Кефир «БИФИ» вырабатывают из натурального молока сквашиванием кефирно-бифидной закваской.

**Адалакт** - жидкий кисломолочный продукт для лечебного и профилактического питания детей с первых дней жизни. Рекомендуются для профилактики и лечения дисбактериозов кишечника.

Состав продукта, массовая доля, % : жир - 3,6, в том числе молочный - 0,7, растительный - 2,9; углеводы - 7,0, в том числе лактоза - 5,0; декстриномальтоза - 2,0; белки - 1,6, в том числе казеин - 0,64, сывороточные белки - 0,96.

Адалакт вырабатывают из высококачественного молочного сырья, сывороточного белка с использованием для сквашивания чистых культур ацидофильной палочки и термофильного стрептококка.

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очист-

ка; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение. Продукт массой 200 мл расфасовывают в стеклянные градуированные бутылочки и хранят при температуре от 0 до 6°С не более 48 ч.

**Ацидолакт** - жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей старше 8 месяцев. Рекомендуются для профилактики и лечения дисбактериозов, кишечных инфекций и при длительной антибиотикотерапии.

Состав продукта, массовая доля, % : жир - 3,2; углеводы - 4,7; белки - 2,8.

Ацидолакт вырабатывают из цельного или сухого молока и сквашивают специальными штаммами ацидофильных палочек и термофильного стрептококка.

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение. Продукт массой 200 мл расфасовывают в стеклянные градуированные бутылочки или полистироловые стаканчики и хранят при температуре от 0 до 6° С не более 48 ч.

**Биолакт с лизоцимом** - жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей первого года жизни и старше. Рекомендуются для лечения кишечных инфекций, дисбактериозов кишечника и при длительной терапии антибиотиками.

Состав продукта, массовая доля, % : жир - 3,5, в том числе растительное масло - 0,9; углеводы 7,0; белки - 1,9, в том числе сывороточные - 0,75.

Биолакт с лизоцимом вырабатывают из коровьего молока, молочной сыворотки, растительного масла, сахарозы, витаминов, минеральных веществ, лизоцима с использованием чистой культуры ацидофильных палочек.

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение. Продукт массой 200 мл расфасовывают в стеклянные градуированные бутылочки и хранят при температуре от 0 до 6° С не более 48 ч.

**Бифилин** - жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей первого года жизни. Рекомендуются для лечения кишечных инфекций, профилактики и лечения дисбактериоза кишечника и при длительной антибиотикотерапии. Состав продукта, массовая доля, %: жир - 3,5; углеводы - 7,0, в том числе сахароза - 3,4; белки - 1,7.

Бифилин вырабатывают из коровьего молока, сливок, растительного масла, солодового экстракта, сахарозы, витаминов, минеральных веществ и чистых культур бифидобактерий.

Последовательность технологических операций следующая: приемка,

подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение. Продукт массой 200 мл расфасовывают в стеклянные градуированные бутылочки и хранят при температуре от 0 до 6° С не более 48 ч.

**Тонус** - жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей старше 6 месяцев. Рекомендуются для профилактики и лечения дисбактериоза, функциональных и воспалительных заболеваний органов пищеварения, при длительной антибиотикотерапии. Состав продукта, массовая доля, % : жир - 3,2; углеводы -4,0; белки -2,8.

Тонус вырабатывают из цельного коровьего молока и сквашивают симбиотической закваской на основе молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий.

Последовательность технологических операций следующая: приемка, подготовка сырья и материалов; приготовление нормализованной смеси; очистка; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение. Продукт массой 200 мл расфасовывают в стеклянные градуированные бутылочки и хранят при температуре от 0 до 6° С не более 48 ч.

**Низкоэнергетические продукты** рекомендуются для питания детей старше двух лет, страдающих ожирением или имеющих избыточную массу тела. Низкая энергетическая ценность продуктов (39 ккал на 100 г) позволяет регулировать энергетический дисбаланс в питании.

Продукты вырабатываются двух видов: стерилизованные и кисломолочные, с ароматами и без них.

Низкоэнергетические продукты вырабатывают из коровьего молока, кукурузного масла, препаратов железа и витаминов. Для кисломолочных продуктов используется закваска на чистых культурах молочнокислого стрептококка и ацидофильной палочки.

Последовательность технологических операций следующая: приемка сырья; приготовление и очистка нормализованной смеси; внесение кукурузного масла, витаминов, минеральных солей; гомогенизация; тепловая обработка, охлаждение (для стерилизованного продукта с последующим розливом, упаковкой, маркировкой и стерилизацией; для кисломолочного продукта - с последующим сквашиванием, охлаждением, розливом, упаковкой и маркировкой в стеклянные градуированные бутылочки, бумажные пакеты из комбинированного материала)

**Дюймовочка** - жидкие кисломолочные продукты для детского питания, предназначены для питания детей от 1 года и старше с целью повышения общей резистентности организма, нормализации микрофлоры кишечника и профилактики заболеваний органов пищеварения.

Вырабатываются из специально обработанного обезжиренного молока с последующим внесением лизоцима (или без него) и сквашенного закваской, со

стоящей из специально подобранных культур 'молочнокислых и бифидобактерий с повышенной антибиотической и протеолитической активностью, обогащенного витаминами С и РР. В зависимости от применяемой закваски выпускают следующие виды продуктов: Дюймовочка-1, Дюймовочка-2, Дюймовочка-3.

**Яблонька** - сывороточный напиток для детского и диетического питания. Предназначен для питания здоровых и больных детей с 1 года и старше и взрослых с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения и восстановления полезной микрофлоры кишечника.

Состав продукта, массовая доля, % : сухих веществ - 12,0; золы 0,4, лизоцима зелии. Напиток вырабатывают из молочной сыворотки с добавлением кукурузной патоки, лизоцима, сахара, яблочного сока, содержит витамины С, В<sub>1</sub>, РР, железо.

### **7.3 Продукты для профилактики и лечения дисбактериозов на основе лактулозы**

Профилактика и лечение дисбактериозов это поддержание и восстановление нормальной кишечной микрофлоры человека. Дисбактериоз наступает в результате превышения пороговой величины воздействующих на организм экзогенных факторов (экологические и климатогеографические условия, химические загрязнения, радиационные воздействия характер и качество питания, профессионально-бытовые и санитарно-гигиенические условия) и эндогенных факторов (инфекционные и соматические болезни, нарушения в режиме питания, медикаментозная и антибактериальная терапия, врожденный и приобретенный иммунодефицит).

При дисбактериозе резко снижается уровень бифидофлоры. Это приводит к доминированию в биотопе потенциально патогенных микробов, усилению генетического обмена и формированию измененных клонов несущих плазмиды лекарственной устойчивости, нередко включающие гены, детерминирующие адгезивные, цитотоксические и энтеротоксические свойства грамотрицательных бактерий. Это может привести к возникновению опасных заболеваний. **Различают дисбактериозы четырех степеней:**

1) дисбактериоз I степени характеризуется незначительными изменениями в аэробной части микробиоценоза (увеличение или уменьшение содержания кишечной палочки). Уровни бифидофлоры и лактофлоры остаются неизменными. Кишечные дисфункции, как правило, не регистрируются;

2) дисбактериоз II степени на фоне незначительного снижения количественного содержания бифидобактерий выявляются количественные и качественные изменения кишечной палочки или других условно патогенных микроорганизмов;

3) дисбактериоз III степени значительно снижен уровень бифидобактерий в сочетании со снижением лактофлоры и резким изменением уровня



кишечной палочки. Вслед за снижением количества бифидобактерий нарушается соотношение в составе кишечной микрофлоры, создаются условия для проявления патогенных, условно патогенных микроорганизмов. Как правило, возникают кишечные дисфункции;

4) дисбактериоз IV степени характеризуется почти полным отсутствием бифидобактерий, значительным уменьшением лактофлоры и изменением количества кишечной палочки. Нарушаются нормальные соотношения в составе кишечного микробиоценоза, в результате чего снижается и витаминизирующая функция, изменяются ферментативные процессы, возрастает количество нежелательных продуктов метаболизма условно патогенной микрофлоры. Это приводит к дисфункциям желудочно-кишечного тракта и деструктивным изменениям кишечной стенки бактериями и сепсису, так как снижается общая и местная сопротивляемость организма.

Дисбактериоз может привести к экземе, бронхиальной астме, раку толстой кишки, сахарному диабету, интоксикации, циррозу печени, авитаминозу, аллергии, иммунодефициту, плохому усвоению минеральных веществ и, как следствие, остеохондрозу и рахиту, болезням внутренних органов. Зачастую такие заболевания, как полиартриты, вызываются нарушениями в нормофлоре желудочно-кишечного тракта.

**Для профилактики и лечения дисбактериозов** чаще всего применяют пробиотики - биопрепараты из нормальной микрофлоры кишечника. Однако этот путь не всегда дает стабильное улучшение кишечной микрофлоры. Поэтому в последние годы интенсивно развиваются другие направления:

- применение пребиотиков - веществ, способствующих пролиферации и адсорбции бифидо- и лактобактерий в кишечнике;

- использование синбиотиков - комплекса про- и пребиотиков.

К эффективным пребиотикам относится лактулоза - дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы. Впервые бифидогенные свойства лактулозы были открыты австрийским врачом-педиатром Петуэли, установившим ее коррегирующее действие на нарушенный микробиоценоз кишечника новорожденных детей, находящихся на искусственном вскармливании. Петуэли показал, что при кормлении младенцев смесями для детского питания или разбавленным на 2/3 коровьим молоком с добавлением 5 % лактозы уровень бифидобактерий в общем количестве микрофлоры кишечника поднимался лишь до 20 %. При добавлении к молоку 2 % лактулозы доля бифидофлоры возрастала до 90 - 95 %.

В отечественной практике клиническими исследованиями продуктов для детского питания, включая лакто-лактuloзу и лактулозу «ионитное молоко» и лактулозу «Виталакт», было подтверждено, что кишечная микрофлора и содержание органических кислот в фекалиях детей, вскармливаемых данными продуктами, были аналогичны этим показателям у младенцев, находящихся на грудном вскармливании.

При употреблении взрослыми людьми лактулозы повышается содержание бифидобактерий, снижается образование индола, скатола, фенола, аммиака и других токсичных продуктов белкового распада, а также отмечено снижение рН и повышение влаги в кишечном содержимом.

Лактулоза, употребляемая перорально, не расщепляется в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта из-за отсутствия необходимых для этого ферментов, а транзитом проходит в толстый кишечник, где используется бифидобактериями как источник энергии и углерода. В результате метаболизма лактулоза превращается в уксусную, молочную и некоторые другие органические кислоты, которые подавляют развитие гнилостной микрофлоры кишечника и подкисляют содержимое кишечника. Следствием этого является облегчение выведения фекальных масс, предотвращение образования токсичных продуктов белкового распада, уменьшение нагрузки на печень и почки, стимулирование иммунных реакций.

Первым промышленным применением лактулозы стало производство адаптированных смесей для детского питания. В настоящее время лактулоза находит применение в лечебном и профилактическом питании.

Наиболее широко используется лактулоза при гипераммонемии, печеночной недостаточности и связанной с ней портальной системной энцефалопатии - расстройстве центральной нервной системы метаболического происхождения, которые могут прогрессировать от легких умственных помешательств до комы. При нарушении функции печени аммиак поступает в мозг и действует как токсин.

Стимуляция лактулозой синтеза бактериального белка - другая часть механизма снижения уровня аммиака. Эту способность лактулозы применяют для повышения выносливости спортсменов на тренировках.

Лактулоза широко используется для преодоления запоров. Подтверждено лечебное действие лактулозы при сальмонеллезе, почечной недостаточности, аденоме толстой кишки. Предлагается использовать лактулозу при лечении диабета. Установлено, что лактулоза как отдельно, так и в комбинации с бифидобактериями способствует усвоению кальция и повышению прочности костей при остеопорозе.

Еще одним интересным направлением является применение лактулозы для активизации иммунитета, подавленного циррозом печени или инфекционными заболеваниями.

Лактулоза оказалась эффективным средством улучшения холестеринового обмена по таким показателям как концентрация холестерина и триглицеридов в сыворотке крови, уровень липопротеинов высокой и низкой плотности.

Лактулоза применяется в различных областях уже более 30 лет и по прогнозам диетологов будет играть важную роль в поддержании физического здоровья и . увеличении продолжительности активной жизни человека.

На основании экспериментальных исследований и клинических наблюдений Научно-исследовательским институтом детского питания РАСХН и Институтом питания РАМН разработаны продукты с использованием лактулозы

для вскармливания здоровых детей грудного возраста при недостатке или отсутствии материнского молока, а также для лечебного питания детей и взрослых людей с хроническим расстройством питания, заболеваниями печени, для профилактики и лечения инфекционных заболеваний.

**Кисломолочный напиток «Истринский»** (ТУ9224-032-00419003-96) вырабатывается из смеси обработанного обезжиренного молока с добавлением пахты, цельного молока или сливок, сывороточного белкового концентрата, низкосахаренной или кукурузной патоки, сахара, крахмала, лактулозы, лизоцима, витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, подвергнутой гомогенизации, пастеризации и сквашенной закваской, состоящей из специально подобранных культур молочнокислых и бифидобактерий. Лактулозу вносят в нормализованную смесь вместе с углеводными и белковыми компонентами при температуре 55 - 65 °С.

Напиток рекомендуется для питания здоровых и больных детей с 6-месячного возраста, а также диетического питания взрослых с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения и восстановления полезной микрофлоры кишечника.

**Биоксфир с лактулозой** лечебно-профилактический продукт, разработанный во ВНИМИ, вырабатывается из нормализованного молока по традиционной технологии резервуарным способом. Дополнительно включает операции внесения сиропа лактулозы и бакконцентрата бифидобактерий. Разработанная технология позволяет вносить биологически активные компоненты двумя способами: в процессе заквашивания вместе с кефирной закваской, либо в процессе перемешивания сквашенного кефира перед его созреванием.

Биокефир с лактулозой рекомендуется для питания здоровых и больных детей с шестимесячного возраста, а также диетического питания взрослых с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения и восстановления полезной микрофлоры кишечника.

**Сывороточный напиток «Яблонька»** вырабатывается из молочной сыворотки с добавлением кукурузной или низкосахаренной патоки, лизоцима, лактулозы, сахара, яблочного сока, ароматизатора и содержит витамины группы В, С, РР, железо. Лактулоза смешивается в резервуаре-смесителе вместе с сывороткой, яблочным соком, растворами компонентов и лизоцима при приготовлении многокомпонентной смеси и ее нормализация.

Напиток рекомендуется для питания детей старше одного года и взрослых людей с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения и восстановления полезной микрофлоры кишечника.

**Сухой молочный продукт «Бифилак»** вырабатывается высушиванием на распылительной установке сгущенной смеси, состоящей из обезжиренного молока, сливок, кукурузного масла, сывороточных белков, кукурузной патоки, лактозы, лактулозы, жирорастворимых и водорастворимых витаминов с последующим смешиванием с лизоцимом.

Лактулозу вносят в нормализованную смесь вместе с молочным саха-

ром, кукурузной патокой и раствором концентрата сывороточных белков при температуре 55 - 60 °С.

Продукт по бифидогенным свойствам максимально приближен к женскому молоку и предназначен для питания детей с шестимесячного возраста, особенно со сниженными процессами иммуногенеза, и взрослых с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения, при кишечных дисфункциях, дисбактериозах и длительном применении антибиотиков.

## **8 Биологически активные вещества**

### **8.1 Классификация биологически активных добавок (БАД) к пище**

В пище содержатся многие предшественники биологически активных веществ (БАВ), из которых в организме создаются новые БАВ: гормоны, трансмиттеры, ферменты, биомолекулы (ДНК, РЫК), субклеточные органеллы и цитоплазматические мембраны, т.е. структурные элементы живого тела.

По содержанию БАВ особенно важны для человека такие традиционные продукты, как хлебобулочные, молочные и мясные, позволяющие комплексно решать проблему целенаправленного получения питательных веществ и защитных факторов.

БАВ, ориентированные на попадание в организм человека, Разделяются не следующие классы: пища; пищевые добавки; лекарства; средства для регуляции функций здорового организма; вещества, направленные на достижение эстетических целей; вещества, подавляющие какие-либо стороны жизнедеятельности человека.

**Список пищевых добавок (ПД), разрешенных к применению в пищевой промышленности РФ, представленный в дополнениях к «Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (Москва, 1994 г.) включает:**

- 1) ПД, снижающие калорийность пищи: пищевые волокна, микрокристаллическая целлюлоза, пектиновые вещества и т.п..
- 2) ПД, улучшающие внешний вид, вкус, запах, цвет: ароматизаторы, подслащивающие вещества, отбеливающие вещества, красители и т.п..
- 3) ПД, улучшающие консистенцию пищи: загустители, поверхностно-активные вещества, стабилизаторы и т.п..
- 4) ПД, удлиняющие сроки хранения пищи: консерванты, антиокислители;
- 5) радиопротекторы и энтеросорбенты экологически вредных веществ.
- 6) ПД, повышающие питательную ценность пищи: концентраты и изоляты белка, аминокислоты, витамины, микроэлементы и другие;
- 7) лечебно-профилактические добавки;

Первые четыре группы ПД используются в технологических целях, а составные части этих ПД не обладают биологической активностью.

Пищевые добавки, объединенные в 6 и 7 группы, могут быть отнесены к БАД. Так, ПД, отнесенные к 6-й группе, являются нутрицевтиками, а лечебно-профилактические добавки, согласно последней классификации, разделяются на пробиотики и парафармацевтики.

Промежуточное положение между ПД и БАД занимают радиопротекторы и энтеросорбенты, объединенные в 5-ю группу.

**Биологически активные добавки к пище** - композиции натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приема с пищей или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными пищевыми или биологически активными веществами и их комплексами.

Таким образом, к числу БАД к пище относятся природные, идентичные природным или синтетические вещества, характеризующиеся наличием либо пищевой ценности (нутрицевтики), либо обладающие выраженной биологической активностью (парафармацевтики), а также БАВ, обеспечивающие поддержание нормального состава и функциональной активности микрофлоры (эубиотики).

Федеральным Законом РФ № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г. Биологически активные добавки к пище отнесены к пищевым продуктам и определяются как «природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов».

Постановлением Правительства РФ №917 от 10 августа 1998 г. одобрена «Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2005 г.», в которой биологически активные добавки к пище определены как важнейшие средства быстрого устранения дефицита в питании пищевых веществ и минорных компонентов пищи.

БАД являются источниками незаменимых пищевых веществ, минорных компонентов пищи, пробиотических и пребиотических природных компонентов, которые содержатся в них в пределах физиологических потребностей человека и/или на уровне их содержания в рационе при условии оптимального питания.

БАД получают из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими или биотехнологическими способами.

БАД к пище вырабатываются в виде сухих и жидких концентратов, экстрактов, настоев, бальзамов, изолятов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток, драже, капсул и других форм в соответствии с техническими условиями, технологическими инструкциями, рецептурами, согласованными в установленном порядке с органами и учреждениями госсанэпиднадслужбы РФ.

## 8.2 Структура, свойства и источники ангиогенина

**Ангиогенин** - активный фактор роста кровеносных сосудов, присутствует в тканях, сыворотке крови человека и животных. Впервые ангиогенин был выделен в 1985 г. Б. Велли и его сотрудниками в Гарвардском университете (США). Выделение было осуществлено из культуральной среды аденокарциномы толстой кишки человека. В 1987 г. ангиогенин был обнаружен в плазме сыворотки крови человека, кролика, свиньи, мыши, а в 1988 г. - в сыворотке крови быка и коровьем молоке.

Детально изучена структура и свойства ангиогенина человека. Он представляет собой одноцепочный полипептид с молекулярной массой 14кДа. Ангиогенин человека устойчив к действию протеолитических ферментов, процедуре замораживания-оттаивания, низким значениям pH среды. Определена первичная и пространственная структура ангиогенина человека. Молекула состоит из 124 аминокислотных остатков, углеводная часть не обнаружена. Изоэлектрическая точка ангиогенина человека 9,5 ед. pH. Согласно действующей классификации, ангиогенин включен в семейство рибонуклеаз.

Ангиогенин относится к классу рибонуклеаз, которые играют важное значение в регуляции клеточного метаболизма, транскрипции, рекомбинации, репарации нуклеиновых кислот.

В настоящее время активно проводятся исследования по установлению количества ангиогенина в плазме сыворотке крови человека с целью диагностики и контроля заболеваний, а также в околоплодной жидкости как у нас в стране, так и за рубежом.

Анализ литературных данных позволяет разделить источники ангиогенина по способу его происхождения на естественные и рекомбинантные. К числу первых относятся культуральная жидкость клеток Н-29, плазма и сыворотка крови, молоко. Рекомбинантные источники сконструированы при использовании генно-инженерной техники на основе естественного или синтезированного гена ангиогенина человека.

Исследование вторичного молочного сырья показало, что ангиогенин содержится в обезжиренном молоке, подсырной и творожной сыворотке, пахте и ультрафильтрате.

Обобщая вышеизложенное, отметим, что за последнюю четверть 20 века обнаружен и идентифицирован ряд факторов роста, среди которых менее изучен фактор роста кровеносных сосудов - ангиогенин.

## 9 Практические занятия

### 9.1 Расчёт пищевой, биологической и энергетической ценности молока и молочных продуктов

**Цель занятия:** Ознакомиться с расчётом пищевой, биологической и энергетической ценности молока и молочных продуктов.

**Содержание работы.** Существующие термины: пищевая, биологическая энергетическая, ценности - отражают полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава и основываются на особенности метаболических превращений отдельных пищевых веществ в организме человека.

**Термин «пищевая ценность»** является наиболее общим термином. Он отражает совокупность полезных качеств продукта, связанных с оценкой содержания в нем широкого перечня веществ.

**Понятие «биологическая ценность»** является более частным и отражает качество пищевых веществ, связанных с их переваримостью, а для белков - и со степенью сбалансированности аминокислотного состава.

**Термин «энергетическая ценность»** определяет количество энергии, которая высвобождается из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма.

Энергия образуется в результате окисления содержащихся в клетках углеводов, жиров, белков и в небольшой степени других соединений - кислот, этилового спирта и т.д. Поэтому важно знать количество расходуемой в сутки организмом человека энергии, чтобы своевременно восстанавливать ее запасы. Измеряется количество энергии в тепловых единицах: в ккал или кДж (1 ккал соответствует 4,186 кДж).

Вещества, необходимые организму человека для получения энергии, поступают с пищей. Наряду с этим пищевые вещества используются организмом для обновления составных частей клеток, тканей и органов, для роста и увеличения массы тела.

#### 9.1.1 Определение энергетической ценности молока

**Сущность метода.** Метод заключается в расчете энергетической ценности молока, зная его химический состав и энергетическую ценность отдельных пищевых веществ.

**Порядок выполнения работы.** Основными поставщиками энергии в молоке являются жиры, белки, углеводы.

Энергетическая ценность (в ккал/г) некоторых пищевых веществ составляет:

Жиры.....	9,0
Белки.....	4,0
Углеводы (моно- и дисахариды).....	3,8

Для расчета пользуются следующей формулой:

$$\mathcal{E} = 9X_1 + 4X_2 + 3,8X_3, \quad (9.1)$$

где  $\mathcal{E}$  - энергетическая ценность продукта питания, ккал;

$X_1$  - массовая доля жира в продукте, г;

$X_2$  - массовая доля белка в продукте, г;

$X_3$  - массовая доля углеводов в продукте, г.

Например, энергетическая ценность 100 г молока, содержащего 3,2 % жира, 3,0 % белков и 4,5 % лактозы, составит:

$$3,2 \cdot 9 + 3 \cdot 4 + 4,5 \cdot 3,8 = 57,9 \approx 58 \text{ ккал.}$$

Следовательно, в нашем примере энергетическая ценность 100 г молока будет равна 58 ккал, а 1 кг - 580 ккал.

#### **Порядок оформления работы:**

- получить индивидуальное задание.
- выполнить расчет энергетической ценности продукта и свести полученные данные в таблицу 9.1.

Таблица 9.1 – Характеристика энергетической ценности продукта

Продукт	Жир, %	Белок, %	Углеводы, %	Энергетическая ценность, ккал/кг
1	2	3	4	5
Итого:				

#### **9.1.2 Определение биологической ценности молока**

**Сущность метода.** Биологическая ценность продуктов питания характеризуется аминокислотным скором. Скор - это процентное содержание каждой из аминокислот продукта по отношению к их содержанию в идеальном белке. За идеальный белок, полностью удовлетворяющий потребность организма, комитетом ФАО/ВОЗ рекомендована условная аминокислотная шкала (в мг на 1 г белка): изолейцина - 40, лейцина - 70, лизина - 55, метионина и цистина - 35, фенилаланина и тирозина - 60 триптофана - 10, треонина - 40, валина - 50.

Для выражения биологической ценности продуктов используют метод, основанный на сравнении аминокислотного состава заданного продукта с «идеальным» белком по аминокислотной шкале, рекомендованной комитетом ФАО/ВОЗ. Для расчета аминокислотного сора определяют массовую долю



каждой незаменимой аминокислоты в конкретном продукте и соотносят ее с соответствующей аминокислотой в «идеальном» белке. Аминокислотный скор выражается в процентах.

Лимитирующей биологическую ценность продукта является аминокислота, скор которой имеет меньшее значение. Наиболее ценные для человека - серосодержащие аминокислоты: метионин, участвующий в кроветворении, а также образовании холина и фосфолипидов; триптофан в синтезе тканей; лизин - в кроветворении и процессах обмена веществ в организме.

**Порядок выполнения работы.** Для расчета аминокислотного сора, сопоставляют содержание каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте с ее содержанием в «идеальном белке»:

$$A = \frac{X_1}{X_2} \cdot 100, \quad (9.2)$$

где А - аминокислотный скор, %;

X1 - массовая доля незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте, мг на 1 г белка;

X2 - массовая доля незаменимой аминокислоты в «идеальном» белке, мг на 1 г белка.

**Порядок оформления работы:**

- получив задание, определить биологическую ценность белков молока, Содержание незаменимых аминокислот в белках молока представлены в таблице 9.2;

Таблица 9.2 – Характеристика биологической ценности продукта

Незаменимые аминокислоты	Массовая доля, %				
	казеина	лакто-глобулина	лакто-альбумина	иммуноглобулина	альбумина сыворотки крови
Валин	7,2	5,8	4,7	9,6	12,3
Изолейцин	6,1	6,8	6,8	3,1	2,6
Лейцин	9,2	15,1	11,5	9,1	12,3
Лизин	8,2	11,7	11,5	7,2	6,3
Метионин	2,3	3,2	1,0	1,1	0,8
Треонин	4,9	5,2	5,5	10,1	5,8
Триптофан	1,7	1,3	7,0	2,7	0,7
Цистеин	0,34	3,4	6,4	3,0	6,0
и цистин					
Фенилаланин	5,0	3,5	4,5	3,8	6,6

- по рассчитанному аминокислотному скору определить аминокислоту, лимитирующую биологическую ценность продукта. Лимитирующая аминокислота имеет наименьшее значение скоры;

- сформулировать вывод о проделанной работе.

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается сущность сенсорной оценки молока? Почему целесообразно контролировать органолептические свойства молока по 5-балльной шкале?

2. Дайте определение "пищевой ценности" продукта питания.

3. Что необходимо знать для расчета энергетической ценности молока?

4. Дайте определение биологической ценности продукта питания.

5. Что такое аминокислотный скор и как он определяется?

## **9.2 Изучение влияния хранения и переработки на пищевую ценность продукции**

**Цель занятия:** Изучить влияние хранения и переработки на пищевую ценность продукции.

**Содержание работы.** При хранении, транспортировании и переработке пищевой продукции в ней происходят необратимые химические превращения, приводящие к снижению пищевой ценности.

**Пищевая ценность** продукта определяется количеством и соотношением содержащихся в нем нутриентов, доброкачественностью и биологической ценностью, усвояемостью, вкусом, запахом и физиологической полезностью, то есть совокупностью всех полезных качеств продукта.

**Биологическая ценность** - показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

**Энергетическая ценность** (калорийность) пищи характеризует долю энергии, высвобождаемой в организме человека из пищевых веществ продуктов питания для обеспечения его физиологических функций.

**По энергетической ценности пищевую продукцию классифицируют следующим образом:**

1) особо высокоэнергетичные - 400...900 ккал/100 г;

2) высокоэнергетичные - 250...400 ккал/100 г;

3) среднеэнергетичные - 100...250 ккал/100 г;

4) низкоэнергетичные - до 100 ккал/100 г.

В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов пищевая ценность отдельных видов и групп определяется преимущественным содержанием в каждом из них отдельных пищевых веществ и энергетической ценностью.

Для повышения безопасности и усвояемости продуктов, в первую очередь животного происхождения, клубне- и корнеплодов, проводят их термическую обработку.

Пищевых продуктов употребляются в пищу около 80 % после термической обработки, что способствует размягчению их тканей. Термическая обработка приводит микроорганизмы к гибели и способствует разрушению некоторых токсинов.

Однако наряду с положительным влиянием тепловая обработка оказывает и негативное влияние на пищевые продукты. При тепловой обработке разрушаются многие из витаминов, могут происходить глубокие превращения белков, липидов, в результате которых могут образовываться антипитательные соединения различного строения и свойств. Охарактеризовать все типы нежелательных соединений, образующихся при тепловой обработке и приготовлении пищи, задача практически неосуществимая вследствие их многообразия. Поэтому рассмотрим лишь некоторые соединения этой группы из-за их, выясненного потенциально вредного влияния на здоровье человека.

#### **Порядок выполнения работы:**

**- изучить влияние термической обработки, стерилизации, консервирования и хранения пищевых продуктов на изменения белков.**

При термической обработке, стерилизации, консервировании и последующем хранении пищевых продуктов происходят глубокие повреждения белков:

- при кратковременном нагревании происходит денатурация белков как с потерей, так и без потери ими пищевой ценности. При этом биологические, физические и химические свойства белковой молекулы изменяются, ферментативная активность белков теряется;

- медленное нагревание белков в присутствии восстанавливающих сахаров приводит к созданию связей между аминокетонами аминокислот и сахарами. Полученные сахароаминовые комплексы не гидролизуются пищеварительными ферментами; содержание аминокислоты лизина снижается;

- продолжительное нагревание белков уменьшает содержание и других аминокислот. Следует отметить, что уменьшение содержания лизина может произойти и в отсутствие редуцирующих веществ. Свободные аминокетонами лизина и аргинина, находящиеся в структуре белка, могут вступать в реакции со свободными кислотными группами аспарагиновой и глутаминовой кислот, а также в реакции с жирными кислотами и продуктами окисления жиров;

- очень продолжительное нагревание белков вызывает деструкцию аминокислот, включая полное их разложение и образование перекрестных связей между отдельными аминокислотами, в результате чего образуются полиаминокислотные комплексы.

При нагревании смеси казеина, содержащего 4 % влаги, с глюкозой в течение 24 ч при 90 °С значительно понижается количество 10 аминокислот: метионина - на 25 %, аспарагиновой и глутаминовой кислот, треонина, серина,

глицина, гистидина и аргинина - на 25 – 30 %, лизина и аланина - на 85 %. Потери увеличиваются при повышении влажности казеина.

При обработке пищевых продуктов в щелочной среде и в присутствии окислителей белки существенно изменяют свои физические и химические свойства.

При pH ниже 8 в кипящей воде и при pH выше 10 и температуре 25 °С в белке, полученном из сельди, образуются внутренние связи между аминокислотами, возникает дипептидлизиналанин, который может проявлять токсичное действие на организм человека.

С ужесточением тепловой обработки распад белков интенсифицируется. Так, соевый белковый изолят и белки семян сои, обработанные при pH 12, полностью разрушаются за 4 ч при 60 °С и за 12 ч при 40 °С. Наиболее чувствителен к повышенной температуре цистин. Белок подсолнечных семян, обработанный 0,2 н. раствором щелочи, также повреждается, теряя аминокислоты - аргинин, треонин, серин, лизин и цистин, при этом образуются лизиналанин, алоизолейцин и орнитин.

При хранении белковых пищевых продуктов, в состав которых входят жиры, содержание аминокислот особенно резко снижается. Например, содержание лизина понижается на 90 % в консервах из сельди, хранившейся 12 мес при 25 °С. Эти изменения не наблюдаются при хранении в атмосфере азота или в отсутствие жиров. Причиной таких процессов являются гидроперекиси, образующиеся в присутствии кислорода ненасыщенными жирными кислотами. Расщепляясь самопроизвольно, гидроперекиси образуют низкомолекулярные кислоты, спирты, альдегиды и кетоны, активно реагирующие с различными группировками белков;

**- изучить влияние термической обработки и хранения на изменение липидов.**

Химические реакции, происходящие при нагревании липидов, могут привести к образованию различных гидрокси-, эпокси- и пероксисоединений, некоторые из которых отличаются токсичностью из-за их высокой способности повреждать структуру живой клетки.

Окислительные и гидролитические изменения жиров могут заметно ухудшить аромат пищи даже тогда, когда жиров содержится немного. Так, в овощах, картофеле и шпинате (содержание жиров 0,1 - 0,6 %) ненасыщенные жирные кислоты окисляются очень легко, образуя летучие продукты с резким запахом.

Автоокисление ненасыщенных жирных кислот в составе масел и жиров начинается с образования гидроперекисей. Этот процесс катализируется медью, железом и другими металлами с переменной валентностью и гематиновыми веществами. Он также ускоряется светом, теплом и облучением масел и жиров различными излучениями. Реакция окисления жиров порождает цепь ускоряющих изменений, приводящих к образованию гидроперекисей, которые затем разрушаются с образованием короткоцепочечных альдегидов, кетонов и кислот,

имеющих или способных образовывать соединения с неприятным запахом прогорклости.

Во время образования перекисей возникают свободные радикалы, реагирующие с белками, витаминами и ферментами, а также другими жирами, еще не претерпевшими изменений. Особенно чувствителен к воздействию перекисей жирорастворимый витамин А (ретинол). Растительные продукты, и особенно стручковая фасоль, горох, зерновые изделия, а также семена масличных растений, содержат фермент липоксигеназу, которая окисляет ненасыщенные жирные кислоты кислородом атмосферы с образованием перекисей.

При жарении пищевых продуктов разрушение жиров и составляющих их жирных кислот происходит очень быстро и образуется целый ряд летучих соединений - карбонил, гидроксикислот, кетокислот, эпоксикислот, а также высокомолекулярных оксиполимеров. Полимеризация продуктов окисления затем может протекать в отсутствие кислорода с образованием циклических соединений и более высокомолекулярных полимеров. Установлено, что полимерные соединения могут способствовать появлению токсичности у нагретых жиров и у жареных продуктов, содержащих жиры.

Изменения жиров могут продолжаться и при низких температурах. При низких температурах начавшееся окисление жиров не останавливается. Перекиси легко распадаются при комнатной температуре и даже при более низких температурах, приводя к разрушению большей части токоферолов в пищевых продуктах во время хранения как в замороженном состоянии, так и при комнатной температуре.

При нормальной термической обработке обычным способом или микроволнами жиры молока, мяса и яиц почти не изменяются. При технологической обработке пищевых продуктов и консервировании уменьшение питательной ценности жиров обычно незначительно или почти отсутствует;

**-изучить влияние термической обработки на изменение витаминов.**

Содержание витаминов в пищевом сырье колеблется в очень широких пределах. Это не позволяет сделать достоверных заключений о снижении их количества при тепловой обработке, несмотря на большое количество посвященных этому вопросу литературных данных. Условия и продолжительность хранения сырья, условия транспортирования и переработки каждого вида пищевой продукции вносят свои особенности в процессы биохимического изменения витаминов. Рассмотрим влияние различных условий хранения, транспортирования и переработки на изменение отдельных групп витаминов.

**Ретинол (витамин А).** В продуктах животного происхождения он встречается в активной форме - в виде ретинола, а в растениях - в провитаминовой форме - в виде различных каротиноидов, главным образом в виде (β-, α- или γ-каротиноидов, из молекулы которых получается две или одна молекула ретинола. В готовых пищевых продуктах ретинол и каротиноиды находятся в растворенном состоянии в жирах. Скорость их окисления и потеря витаминных

свойств зависят от скорости окисления жиров. Факторы, ускоряющие окисление жиров, также разрушают ретинол. Антиокислители, предохраняющие жиры от окисления и разрушения, предохраняют также ретинол и каротины.

Стабильность витамина А зависит от вида продукта. Высокая стабильность отмечена у ретинола, растворенного в масле, в составе маргарина, цельного сухого молока, картофельных чипсов, в безалкогольных напитках и концентрированных соках.

При варке продуктов в воде разрушается 16 % витамина А через 30 мин, 40 % через 1 ч и 70 % через 2 ч. Жарение при 200 °С свежего и топленого масла, обогащенных витамином А, приводит к разрушению 40 % витамина через 5 мин, 60 % через 10 мин и 70 % через 15 мин. При производстве топленого масла, приготовленного из коровьего молока, потери каротина и ретинола при 150 °С через 15 мин составляют соответственно 40 и 30 %.

Молоко, освещаемое дневным светом в течение 6 ч, теряет до 10 % витамина А.

Содержание витамина А изменяется также при сушке и стерилизации плодоовощной продукции. Высокотемпературная обработка вызывает изомеризацию ретинола, при этом А-витаминная активность каротиноидов понижается на 15 – 20 % в зеленых овощах и на 30 – 35 % в овощах с желтым цветом.

**Тиамин (витамин В<sub>1</sub>)** нестойк в нейтральном и щелочном растворах, где на него отрицательно влияют ионы металлов, например меди. Потеря активности происходит и при экстракции витамина водой. В то же время он стоек при низком рН и даже при нагревании до 120 °С.

Тиамин стоек в пищевых продуктах, содержащих агар, желатин и декстрин. Стабилизирующее влияние оказывает также прибавление зерновых продуктов к консервам из свиного мяса.

Диоксид серы полностью разрушает тиамин. При рН 3 разрушение начинается и происходит быстро, а при рН 5 и выше скорость деградации увеличивается. Сернистый ангидрид в количестве 0,1 % при 4 °С за 48 ч разрушает до 90 % витамина В<sub>1</sub>.

При замораживании пищевых продуктов ферменты тиаминаза и полифенолоксидаза разрушают тиамин. Так, при замораживании моркови потери витамина составляют 50 % уже через 90 дней хранения, а у замороженного свежего шпината все количество тиамина разрушается через 37 ч.

Основные потери тиамина наблюдаются при мойке водой плодоовощного сырья. Нарезанные и тонко измельченные пищевые продукты за счет этого теряют 20 - 70 % тиамина.

Во многих пищевых продуктах растительного происхождения содержатся вещества фенольной природы, ускоряющие разрушение тиамина. К ним относятся хлорогеновая и пирокатехиновая кислоты, 3,4-дигидроксицинаменовая кислота.

Потеря тиамина при хранении продуктов при постоянной температуре протекает по реакции первого порядка. Установлено, что при температурах

21, 32 и 38 °С хранения абрикосов, стручковой фасоли, шпината, томатного и апельсинового соков происходит снижение содержания тиамина в них на 25 – 65 %.

**Рибофлавин (витамин В<sub>2</sub>)** встречается в связанной и свободной формах в пищевых продуктах. В связанном состоянии находится с фосфатами в виде мононуклеотида и флавинадениндуклеотида. В молоке рибофлавин содержится в свободной форме. Это самый недостающий витамин в диете населения развивающихся стран. Он легко экстрагируется при мойке продуктов и их бланшировке, но относительно стоек против окисления и низкого рН. Рибофлавин в кислой среде не разрушается даже при 130 °С, но легко разрушается в щелочных условиях. Он чувствителен к свету, особенно если находится в молоке. В кислой и нейтральной средах под действием света он превращается в лумихром, а в щелочной среде - в лумифлавин. Лумифлавин разрушает витамин С молока; даже незначительные потери рибофлавина (около 5 %) могут привести к очень большим потерям витамина С в этом продукте - до 50 %.

**Фолиевая кислота** в пищевых продуктах встречается в различных формах в виде свободных и связанных фолатов, которые отличаются биологической активностью и стабильностью.

Замачивание в воде рыбы тунца в течение 12 ч приводит к потере 5 % витамина, бланшировка в воде при 100 °С вызывает потери до 20 % через 5 мин, 25 % через 10 мин и 45 % через 20 мин. Стерилизация в жестяных банках при 118 °С за 30 мин приводит к потере 10 % витамина, а при более жестких условиях - к полной его потере.

В технологическом процессе переработки плодов, овощей и молока теряется суммарно 70 % свободных фолатов и 45 % общих фолатов, причем до 10 % теряются при бланшировке паром, 20 % - при приготовлении пищи под давлением и 25 – 50 % - при варке в открытых котлах при доступе кислорода воздуха.

**Пиридоксин (витамин В<sub>6</sub>)** в кислых и щелочных средах стабилен. Основные потери происходят при растворении его в воде. При бланшировке в воде бобов лима потери составляют 20 %, а при бланшировке паром - всего 5 %. При приготовлении замороженных овощей потери составляют 20 – 40 %. При варке мяса потери доходят до 50 % в зависимости от условий варки. В консервированном мясе активность витамина В<sub>6</sub> теряется на 40 %, в консервированных овощах - на 60 – 80 %, в замороженных - на 40 – 60 %.

**Аскорбиновая кислота (витамин С)** легко экстрагируется водой из пищевого сырья. В тканях она разрушается путем окисления ферментами аскорбиноксидазой, пероксидазой, цитохромоксидазой и фенолазами даже в отсутствие кислорода. Легко окисляется воздухом в присутствии меди и железа. В присутствии рибофлавина витамин С на свету быстро разрушается (например, в молоке). Относительно стоек витамин при ионизирующей радиации. Сульфитация предохраняет витамин от окисления.

Тепловая обработка пищевых продуктов приводит к снижению содержания витамина С. Потери при бланшировке зависят от степени измельчения сырья и количества добавляемой воды.

Кислород атмосферы быстро разрушает витамин С, поэтому высушенные на солнце плоды и овощи почти не содержат витамина С. В анаэробных условиях разрушение витамина происходит также интенсивно, особенно в присутствии сахарозы и фруктозы, при этом образуется фурфурол. Если в продукте содержатся антоцианы, то потери витамина С увеличиваются.

**Порядок оформления работы:**

- описать изменения белков, липидов, витаминов при обработке и хранении продуктов;

- сделать заключение о пищевой ценности продукта при хранении, транспортировании и переработке.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие факторы влияют на снижение пищевой ценности продуктов питания?

2. Как изменяются белки при пищевой обработке и хранении?

3. Как изменяются липиды при нагревании и хранении?

4. Как изменяются витамины при тепловой обработке и хранении?

5. Какие необратимые химические превращения приводят к снижению пищевой ценности?

### **9.3 Разработка лечебно-профилактического питания: основные принципы и рационы**

**Цель занятия.** Ознакомиться с основными принципами и рационами лечебно-профилактического питания.

**Содержание работы.** Профилактика различных алиментарных и профессиональных заболеваний является одной из важнейших государственных задач.

Лечебно-профилактическое питание входит в качестве обязательного компонента в систему предупредительных и оздоровительных мер во многих отраслях промышленного производства.

Еще в 20-х годах в качестве универсального профилактического средства была введена выдача молока рабочим вредных производств.

Развитие биохимии, медицины и токсикологии обусловили возможность совершенствования лечебно-профилактического питания. Разработанные рационы содержат компоненты, покрывающие дефицит биологически активных веществ, улучшают функции преимущественно поражаемых органов и систем, нейтрализуют вредные вещества, способствуют их быстрейшему выведению из организма.



В основу построения лечебно-профилактического питания должны быть положены следующие принципы:

- задержка поступления вредных веществ из пищеварительного канала в ткани организма путем связывания их в желудке;
- ускорение выведения вредных веществ из организма;
- повышение общей резистентности организма;
- защита отдельных систем организма от вредного действия токсических веществ;
- ускорение метаболизма токсических веществ или, напротив, замедление.

Разработке лечебно-профилактического питания предшествуют глубокие теоретические исследования по выяснению механизма действия на организм отдельных вредных веществ и различных их комбинаций. При одновременном воздействии отдельных компонентов может изменяться характер их токсического эффекта - синергизм или антагонизм.

Создание условий для ускоренного выведения токсических соединений из организма открывает широкие возможности для лечебно-профилактического питания. Реальные условия возникают также при использовании антагонистических взаимоотношений между пищевыми веществами и ядами. Примером таких взаимоотношений могут быть устранение токсического действия молибдена при включении в рацион солей меди, а также позитивное влияние кальция при поступлении повышенных количеств стронция в организм.

Общей закономерностью при воздействии многих токсических веществ является нарушение функционального состояния печени. Поэтому практически во все разрабатываемые рационы включают пищевые вещества и компоненты, улучшающие функционирование печени.

Большое значение имеет снабжение организма достаточными количествами липотропных веществ, предотвращающих жировую инфильтрацию печени. Это оправдывает широкое использование в лечебно-профилактическом питании молока и молочных продуктов. Особое место в питании отводится витаминам.

В современных условиях большинство рационов лечебно-профилактического питания основано на принципе повышения общей резистентности организма и укреплении состояния здоровья. Исследования показали, что в профилактике вредного воздействия химических загрязнителей большое значение имеет содержание в пищевых рационах белка, отдельных аминокислот, многих витаминов и минеральных веществ. Лечебно-профилактическое питание должно осуществляться на фоне сбалансированного питания.

Для улучшения обмена веществ и повышения сопротивляемости организма неблагоприятным факторам окружающей среды рекомендуется ограничение содержания усвояемых углеводов и увеличение содержания жиров и неусвояемых углеводов в рационе. Соотношение белков, жиров и углеводов по энергетической ценности должно быть равным 12 : 37 : 51.

Энергетическая ценность рационов профилактического питания должна составлять около 45 % суточной потребности в энергии. В среднем содержание белков в них составляет 60 г, жиров - 50 г, углеводов - 160 г, энергетическая ценность – 1 400 ккал.

При этом, оценивая содержание углеводов в рационе, следует помимо их общего количества выделить долю легкоусвояемых углеводов, а также крахмала и пищевых волокон (суммы целлюлозы, гемицеллюлозы и пектиновых веществ). Оптимальным является их соотношение, равное 20 : 75 : 5.

При оценке содержания минеральных веществ в рационе в первую очередь определяют степень потребления кальция, особенно содержащегося в молоке. Содержание «молочного» кальция должно составлять не менее 400 - 500 мг в сутки. Для нормального усвоения большое значение имеет соотношение кальция, магния и фосфора в пищевом рационе. Оптимальное соотношение 1 : 0,5 : 1,5. При разработке рационов лечебно-профилактического питания учитывают уровень потребления гемового железа как наиболее усвояемой формы не менее 1 мг/сут и витаминов.

В соответствии с описанными принципами лечебно-профилактического питания разработаны варианты рационов для работников, связанных с вредными производствами.

Разработанные рационы непрерывно совершенствуются; в них дополнительно вводятся биологически активные добавки.

#### **Порядок выполнения работы:**

##### **– изучить основные задачи лечебно-профилактического питания:**

- повышение общей устойчивости организма за счет сбалансированного питания;

- замедление с помощью пищевых рационов всасывания ядовитых веществ в желудочно-кишечном тракте;

- применение пищевых продуктов и веществ, способных связывать вредные вещества и выводить их из организма;

- обезвреживание токсичных веществ;

- восполнение в организме повышенных потерь отдельных пищевых веществ;

- воздействие на поражаемые органы пищевыми продуктами и веществами;

- **ознакомиться с рационами для работников, связанных с вредными производствами.** В соответствии с этими принципами разработаны рационы для работников, связанных с вредными производствами.

**Рацион 1.** Применяется на работах, связанных с воздействием радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений. В этот рацион входят продукты, богатые липотропными веществами (метионин, лецитин) молоко, молочные продукты, печень, яйца и т.д. Введение липотропных веществ способствует повышению антитоксических свойств печени и нормализует жировой обмен.

**Рацион 2.** Применяется для рабочих и инженерно-технических работников, занятых на производстве серной и азотной кислот, щелочных металлов, соединений хлора и фтора, цианистых соединений и т.д. Профилактическая направленность рациона № 2 обеспечивается поступлением полноценных белков мяса, рыбы, молока, полиненасыщенных жирных кислот, растительных масел, витаминов и минеральных веществ за счет включения большого количества овощей и зерновых продуктов.

Для работников, контактирующих с хромом и хромсодержащими соединениями, предусмотрен рацион № 2а. Этот рацион предназначен для ослабления или замедления процессов сенсибилизации (чувствительности) организма к хрому и его соединениям, которые являются сильными аллергенами. Рацион № 2а оказывает влияние на регуляторные реакции организма - нервные, эндокринные и т.д. В рационе ограничивается количество углеводов (особенно простых), несколько увеличивается содержание жира (нерафинированные растительные масла), количество белков снижается. В рацион включаются продукты, богатые витаминами С, Р, РР, К, Е, А, пектином и органическими кислотами. В рационе ограничиваются продукты, содержащие щавелевую кислоту, хлор и натрий. Рекомендуются определенная кулинарная обработка - блюда приготавливаются в отварном виде на пару, запеченные и тушеные. Категорически запрещается включать в пищевой рацион жареные блюда.

**Рацион 3.** Используется в лечебно-профилактическом питании лиц, контактирующих с неорганическими и органическими соединениями свинца. В этот пищевой рацион рекомендуется вводить молочные и кисломолочные продукты, большое количество овощей и фруктов, ягод, фруктовых соков, особенно с мякотью, содержащих много пектина. Пектин связывает и выводит из организма свинец. В рационе № 3 увеличено содержание белков, жиров, углеводов.

**Рацион 4.** Предназначен для рабочих и служащих, занятых на производстве нитро- и аминсоединений бензола и его гомологов, хлорированных углеводов, соединений мышьяка, ртути, фосфора, в условиях повышенного атмосферного давления. Профилактическая направленность рациона связана с повышением функциональных способностей печени и кроветворного аппарата. Рацион содержит продукты, богатые липотропными веществами (молоко и молочные продукты, растительные масла) благотворно влияющие на функцию печени. Не рекомендуются жареные блюда, крепкие бульоны, подливы.

**Рацион 5.** Предназначен для работающих в условиях воздействия углеводов, сероуглерода, фосфорорганических пестицидов, бария, ртути и др. Основная профилактическая направленность рациона - защита нервной системы и печени. Рекомендуются продукты, богатые витаминами В1, лецитином, полиненасыщенными жирными кислотами.

### **Порядок оформления работы:**

- сформулировать основные задачи лечебно-профилактического питания;
- дать характеристику рационов питания для работников, связанных с вредными производствами.

### **Контрольные вопросы:**

1. На каких принципах построено лечебно-профилактическое питание?
2. Охарактеризовать рационы для работников, связанных с вредными производствами.
3. Каковы цели лечебно профилактического питания?

## **9.4 Разработка диетического питания. Характеристика лечебных диет.**

**Цель занятия.** Ознакомиться с разработкой диетического питания, характеристикой лечебных диет.

**Содержание работы.** **Лечебное питание** отличается от обычного питания. Оно отличается тем, что применяется в лечебных целях путем специально составленных рационов питания и режима приема пищи. Лечебное питание - неотъемлемая и существенная составная часть общего плана лечения при всех без исключения заболеваниях.

Существует специальная наука о лечебном питании - **диетология**, которая строится на данных физиологии, биохимии и гигиены питания.

Особенно велика роль лечебного питания при всех хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек, болезнях обмена веществ, сердечно-сосудистой и эндокринной систем. Диетотерапия с профилактической целью широко используется в период выздоровления, после оперативных вмешательств. Там, где нет лечебного питания, нет и рационального питания.

Каждая диета строится с учетом физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии, химического состава и технологических режимов обработки пищевой продукции, характера патологического процесса, его стадии, активности и функциональных расстройств, типичных для данного заболевания. Необходимо также учитывать привычки и особенности питания конкретного больного

### **9.4.1 Разработка диетического питания**

**Порядок выполнения работы.** Разработка диетического питания для людей с различными заболеваниями основана на соблюдении следующих принципов:

- принцип щадящих условий для функционирования пораженного органа;

- индивидуализация питания больных;
- приспособление диеты к нарушениям всасывания пищевых веществ в желудочно-кишечном тракте;
- стимулирование образования ферментативных систем за счет обогащения диеты незаменимыми факторами питания;
- компенсация повышенных трат отдельных веществ, которые теряются организмом больного;
- направленное изменение режима питания и использование пищевых веществ в качестве физиологических антидотов (противоядия) для связывания чужеродных компонентов, попавших в организм.

**Различают три способа создания щадящих условий для функционирования пораженного органа:** механический, термический и химический.

**Механический способ** создания щадящего режима функционирования органов пищеварения заключается в уменьшении однократного объема пищи, степени измельчения, изменении ее консистенции, характере тепловой обработки (варка, жарение и др.), большем или меньшем содержании в ней пищевых волокон и соединительной ткани. Из диеты исключают грубую пищу - черный хлеб, сырые овощи и фрукты, рассыпчатые каши, жареные блюда. Всю пищу готовят вареной, протертой или мелко рубленной.

**Термический способ** создания щадящих условий для желудка заключается в ограничении потребления очень холодных или горячих продуктов питания.

**Химический способ** обусловлен исключением или уменьшением содержания в продуктах некоторых веществ, раздражающих хеморецепторы тканей человека. К таким раздражителям особенно чувствительны печень, почки, поджелудочная железа, сердце, частично головной мозг. Эти вещества могут провоцировать обострение имеющегося заболевания и оказывать неблагоприятное воздействие на ослабленные болезнью внутренние органы человека.

К химическим раздражителям относятся азотистые экстрактивные вещества, содержащиеся в мясе; органические кислоты, имеющиеся в наибольших количествах в щавеле, шпинате, лимонах, клюкве, красной смородине, алыче, некоторых сортах яблок; летучие эфирные масла из лука, чеснока, укропа, петрушки, редьки, хрена, перца и т.д.; антисептики, поваренная соль, уксус, острые приправы, алкогольные напитки, крепкий чай, кофе, какао.

Однако продолжительное щажение того или иного органа ведет не к улучшению, а к дальнейшему прогрессированию патологического процесса, нарушению многих компенсаторных механизмов.

#### **9.4.2 Характеристика лечебных диет**

Министерством здравоохранения утверждена номерная система диет лечебного питания, которые применяют и используют в лечебных и лечебно-профилактических учреждениях. Она включает показатель и цель назначения;

основные особенности химического состава продуктового набора и кулинарной обработки; энергетическую ценность и химический состав пищевого рациона; режим питания; перечень допустимых противопоказаний блюд и продуктов; некоторые способы приготовления.

Особую группу диет составляют **нулевые**, или **хирургические**, а также **разгрузочные, специальные и зондовые диеты**.

Нулевые диеты назначаются в первые дни после операции на органах брюшной полости (резекция желудка, кишечника; после урологических, гинекологических и других хирургических вмешательств; при полубессознательном состоянии (нарушение мозгового кровообращения, черепно-мозговая травма, инфекционные заболевания с высокой температурой).

Цель назначения - обеспечить питание больного в условиях, когда прием обычной пищи невозможен, затруднен или противопоказан (максимальная разгрузка и щажение органов пищеварения).

Общая характеристика: максимальное механически и химически щадящее питание (жидкая, полужидкая, желеобразная, протертая пища) в виде трех последовательно назначенных диет 0а, 0б, 0в. Нулевые диеты содержат наиболее легко усвояемые источники белков, жиров, углеводов, повышенное количество жидкости и витаминов. В них резко ограничено количество хлорида натрия. Рекомендуются частые приемы пищи маленькими порциями. Нулевые диеты обеспечивают минимальное удовлетворение жизненных потребностей на фоне полной пищевой ненагруженности.

**Диета 0а** назначается сразу после операции на 2 - 3 дня. Она включает только жидкие и желеобразные быстро усваивающиеся вещества: мясной бульон, процеженный компот, отвар шиповника. Химический состав диеты: углеводы - 150 г, белки - 5, жиры - 12, хлорид натрия - 1 г, калорийность - 880 ккал, свободная жидкость - 1,8 - 2,2 л. Питание дробное через каждые 2 ч (7 - 8 раз в сутки).

**Диета 0б** - более расширенная, назначается после диеты 0а на 3 - 4 дня. В диете 0б допускаются жидкие, протертые каши, паровые пудинги, белковый омлет, яйца всмятку, компоты. Калорийность - 1 550 ккал; содержание углеводов - 250 г, белков - 40 г, хлорида натрия - 4 - 5; допускается до 2 л свободной жидкости.

**Диета 0в** является переходной к сбалансированному питанию. В диету 0в включаются такие блюда, как суфле паровое творожное, паровой пудинг из отварной курицы или нежирной рыбы, протертые овощные пюре и супы, чай с лимоном и др. Дополнительно используются витаминные препараты. Калорийность рациона составляет 2 200 - 2 300 ккал, содержание углеводов 320 - 350 г, белков - 80 - 90, жиров - 65 - 70, 6 - 7 г хлорида натрия. Пищу принимают 6 раз в день.

Заболевания органов пищеварения сопровождаются различными нарушениями секреции и моторики желудка и кишечника. Различают две основные группы заболеваний желудка. Одна сопровождается повышенной секрецией

желудочного сока (гиперсекреция), другая - пониженной (гипосекрецией). При гиперсекреции наблюдается выделение желудочного сока часто натощак, во время сна даже при отсутствии возбуждения пищевого центра или в момент возбуждения последнего. Выделяемый при этом желудочный сок отличается большой переваривающей силой. При гиперсекреции часто снижается выделение слизи, которая, покрывая стенки желудка, предохраняет их от непосредственного воздействия желудочного сока. Вследствие этого больные страдают от болей и изжоги. К причинам гиперсекреции можно отнести нарушение регуляции деятельности желудка, центральной нервной системы при заболеваниях печени или кишечника, а также постоянные нарушения режима питания и, как следствие, «голодной секреции». Подробная информация об основных лечебных диетах и об их общей характеристике представлена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 - Основные лечебные диеты и их общая характеристика

№ Диеты	Показания	Целевое назначение	Общая характеристика	Кулинарная обработка	Режим питания
1	2	3	4	5	6
1а	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в период обострения; острый гастрит, обострение хронического гастрита и гастродуоденита	Максимальное щажение желудка путём исключения химических, термических и механических раздражителей	Ограничение энергетической ценности в основном за счёт углеводов. Исключают продукты, возбуждающие желудочную секрецию	Блюда жидкой или полужидкой консистенции, варёные или приготовленные на пару.	6 - 7 раз в тёплом виде

Продолжение таблицы 9.3

1	2	3	4	5	6
1б	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; хронический гастрит и гастродуоденит (начало уменьшения процесса)	Умеренная степень эрозии слизистой оболочки	Энергетическая ценность соответствует возрастным потребностям. Набор продуктов, подобный диете № 1а, с добавлением пшеничных сухарей	Разварка до мягкости, рубка, пюрирование, протираание	5 - 6 раз в тёплом виде
1	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; хронический гастрит с различными видами секреции в фазе	Дальнейшее уменьшение воспалительных изменений путём регуляции секреторной и моторной функции желудка	Диета с нормальным содержанием основных пищевых веществ. Поваренная соль на нижней границе возрастной нормы. Ограничены стимуляторы желудочной секреции	Все блюда - варёные или приготовленные на пару	5 раз в тёплом виде



Продолжение таблицы 9.3

1	2	3	4	5	6
	уменьшения воспалительного процесса				
2	Хронический гастрит с секреторной недостаточной, хронический колит, энтерит	Полноценное питание	Диета физиологическая полноценная, механическая щадящая. Химические раздражители сохранены	Блюда варёные, тушёные, запечённые. Допускается обжаривание без образования корочки	4 - 5 раз в тёплом виде
3	Хроническое заболевание кишок с тенденцией к запору	Диета физиологическая полноценная	Меню содержит нормальное количество основных пищевых веществ, минеральных солей и микроэлементов. Вводится больше химических и механических стимуляторов моторики кишечника	Пища готовится на пару или в отварном виде	4 раза в тёплом виде
4	Острый и хронический колит, энтероколит, гастроэнтероко-	Максимальное механическое, термическое и химическое щажение пищеварительного тракта	Диета гипохлоридная, исключается молоко и продукты, содержащие грубую растительную клетчатку и стимуляторы желчеотделения. Энергетическая ценность сниженная за счёт углеводов и жиров.	Пища варёная, приготовленная на пару, используется в виде пюре	5 - 6 раз в тёплом виде

Продолжение таблицы 9.3

1	2	3	4	5	6
	лит в период обострения, реконвалесценты после дизентерии и др. кишечных инфекций				
5	Острый и хронический гепатит, цирроз печени вне фазы обострения, хронический холецистит, желчекаменная болезнь, пиелонефрит	Химическое щажение печени. Стимуляция ферментивных, белоксинтезирующих и желчевыделительных процессов	Незначительное ограничение жиров. Исключаются продукты, стимулирующие секрецию желудка и поджелудочной железы. Диета обогащена метионом, лецитином, холином, пектиновыми веществами. Увеличено количество жидкости. При пиелонефрите исключают острые, солёные блюда, копчёности.	Продукты отваривают и запекают. Пища готовится в неизмельчённом виде	5 раз в тёплом виде
	Ожирение	Предупреждение и устранения избыточного отложения	Уменьшение энергетической ценности за счёт ограничения легкоусвояемых углеводов и час	Пища варится, тушится, запекается. Без специй, без соли	5 - 6 раз в количестве, достаточном для насыщения

Продолжение таблицы 9.3

1	2	3	4	5	6
		жировой ткани	точно жиров. Диета гипохлоридная. Увеличение количества жирового белка и растительной клетчатки, ограничение свободной жидкости		
	Сахарный диабет	Нормализация углеводного обмена, предупреждение нарушений жирового, водносолевого и белкового обмена	Умеренное снижение энергетической ценности за счёт ограничения углеводов, жиров. Исключаются легкоусвояемые углеводы (сахар, сладости, варенье и мёд)	Пища варёная и запечённая, без острых приправ	5 раз. Количество углеводов определяется с учётом инсулинотерапии
0	Заболевания сердца в стадии компенсации, ревматизм (вне активной фазы), гипертоническая болезнь 1,2 стадии	Улучшение функций сердечно-сосудистой системы, почек, печени	Умеренное ограничение жиров. Снижение количества свободной жидкости, поваренной соли. Увеличение содержания солей калия, магния, липотропных веществ	Блюда варёные, тушёные, приготовленные на пару	5 раз равномерно порциями

Продолжение таблицы 9.3

1	2	3	4	5	6
1	Туберкулёз лёгких и костей, истощение после инфекционных болезней, операций, анемия	Повышение реактивности организма, резистентности к инфекциям	Диета с увеличенным количеством животных белков, витаминов, минеральных веществ, умеренным увеличением жиров и углеводов	Все виды	5 раз
3	Острые инфекционные заболевания	Усиление выведения токсинов из организма, повышение защитных сил	Диета обеспечивает физиологические потребности организма, богата свежими фруктами и овощами. Жирные солёные и трудно перевариваемые продукты ограничены	Пища варится или готовится на пару, употребляется в пюреобразном или полужидком виде	6 раз
5	Заболевания, не требующие специальных лечебных диет; период выздоровления при воспалении лёгких, ангине и простудных заболеваниях	Обеспечение физиологически полноценного питания	Диета физиологически полноценная	Все виды	4 - 5 раз

### **Порядок оформления работы:**

- охарактеризовать основные принципы разработки диетического питания;
- описать способы создания щадящих условий для функционирования, пораженного органа;
- дать характеристику лечебных диет согласно номерной системы;
- подобрать лечебную диету для больных родственников или знакомых.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что включает в себя лечебная диета?
2. В каких случаях назначается лечебное питание?
3. Что входит в меню лечебно-профилактического питания?

## **9.5 Конструирование и проектирование продуктов питания безопасных для человека**

**Цель занятия.** Ознакомиться с конструированием и проектированием продуктов питания, безопасных для человека.

**Содержание работы.** В современном питании, особенно в условиях малоподвижного образа жизни, при небольших энергозатратах, наибольшее внимание в структуре питания следует уделять соотношению между животными и растительными продуктами. Важнейшими характеристиками питания являются его пищевая и биологическая ценность, макро- и микроэлементный состав и безопасность.

Охрана здоровья от негативных последствий - приоритетная задача сегодняшнего дня, которая может решаться на основе различных подходов. Одну из ведущих ролей в решении этой главной задачи может выполнить пищевая комбинаторика. С ее помощью можно проектировать и конструировать пищевые продукты, не только безопасные для человека, но и защищающие его генетические структуры от негативных воздействий внешней среды.

**Пищевая комбинаторика** - научно-технический процесс создания новых видов пищевых продуктов путем формирования заданных органолептических, физико-химических, энергетических и лечебных свойств благодаря введению пищевых и биологически активных добавок.

**Проектирование пищевых продуктов** - процесс создания рациональных рецептур и/или структурных свойств, обеспечивающих задаваемый уровень адекватности.

**Конструирование пищевых продуктов** - создание продукта как единого целого из отдельных элементов, индивидуально эти свойства не обеспечивающих.

По степени соответствия структуры и состава проектируемого и конструируемого продукта адекватной модели или эталону пищевые продукты делят на 2 основные группы:

- **индустриальные пищевые продукты II поколения** - это продукты, в которых благодаря их многокомпонентному составу обеспечивается задаваемый уровень соотношения питательных веществ статистически обоснованному

эталону, учитывающему специфику метаболизма у конкретных групп населения, объединенных национальными, возрастными или иными признаками;

- **индустриальные пищевые продукты III поколения** - это пищевые продукты, массовые доли компонентов, в которых подобраны таким образом, что они обуславливают возможность целевого и функционального питания определенных групп населения.

#### **Порядок выполнения работы:**

### **1 Ознакомиться с проектированием пищевых продуктов II поколения.**

Проектирование пищевых продуктов II поколения складывается из следующих основных этапов:

- **на первом этапе** в случае, например, белоксодержащего пищевого продукта моделируют аминокислотный состав белка проектируемого продукта и выбирают значения белоксодержащих рецептурных ингредиентов, в наибольшей степени удовлетворяющих эталону;

- **на втором этапе** оценивают жирнокислотный или углеводный состав пищевого продукта. По результатам этой оценки выбирают такие массовые доли компонентов, которые обеспечивают требуемое физиологическое соотношение между насыщенными, моно- и полиненасыщенными жирными кислотами или обеспечивают требуемое содержание углеводов;

- **на третьем этапе** рассчитывают энергетическую ценность проектируемых продуктов питания, ккал/100 г.

Расчетную энергетическую ценность  $Q_p$  сравнивают с требуемой  $Q$ . Если расчетная,  $Q_p < Q$  то в состав продукта вводят дополнительные технологически допустимые углеводсодержащие или другие компоненты. Если  $Q_p > Q$ , то уменьшают содержание некоторых высокоэнергетичных компонентов.

**2 Ознакомиться с проектированием пищевых продуктов III поколения.** При проектировании пищевых продуктов III поколения помимо энергетической ценности определяют пищевую или биологическую ценность продукта с учетом специфики решаемой задачи.

Конструирование и проектирование пищи позволяют принципиально по-новому подходить к комплексному решению проблемы нутрициологического и технологического обеспечения промышленного производства пищевых изделий, в том числе для детей, пожилых и престарелых людей, а также для людей, проживающих в зонах повышенной и экстремальной экологической опасности.

**3 Ознакомиться с основными принципами радиозащитного питания,** современная концепция радиозащитного питания базируется на трех основных положениях:

- максимально возможное уменьшение поступления радионуклидов с пищей;

- торможение процесса сорбции и накопления радионуклидов в организме;

- соблюдение принципов рационального питания.

**Уменьшения поступления радионуклидов** в организм с пищей можно достичь путем снижения их содержания в продуктах при помощи различных технологических или агрозоотехнических приемов, а также путем моделирования питания - использования рационов, содержащих их минимальное количество. За счет обработки, тщательного мытья, чистки, правильной технологии обработки растениеводческой и животноводческой продукции можно удалить от 20 до 90 % радионуклидов

Для выведения уже попавших в организм радионуклидов необходима высокобелковая диета. Источниками белковых веществ, кроме мяса и молочных продуктов, являются продукты из семян бобовых растений, морская рыба, а также крабы, креветки, кальмары. На уровень отложения радионуклидов в организме влияет содержание в пищевых продуктах железа, калия и кальция.

**Радиопротекторы** - препараты, создающие состояние искусственной радиорезистентности.

Наиболее предпочтительно применение радиопротекторов природного происхождения, не обладающих побочным действием на организм и проявляющих достаточно выраженный радиозащитный эффект.

Одним из направлений радиозащитного питания является увеличение потребления витаминов-антиоксидантов (А, Е), также обладающих радиопротекторными свойствами.

**Для торможения процесса всасывания и накопления радионуклидов** в организме необходимо создать условия для активной перистальтики кишечника, чтобы уменьшить время облучения организма радионуклидами, проникающими в желудочно-кишечный тракт. Этому способствует потребление продуктов, содержащих пищевые волокна - хлеба из муки грубого помола, перловой и гречневой каш, холодных фруктовых и овощных супов, блюд из вареных и сырых овощей, а также молочных продуктов, содержащих органические кислоты - кефира, простокваши, кумыса. Полезны также настой чернослива с сахаром, отвар пшеничных отрубей, морская капуста.

Регулирование поступления радионуклидов во внутреннюю среду организма путем включения в рацион продуктов и веществ, обладающих радиозащитным, иммуноактивирующим или адаптогенным действием, кулинарной и технологической их обработки является реальным путем снижения последствий внутреннего облучения организма человека.

**4 Ознакомиться со способами повышения иммунитета и детоксикации организма.** Иммунитет человека обеспечивается огромным количеством иммунных белков и клеток, содержащихся в крови и лимфе. Нарушение в любом звене этой уникальной структуры приводит к изменению иммунной активности организма - **иммунодефицитам**.

**Иммунодефициты делят на два вида:**

- **первичные** - генетические дефекты отдельных компонентов иммунной системы;

- **вторичные**, которые развиваются в результате внешних воздействий.

В связи с этим весьма актуальной является проблема детоксикации организма с помощью специальных веществ - детоксикантов.

**Детоксиканты** - это соединения, способные связывать и выводить из организма тяжелые металлы, пестициды, нитраты и другие токсические вещества, попавшие извне, а также токсины внутреннего происхождения. Их называют также энтеро- или фитосорбентами. Они регулируют обменные процессы, нормализуют содержание холестерина, улучшают работу печени и почек и выводят ядовитые вещества из организма.

К **энтеросорбентам** относят активированный уголь, пектины, лигнины, камеди, целлюлозу и др.

В повседневной жизни наиболее целесообразно применение таких **фитосорбентов**, как целлюлоза (клетчатка), пектин и гемицеллюлоза.

Таким образом, такие детоксиканты, как фитосорбенты, могут быть отнесены к одним из важнейших компонентов профилактического и лечебного питания.

#### **Порядок оформления работы:**

- описать этапы проектирования пищевых продуктов II и III поколения;
- охарактеризовать современную концепцию радиозащитного питания;
- описать способы повышения иммунитета и детоксикации организма.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Каково значение пищевой комбинаторики для обеспечения безопасности продуктов питания?
2. На каких основных положениях базируется концепция радиозащитного питания?
3. Какие соединения применяют для детоксикации организма человека?
4. Каковы основные принципы организации детоксикации питания?

## **9.6 Технология производства и рецептуры сухих молочных продуктов типа “Энпиты”**

**Цель занятия.** ознакомиться с технологией производства и рецептурами сухих молочных продуктов типа “Энпиты”.

**Содержание работы. Сухие продукты. Энпиты** - продукты, предназначенные для энтерального питания. Представляют собой сухие молочные питательные смеси с повышенным или пониженным содержанием основных пищевых ингредиентов. Выпускают следующих видов: «Белковый энпит»; «Обезжиренный энпит»; «Калорийный энпит»; «Противоанемический энпит»; «Сухой ацидофильный энпит».

**Белковый энпит** рекомендуется для обогащения белковой части рациона. Показаниями для назначения белкового энпита являются:

- гипотрофия алиментарной или другой этиологии;
- отставание в росте у детей раннего возраста;
- нарушения физического статуса у детей старшего возраста, сопровождающиеся дефицитом массы тела и роста;
- анорексия;
- нарушения репаративных и регенеративных процессов при мокнувшей экземе, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, остео-



миелите, циррозе печени, при ожоговых поражениях, хронической бронхолегочной патологии и др.;

- снижение защитных сил организма во время и после перенесенных заболеваний (повторные респираторные заболевания, кишечные инфекции и др.);

- истощение у хирургических больных (пред- и послеоперационные периоды);

- анемия алиментарного генеза.

Белковый энпит может употребляться как напиток в качестве самостоятельного блюда. В сухом или жидком виде энпит добавляют в рецептуру различных блюд.

**Калорийный энпит** применяют с целью повышения энергетической ценности рациона и обогащения ПНЖК. Жировой энпит рекомендуется в тех случаях, когда имеются признаки отставания физического развития, при синдроме Марфана и др. Его применяют самостоятельно в виде напитка или добавляют к различным блюдам.

**Обезжиренный энпит** назначают с целью уменьшения содержания жира в рационе при сохранении нормального или несколько повышенного уровня белка. Показаниями к использованию обезжиренного энпита служат:

- дисфункция кишок после перенесенных заболеваний пищеварительного тракта, целиакия;

- гипотрофия в случае сочетания с неустойчивым стулом;

- муковисцидоз;

- ожирение различного генеза.

Обезжиренный энпит можно употреблять вместо молока как основной продукт питания, а также включать в состав различных блюд во время их приготовления.

**Противоанемический энпит** рекомендуется детям и взрослым, страдающим анемией различного генеза. Во избежание нарушений стула и появления рвоты противоанемический энпит рекомендуется вводить в рацион небольшими дозами, начиная с 10 мл, постепенно увеличивая объем до 50 мл. Продолжительность использования противоанемического энпита зависит от нормализации гематологических показателей и составляет в среднем 15 - 30 дней.

**Энпит ацидофильный** - продукт с выраженными пробиотическими свойствами. Показаниями к применению служат дисбактериозы у детей и взрослых, при желудочно-кишечных расстройствах, гипотрофии, истощении в до- и послеоперационном периодах, а также после перенесенных острых заболеваний.

### **9.6.1 Изучение технологии производства сухих молочных продуктов типа “Энпиты”**

#### **Порядок выполнения работы:**

На рисунке 9.1 представлена технологическая схема производства сухих молочных продуктов детского питания типа “Энпиты”

Последовательность технологических операций следующая: выработка сухой молочной основы; производство сухого обычного казецита; приемка и подготовка сухих компонентов; дозирование и смешивание компонентов; упаковывание, маркирование и хранение.

Сухую молочную основу вырабатывают из цельного молока. Для этого молоко подогревают до 35 – 40 °С, очищают на сепараторе-молокоочистителе, нормализуют посредством добавления сливок, обезжиренного молока или пахты ( не более 20 %), подвергают тепловой обработке при 105 - 115 °С и сгущают в вакуумно-выпарной установке до массовой доли сухих веществ 40 - 45 %. Из вакуумного аппарата сгущенную смесь подают в баки-смесители.

В сгущенное нормализованное молоко вносят растительные масла (кукурузное или смеси по 50 % кукурузного и подсолнечного) и витамины А, Б, Е. Все компоненты смеси подогревают до 45 - 50 °С, тщательно перемешивают и гомогенизируют при давлении 4 - 6 МПа на 1-й ступени и 2 - 4 МПа на 2-й. Сушат продукт при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню (175 ± 2) °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни (90 ± 2) °С. После выхода из сушильной башни сухой продукт проходит через инстантайзер и с температурой 20 °С подается по пневмотранспортеру в бункер промежуточного хранения.

Технология обычного казецита заключается в следующем: приемка и подготовка сырья; приготовление закваски; осаждение казеина; тепловая обработка казеина; промывка; обезвоживание и измельчение; растворение цитратами калия и натрия и гидрокарбонатом натрия; подготовка 20 % раствора казецита к сушке ( активная кислотность раствора казецита должна быть 6,6 - 7,0); сушка 20 % раствора казецита при температуре воздуха, поступающего в башню, 160 - 180 °С и температуре выходящего воздуха 75 - 80 °С.

Подготовленные сухую молочную основу, сухой казецит и другие компоненты дозируют в смеситель сухого смешивания.

Внесение компонентов в смеситель проводят в определенной последовательности: сухая молочная основа, сухое обезжиренное молоко, казецит, сахарная пудра, концентрат водорастворимых витаминов и глицерофосфат железа.

Смесь компонентов перемешивают в смесителе не менее 7 мин. Полученные молочные смеси «Энпиты» направляют в бункеры для промежуточного хранения.

Фасуют энпиты в атмосфере азота в пачки массой нетто 250 и 500 г (калорийный и противоанемический), 200 и 400 г (обезжиренный и белковый). Сухие молочные смеси хранят при 1 - 10° С и относительной влажности воздуха не более 75 % в течение 6 мес. со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 1 месяца (рисунок 9.1).

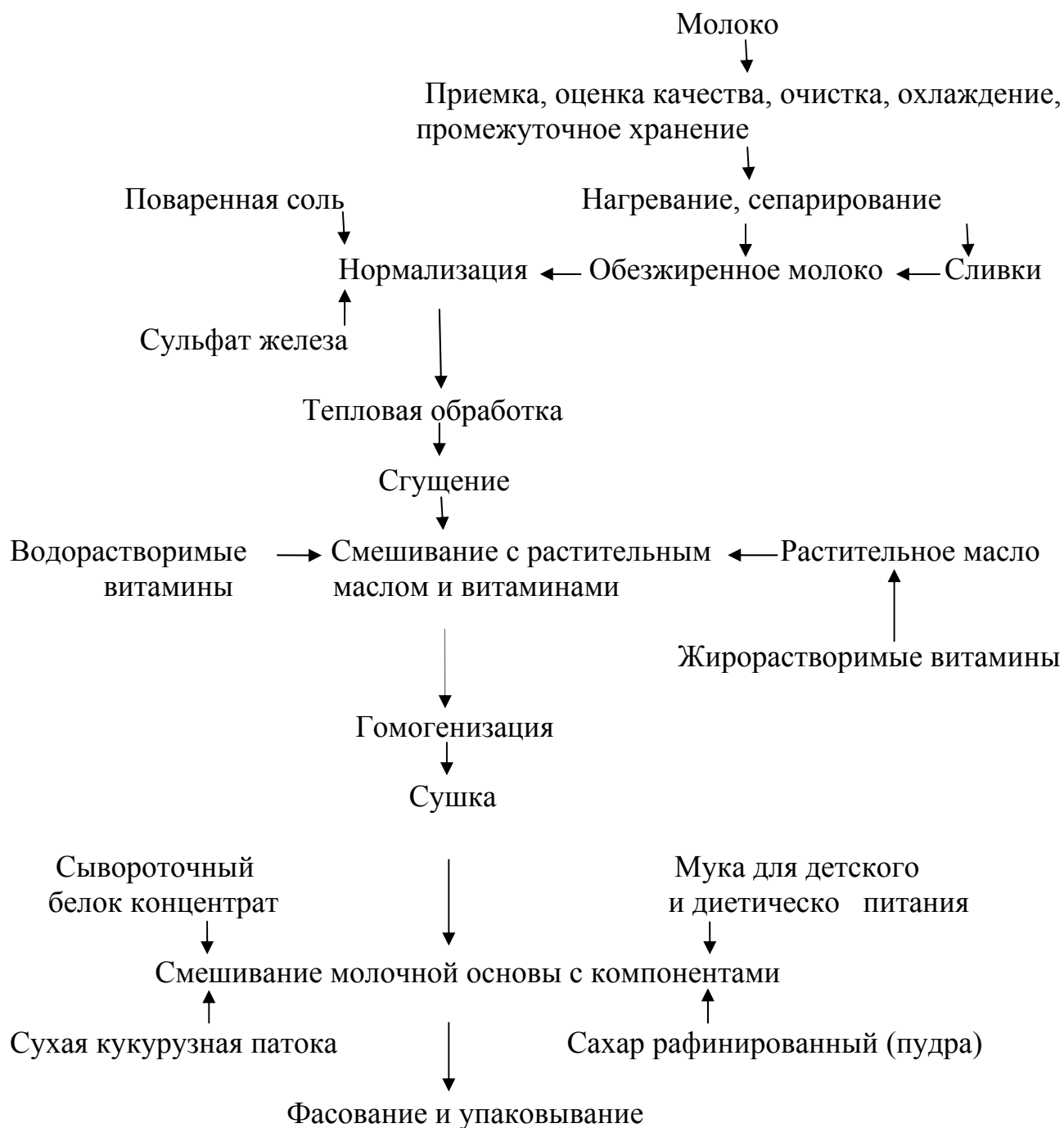


Рисунок 9.1 - Технологическая схема производства сухих молочных продуктов детского питания типа “Энпиты”.

Сухой ацидофильный энпит вырабатывают путем смешивания сухой ацидофильной молочной основы с растворимым пищевым копреципитатом, сухим обезжиренным молоком, сахарной пудрой, глицерофосфатом железа и витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С и РР.

Технология сухого ацидофильного энпита включает следующие операции: выработку сухой ацидофильной молочной основы, приемку и подготовку сухих компонентов, дозирование и смешивание.

Фасуют продукт в пачки массой нетто 250 и 500 г в атмосфере азота,

хранят при 1 - 10° С и относительной влажности воздуха не более 75 % в течение 4 мес. со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 20 сут.

### 9.6.2 Составление рецептур сухих молочных продуктов типа “Энпиты”

Рецептура сухих молочных смесей “Энпиты” и рецептура сухой ацидофильной основы представлена в таблице 9.4 и 9.5 соответственно.

Таблица 9.4 - Составление рецептур сухих молочных смесей “Энпиты”

Компонент, кг	Белковый	Обезжиренный	Калорийный	Противоанемический
Сухая молочная основа	160,0	-	497,74	92,5
Казецит обычный	160,0	130,0		92,5
Сухое обезжиренное мол.	160,0	345,0		-
Сахарная пудра	17,75	22,75		-
Глюкоза		-		205,28
Кровь сухая		-		102,5
Крахмал кукурузный		-		7,0
Витамины, г				
В <sub>1</sub>	4,5	4,5	4,0	4,1
В <sub>2</sub>	7,25	7,25	6,0	7,75
В <sub>6</sub>	4,5	4,5	4,0	4,5
С	205,0	205,0	200,0	174,5
РР	42,5	42,5	40,0	36,0
Глицерофосфат железа	2	2	2	2

Таблица 9.5 - Рецептuru сухой ацидофильной основы

Компонент смеси	Масса, кг
1	2
Сухая, ацидофильная молочная основа, кг	250
Концентрат растворимый, кг	125
Сухое обезжиренное молоко, кг	100
Сахарная пудра, кг	25

Продолжение таблицы 9.5

1	2
Витамины, г	
В <sub>1</sub>	4,5
В <sub>2</sub>	7,25
В <sub>6</sub>	4,5
С	205,0
РР	42,5
Глицерофосфат железа, кг	2,0

**Порядок оформления работы:**

- дать определение энпитов;
- описать технологию производства энпитов;
- начертить технологическую схему производства сухих молочных продуктов детского типа “Энпиты”;
- составить рецептуры сухих молочных продуктов типа “Энпиты”.

**Контрольные вопросы:**

1. Что из себя представляют энпиты?
2. Какие виды энпитов вы знаете?
3. Назовите последовательность технологических операций производства энпитов?
4. В чём заключается технология обычного казецита?
5. Как и во что фасуют энпиты?

**9.7 Технология и производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания**

**Цель занятия.** Ознакомиться с технологией производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов питания.

**Содержание работы.** Сухие молочные низколактозные смеси - это продукты, изготовленные на молочной основе с пониженным содержанием лактозы, обеспечивающие минимальное поступление с пищей лактозы и галактозы. Углеводы в этих смесях представлены сахарозой, декстрин-мальтозой и крахмалом.

**Показаниями для назначения низколактозных смесей служат следующие клинические формы ферментной недостаточности:**

- 1) **лактазная недостаточность (врожденная или приобретенная):**
  - гиполактазия - частичное снижение активности фермента лактазы;
  - алактазия - полное отсутствие активности фермента лактазы;
- 2) **галактоземия** - наследственная патология обмена галактозы в результате врожденного дефекта фермента галактозо-1-фосфат-уридил-трансферазы.

Низколактозные молочные смеси выпускают следующих видов: смесь молочная низколактозная с солодовым экстрактом (для детей с момента рожде-

ния и до 2 мес), смеси молочные низколактозные с гречневой или рисовой мукой или толокном ( для детей с 2 мес. до 1 года).

**Порядок выполнения работы:**

**-изучение технологии производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания.** Сухие низколактозные смеси вырабатывают по типовой технологической схеме рисунок 16.1, соблюдая следующую последовательность операций:

- выработка сухой низколактозной основы, включая приемку сырья и компонентов;
- получение молочного жира (топленого коровьего масла);
- приготовление 20 % -го раствора казецита;
- приготовление сахарного сиропа;
- приготовление смеси растительного масла с жирорастворимыми витаминами;
- приготовление концентрированной молочной низколактозной смеси;
- гомогенизация, сушка продуктов и охлаждение порошка;
- подготовка компонентов;
- смешивание, фасование, упаковывание и хранение продукта.

**Процесс выработки сухой низколактозной основы начинается с приготовления 20 %-го раствора казецита.**

**Технология его получения состоит из следующих операций:** пастеризация обезжиренного молока при температуре  $(74 - 76 \pm 2) ^\circ\text{C}$  с выдержкой 18 - 20 с и охлаждение до температуры заквашивания: 30 - 32  $^\circ\text{C}$  зимой и 28 - 30  $^\circ\text{C}$  летом. Закваску мезофильных бактерий вносят в количестве 1 - 5 % в зависимости от желаемой продолжительности сквашивания (8 - 12 ч). Готовность сгустка определяют по кислотности, которая должна быть 80 - 90  $^\circ\text{T}$ . Готовый сгусток разрезают, перемешивают и подогревают до температуры не ниже 60  $^\circ\text{C}$ . Затем казеин направляют в резервуар, в который также подают воду для его промывки. Более полное удаление лактозы достигается двух- или трехкратной промывкой казеина. После промывки казеин обезвоживают до массовой доли влаги 60 - 62 % на специальной установке. Обезвоженный сгусток подают на коллоидную мельницу и измельчают, в результате чего он приобретает равномерную сметанообразную консистенцию. Затем сгусток направляют в емкость для растворения, куда подаются также растворы цитратов натрия и калия, гидрокарбоната натрия. Для особой категории больных применяют дополнительно цитрат магния. Для лучшего растворения смесь нагревают до 70 - 75  $^\circ\text{C}$  и выдерживать при этой температуре 25 - 50 мин при постоянном перемешивании.

Активная кислотность раствора казеина должна быть 6,6 - 7,0 ед. Если рН казецита ниже 6,6, то его регулирование осуществляют, постепенно добавляя гидрокарбонат натрия. В том случае, когда рН выше 7,0, постепенно добавляют измельченный казеин-сырец. Подготовленный 20 % - й раствор обычного казецита фильтруют и направляют в резервуар для промежуточного хранения. Резервирование раствора казецита при 70 - 75  $^\circ\text{C}$  не должно продолжаться более 1 ч, в противном случае раствор следует охлаждать до 5 - 10  $^\circ\text{C}$  (продолжи-

тельность хранения не более 24 ч.).

**Концентрированную молочную смесь готовят следующим образом:** получают белково-жировую основу, состоящую из белка (казеита), жировых компонентов (молочного жира и кукурузного масла), жирорастворимых витаминов А, D, E. Для этого в резервуар сначала вносят молочный жир (топленое масло) и кукурузное масло с жирорастворимыми витаминами, а затем молочный белок (20 % - й раствор казеита) и перемешивают 10 - 15 мин до получения однородной смеси в виде эмульсии. В полученную эмульсию перед гомогенизацией вводят 40 % - й сахарный сироп и солодовый экстракт и вновь перемешивают 15 - 20 мин до получения однородной смеси. Температуру смеси следует поддерживать на уровне 60° С.

Из резервуара концентрированную молочную смесь, подогретую до 60 – 65 °С, подают на двухступенчатый гомогенизатор. Смесь гомогенизируют при давлении 6 - 8 МПа и сушат при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 155 - 175 °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни 70 - 80 °С. Полученную сухую низколактозную молочную основу после прохождения инстантайзера и охлажденную до температуры не выше 20 °С подают в бункер для промежуточного резервирования.

**Для приготовления низколактозной молочной смеси с солодовым экстрактом компоненты вносят по рецептуре из расчета:** низколактозная молочная основа - 77 %, сахарная пудра - 23 %, витамины, мг % : В - 0,09; В<sub>2</sub> - 0,26; В<sub>6</sub> - 0,167; РР - 2,1; С - 35,0; глицерофосфат железа - 36,0 мг %.

После взвешивания все компоненты подают в смеситель для сухого смешивания в следующей последовательности: сухая низколактозная молочная основа с солодовым экстрактом; сахарная пудра; смесь витаминов и глицерофосфата железа.

Перемешивание в смесителе продолжается не менее 5 мин, после чего низколактозную смесь направляют на фасование и упаковывание.

Низколактозную смесь с солодовым экстрактом хранят при 1 – 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % в течение 6 мес. со дня выработки, в том числе на заводах-изготовителях - не более 30 сут.

**Технология низколактозных смесей с мучными добавками и низколактозного молока аналогична вышеизложенной.** Ниже представлена технологическая схема производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания (рисунок 9.2).

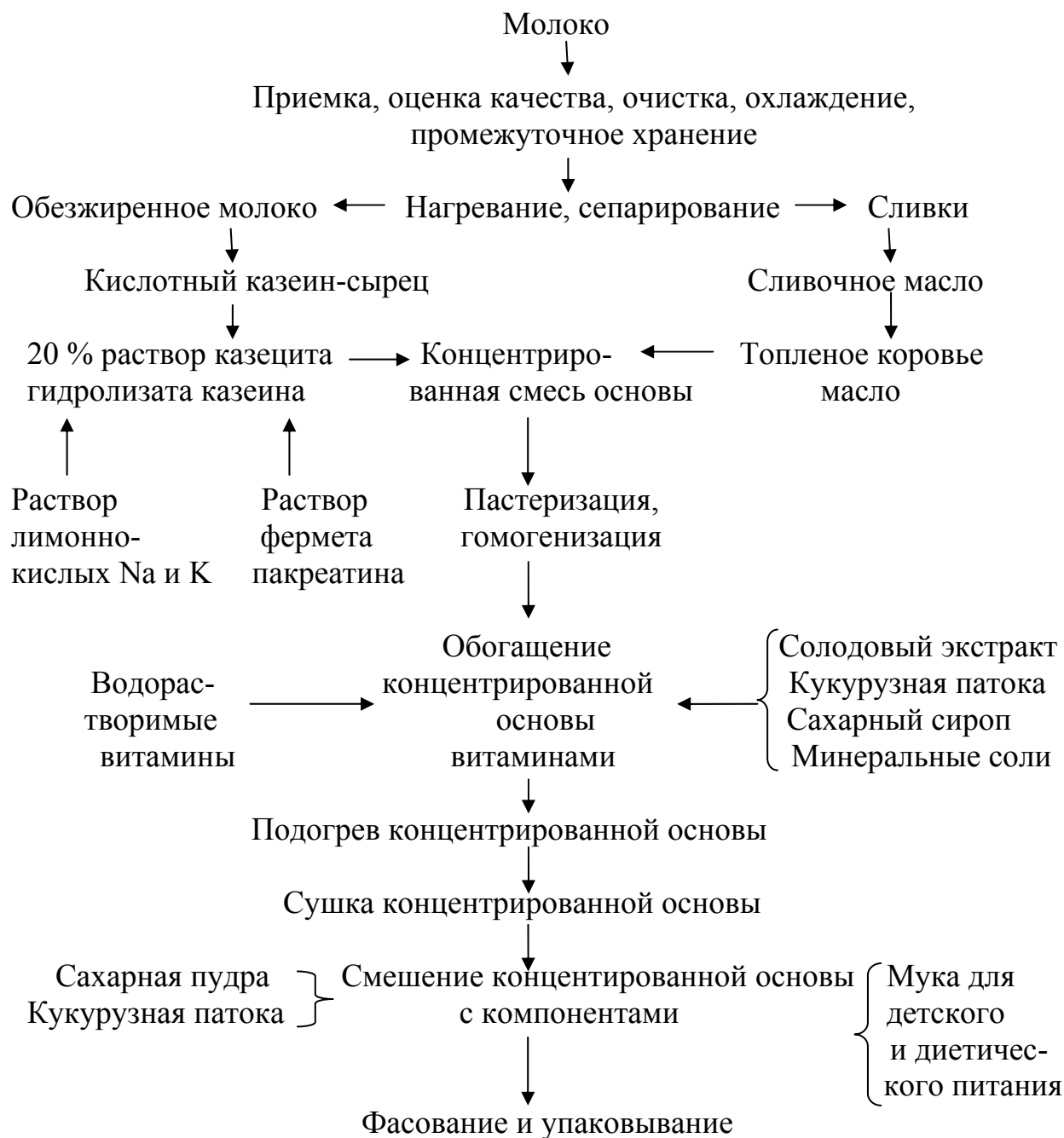


Рисунок 9.2 - Технологическая схема производства низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания.

Изучение химического состава низколактозной молочной основы для различных видов низколактозных молочных смесей. Химический состав низколактозной молочной основы для различных видов низколактозных молочных смесей приведен в таблице 9.6.



Таблица 9.6 - Рецепттура сухих низколактозных основ

Массовая доля, %	Сухая низколактозная основа		
	«Низколактозное молоко»	С солодовым экстрактом	С мукой или толокном
Жиры	38,9	38,8	41
в том числе:			
растительного	9,5	9,6	10,1
молочного или кокосового	29,4	29,2	30,9
Казеиновый	39,1	25	25,5
Солодового экстракта	-	15,7	-
Сахара	19,5	18	31
Влаги	2,5	2,5	2,5

### Порядок оформления работы:

- дать характеристику низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания, показания для назначения низколактозных смесей;
- описать технологию производства низколактозных сухих молочных продуктов детского питания;
- начертить технологическую схему производства низколактозных сухих молочных продуктов детского питания;
- составить рецептуры сухих низколактозных смесей.

### Контрольные вопросы:

1. Что такое сухие молочные низколактозные смеси?
2. В каких случаях назначают низколактозные молочные смеси?
3. Какие виды низколактозных молочных смесей выпускают?
4. Назовите последовательность технологических операций производства низколактозных сухих молочных продуктов детского питания?
5. Условия хранения низколактозных сухих молочных продуктов детского питания?

## 9.8 Роль биологически активных добавок в питании человека

### Цель занятия:

- ознакомиться с классификацией и токсикологической оценкой БАД;
- выяснить цель обогащения питания биологически активными веществами.

**Содержание работы.** В пище содержатся многие предшественники биологически активных веществ (БАВ), из которых в организме создаются новые БАВ: гормоны, трансмиттеры, ферменты, биомолекулы (ДНК, РНК), субклеточные органеллы и цитоплазматические мембраны, т.е. структурные элементы живого тела.

По содержанию БАВ особенно важны для человека такие традиционные продукты, как хлебобулочные, молочные и мясные, позволяющие комплексно

решать проблему целенаправленного получения питательных веществ и защитных факторов.

БАВ, ориентированные на попадание в организм человека, Разделяются не следующие классы: пища; пищевые добавки; лекарства; средства для регуляции функций здорового организма; вещества, направленные на достижение эстетических целей; вещества, подавляющие какие-либо стороны жизнедеятельности человека.

Список пищевых добавок (ПД), разрешенных к применению в пищевой промышленности РФ, представленный в дополнениях к «Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (Москва, 1994 г.) включает:

- 1) ПД, снижающие калорийность пищи: пищевые волокна, микрокристаллическая целлюлоза, пектиновые вещества и т.п.;
- 2) ПД, улучшающие внешний вид, вкус, запах, цвет: ароматизаторы, подслащивающие вещества, отбеливающие вещества, красители и т.п.;
- 3) ПД, улучшающие консистенцию пищи: загустители, поверхностно-активные вещества, стабилизаторы и т.п.;
- 4) ПД, удлиняющие сроки хранения пищи: консерванты, антиокислители;
- 5) радиопротекторы и энтеросорбенты экологически вредных веществ;
- 6) ПД, повышающие питательную ценность пищи: концентраты и изоляты белка, аминокислоты, витамины, микроэлементы и другие;
- 7) лечебно-профилактические добавки.

Первые четыре группы ПД используются в технологических целях, а составные части этих ПД не обладают биологической активностью.

Пищевые добавки, объединенные в 6 и 7 группы, могут быть отнесены к БАД. Так, ПД, отнесенные к 6-й группе, являются нутрицевтиками, а лечебно-профилактические добавки, согласно последней классификации, разделяются на пробиотики и парафармацевтики .

Промежуточное положение между ПД и БАД занимают радиопротекторы и энтеросорбенты, объединенные в 5-ю группу.

Биологически активные добавки к пище - композиции натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приема с пищей или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными пищевыми или биологически активными веществами и их комплексами.

Таким образом, к числу БАД к пище относятся природные, идентичные природным или синтетические вещества, характеризующиеся наличием либо пищевой ценности (нутрицевтики), либо обладающие выраженной биологической активностью (парафармацевтики), а также БАВ, обеспечивающие поддержание нормального состава и функциональной активности микрофлоры (эубиотики).

Федеральным Законом РФ № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г. БАД к пище отнесены к пищевым продуктам и определяются как «... природные (идентичные природным) биологически актив-

ные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов».

Постановлением Правительства РФ №917 от 10 августа 1998 г. одобрена «Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2005 г.», в которой биологически активные добавки к пище определены как важнейшие средства быстрого устранения дефицита в питании пищевых веществ и минорных компонентов пищи.

БАД являются источниками незаменимых пищевых веществ, минорных компонентов пищи, про- и пребиотических природных компонентов, которые содержатся в них в пределах физиологических потребностей человека и/или на уровне их содержания в рационе при условии оптимального питания.

БАД получают из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими или биотехнологическими способами.

БАД к пище вырабатываются в виде сухих и жидких концентратов, экстрактов, настоев, бальзамов, изолятов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток, драже, капсул и других форм в соответствии с техническими условиями, технологическими инструкциями, рецептурами, согласованными в установленном порядке с органами и учреждениями госсанэпиднадзора РФ.

### **9.8.1 Эффективность применения БАД в продуктах функционального назначения**

**Содержание работы. БАД к пище - нутрицевтики.** ИП РАМН был разработан ассортимент продуктов лечебно-профилактического назначения, обогащенных микронутриентами, а именно: витаминами и бета-каротином; витаминами, минеральными веществами и бета-каротином; лечебно-профилактические соли, обогащенные калием, магнием и йодом.

В молочной промышленности применяют нутрицевтики для коррекции химического состава пищи или его обогащения:

- поливитаминный комплекс 730/4 состоящий из 12 витаминов и лактозы;
- сухая витаминно-минеральная добавка (молочно белковый концентрат с гиперофосфатом железа, жиро- и водорастворимые витамины);
- обогащенные молочные продукты железом;
- рафинированный молочный сахар; сывороточно-белковый концентрат, деминерализованная сыворотка;
- продукты из сои, пшеницы;
- белковые жировые и углеводно-белковые модули;
- пищевые волокна.

#### **Эффективность применения нутрицевтиков:**

- повышение биологической и пищевой ценности продуктов;
- легкоусвояемость;
- сбалансированный жирнокислотный состав;
- продукты полного энтерального и восстановительного питания с регулируемым составом;
- участие в ионообменных процессах;

- взаимодействие с продуктами распада углеводов, пептидами и аминокислотами, жирными кислотами в процессе пищеварения в желудочно-кишечном тракте человека;

- снижение содержания холестерина в плазме крови;
- коррекция химического состава пищи;
- БАД к пище - пробиотики.

Пробиотики - это живые микроорганизмы или ферментированные (культивированные) ими продукты, которые оказывают благотворный эффект на здоровье человека и животных, в большей степени реализующийся в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ).

Большинство специалистов относят к бактериям-пробиотикам в основном так называемые эубиотики (представители нормальной микрофлоры кишечника и других полостей организма) и чаще всего бифидобактерии и молочнокислые микроорганизмы рода *Lactobacillus* называя их классическими пробиотиками.

### **Пробиотики:**

- микроорганизмы в виде чистых культур или в комбинациях в мезофильно высушенном состоянии (бифидобактерии);
- симбиотики и мультипробиотики (6-8 пробиотиков);
- синбиотики (смешанный состав);
- пребиотики (стимуляторы);
- волокноподобные неперевариваемые олигосахариды (НПО);
- растворимые фруктоолигосахариды (ФОС): лактулоза;
- полисахариды пищевых волокон (ПВ): крахмал, пектины, камеди;
- витамины;
- биологически активные иммунные белки - лактоглобулины и гликопептиды.

### **Эффективность применения пробиотиков:**

- колонизация ЖКТ пробиотиками, проявляющимися антагонизм к патогенным бактериям, вирусам, грибам и дрожжам;
- устранение дисбактериозов, дисбиозов;
- полезная и адекватная метаболическая активность;
- контроль продукции токсинов в кишечнике;
- оптимизация пищеварения; нормализация моторной функции кишечника;
- детоксицирующая и защитная роль;
- носители иммуногенов и защитных антигенов.

Применение пробиотиков в виде:

- фармацевтических форм медицинских биологических препаратов и биологически активных добавок к пище;
- натуральных пищевых продуктов на молочной или растительной основе с использованием микроорганизмов.

### **БАД к пище - парафармацевтики.**

Парафармацевтики - фармакологические средства, выделенные из продуктов питания и пищевого сырья (белки, ферменты, аминокислоты).

### **Парафармацевтики:**

- концентрат натурального казеина (КНК);
- концентрат молочный стабилизирующий (КМС);
- концентрат структурирующий пищевой (КСП);
- концентрат сывороточно-белковый (КСБ);
- белковолипидный концентрат из пахты (БЛК);
- молочно-белковая паста «Бодрость»;
- пищевая добавка «Йодказеин»;
- фосфолипиды («Витол»); Бады липидной природы (сметана «Здоровье»);
- фитодобавки: ягодные, фруктовые, овощные, злаковые концентраты;
- пищевые биокорректоры («Гемалад», «Экстругем»);
- морские гидробионты;
- БАД на основе лизоцима;
- активные молочно-белковые компоненты.

#### **Эффективность применения парафармацевтиков:**

- восполнение организма белком с полным набором аминокислот;
- восполнение организма витаминами;
- восполнение организма йодом;
- гепатопротекторная, гиполипидемическая, антиоксидантная и иммуномоделирующая активность;
- при нарушениях обмена липидов (гиперлипидемия);
- снижения в сыворотке крови уровня холестерина, триглицеридов;
- способность восстанавливать иммунитет;
- регулирование желудочно-кишечного тракта; при дисбактериозе;
- общеукрепляющие и лечебно-профилактические свойства;
- антимуtagenные свойства;
- улучшение усвояемости продуктов;
- поддержание функциональной активности.

#### **Порядок оформления работы:**

- привести классификацию БАД к пище.
- дать характеристику БАД к пище (нутрицевтики, пробиотики, парафармацевтики);
- определить цель обогащения питания биологически активными веществами, показать эффективность применения БАД к пище.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Применение биологически активных веществ в питании человека?
2. Перечислить пищевые добавки, разрешённые к применению в пищевой промышленности РФ?
3. Какова цель обогащения питания человека биологически активными веществами и эффективность их применения?

## 10 Лабораторные работы

### 10.1 Определение витамина «С» в молоке

**Цель занятия.** Ознакомиться с методом определения витамина «С» в молоке.

**Задачи.** Изучить метод определения витамина «С» в молоке.

**Оборудования и материалы.** химический стакан, коническая колба, микробюретка, пипетки вместимостью 10 см<sup>3</sup>, молоко натуральное сырое, щавелевая кислота, насыщенный раствор хлорида натрия, раствор 2,6-дихлорфенолиндофенола.

**Порядок выполнения работы.** Витамин «С» (аскорбиновая кислота) бывает в двух формах: восстановленной и окисленной, причем обе формы биологически активны.

Аскорбиновая кислота, теряя два водородных атома, переходит в дигидроаскорбиновую кислоту, которая, легко присоединяя два водородных атома, обратно превращается в аскорбиновую кислоту. В присутствии влаги аскорбиновая кислота легко окисляется, переходя в окисленную форму. Аскорбиновая кислота обладает редуцирующими свойствами. На этой способности основан наиболее распространенный метод определения витамина «С».

**Принцип метода.** Заключается в титровании специально подготовленного фильтрата из молока, щавелевой кислоты и насыщенного раствора хлорида натрия индикатором 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола, 1 см<sup>3</sup> которого соответствует 0,0889 мг витамина «С».

**Последовательность определения.** К 50 см<sup>3</sup> молока приливают 4 см<sup>3</sup> насыщенного раствора щавелевой кислоты. После взбалтывания приливают 10 см<sup>3</sup> насыщенного раствора хлорида натрия, перемешивают и фильтруют.

Отмеривают 25 см<sup>3</sup> фильтрата в коническую колбу и титруют из микробюретки 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до бледно-малинового окрашивания. Количество см<sup>3</sup> раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола умножают на 2,4 и получают содержание аскорбиновой кислоты в мг/100 см<sup>3</sup> молока.

**Порядок оформления работы:**

- описать используемый в работе метод определения витамина «С» в молоке;
- произвести подсчет содержания аскорбиновой кислоты в мг/100 см<sup>3</sup> молока;
- сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. В чём состоит принцип метода определения витамина «С» в молоке?
2. Какими свойствами обладает аскорбиновая кислота в молоке?

## 10.2 Определение минеральных веществ в молоке

**Цель занятия.** ознакомиться с методами определения кальция, железа и меди в молоке.

### **Задачи:**

- изучить комплексометрический метод определения кальция в молоке;
- изучить качественные методы определения железа и меди в молоке.

### **Оборудования и материалы:**

- молоко натуральное сырое;
- дистиллированная вода;
- 8%-й раствор гидроксида натрия;
- 25%-й раствор молочной кислоты;
- 10%-й раствор гидроксида калия;
- 1%-й раствор пероксида водорода;
- 0,1 н раствор трилона-Б; мурексид;
- 10%-й раствор роданистого калия;
- 1%-й раствор гваяколы.
- ледяная уксусная кислота;
- хлорид натрия;
- хлорид кальция;
- химический стакан;
- секундомер;
- бюретка;
- пипетки вместимостью 5 и 10 см<sup>3</sup>;
- шпатель.
- фарфоровая чашка;
- фарфоровая ступка;
- пестик;
- пипетки вместимостью 1 и 10 см<sup>3</sup>.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **1) метод комплексометрического определения кальция в молоке.**

Метод комплексометрического определения основан на образовании слабодиссоциированных комплексных соединений различных катионов с трилоном-Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты).

Различные металлы, независимо от валентности, реагируют с трилоном-Б в молярном отношении 1 : 1. Все комплексные соединения весьма устойчивы и растворимы в воде. При определении кальция пользуются индикатором мурексидом. Мурексид образует с кальцием комплексное соединение интенсивно красного цвета. Однако это соединение менее устойчиво, чем комплексное соединение кальция с трилоном-Б. Поэтому при комплексометрическом титровании в точкеэквивалентности катионы кальция исчезают, и происходит резкое

изменение красной окраски раствора на сиреневую с синеватым оттенком. Растворы, титруемые трилоном-Б с применением мурексида, подщелачивают гидроксидом натрия до рН не ниже 12.

**Последовательность определения.** К 5 см<sup>3</sup> молока в химическом стакане приливают 90 - 95 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 5 см<sup>3</sup> 8 %-го раствора гидроксида натрия и из бюретки отмеривают точно 3,5 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора трилона-Б, перемешивают и оставляют на 2 мин. Вносят на кончике шпателя около 0,04 г сухой смеси индикатора мурексида с хлоридом натрия (1 часть мурексида тщательно растирают с 50 частями химически чистого хлорида натрия). Раствор окрашивается в сиреневый цвет. Содержимое стакана титруют 0,1 н раствором хлорида кальция, добавляя его по каплям при непрерывном перемешивании до появления устойчивого розового окрашивания. Затем из бюретки снова приливают при помешивании по каплям раствор трилона-Б до появления устойчивого сиреневого цвета. Через 1 мин, в случае исчезновения окрашивания, прибавляют еще 1 каплю трилона-Б. Из общего объема высчитывают объем 0,1 н раствора хлорида кальция, израсходованного на обратное титрование, и находят объем трилона-Б, связанного с кальцием молока. Содержание кальция рассчитывают по формуле:

$$Ca = \frac{a \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,97}{b}, \text{ мг } \%, \quad (10.1)$$

где а - количество 0,1 н раствора трилона-Б, связанного с кальцием, см<sup>3</sup>;  
2 - количество кальция, соответствующее 1 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора трилона-Б,

мг;

б - объем молока, взятого для анализа, см<sup>3</sup>;

**2) качественный метод определения железа в молоке.** В фарфоровую чашку отвешивают около 10 г молока, прибавляют 15 см<sup>3</sup> 25 %-й молочной кислоты, 10 см<sup>3</sup> 10 %-го раствора гидроксида калия и перемешивают.

Если окраска не изменилась - железа нет; окраска слегка розовая - железа есть, но молоко пригодно для использования; окраска розовая -железо есть, но молоко пригодно для быстрой переработки; окраска ярко-розовая - железа много, молоко не пригодно для переработки;

**3) качественный метод определения меди в молоке.** В фарфоровую чашку отвешивают около 10 г молока, переносят в фарфоровую ступку, добавляют 1 см<sup>3</sup> 1 %-го раствора пероксида водорода и 2 см<sup>3</sup> ледяной уксусной кислоты. Все тщательно растирают пестиком и оставляют на 10 мин. Затем прибавляют 1 см<sup>3</sup> 10 %-го раствора роданистого калия и 1 см<sup>3</sup> 1 %-го раствора гваяколы. По изменению окраски устанавливают наличие меди.

Если синевато-зеленой окраски нет - медь отсутствует; окраска бледная синевато-зеленая - следы меди; окраска синяя - значительное количество меди.



### **Порядок оформления работы:**

- описать используемые в работе методы определения кальция, железа и меди в молоке;
- рассчитать содержание кальция в молоке;
- сделать заключение о наличии железа и меди в молоке.

### **Контрольные вопросы:**

1. В чём состоит принцип метода комплексометрического определения кальция в молоке?
2. В чем состоит сущность качественных методов определения железа и меди в молоке?

## **10.3 Определение молочнокислых бактерий в молочных продуктах**

**Цель занятия.** Ознакомиться с методом определения молочнокислых бактерий в молочных продуктах.

**Задачи.** Изучить метод определения молочнокислых бактерий в молочных продуктах.

### **Оборудования и материалы:**

- пробы кисломолочных продуктов;
- стерильное обезжиренное молоко;
- стерильные пробирки;
- пипетки;
- пробки;
- спиртовка;
- термостат;
- штатив.

### **10.3.1 Метод определения молочнокислых бактерий в молочных продуктах**

**Сущность метода.** Метод основан на способности мезофильных молочнокислых бактерий расти в обезжиренном молоке при температуре  $(30 + 1) ^\circ\text{C}$ , а термофильных при  $(40 + 1) ^\circ\text{C}$  и образовывать сгусток в течение 72 ч.

**Проведение анализа.** Выбор разведений для посева, количество засеваемого продукта устанавливают с учетом наиболее вероятного содержания этих микроорганизмов в продукте.

**Посев.** Из каждой пробы делают ряд последовательных разведений (до 10). При определении молочнокислых бактерий из последних трех-четырех разведений вносят по  $1 \text{ см}^3$  в 2 параллельные пробирки со стерильным обезжиренным молоком. Пробирки с посевами помещают в термостат и выдерживают при температуре  $(30 + 1) ^\circ\text{C}$  для учета мезофильных молочнокислых бактерий

или при температуре  $(40 + 1) ^\circ\text{C}$  для учета термофильных молочнокислых бактерий. Посевы выдерживают в течение 72 ч.

За это время молоко, в котором содержались молочнокислые - бактерии, свертывается. Из сгустка готовят микроскопический препарат.

При определении количества молочнокислых палочек или количества молочнокислых стрептококков и палочек, по микроскопическому препарату отмечают 3 последних разведения, в которых содержатся палочки или палочки со стрептококками.

**Обработка результатов.** При подсчете количества бактерий пользуются таблицей 10.1.

Таблица 10.1 - Числовая характеристика бактерий

Числовая характеристика	Наиболее вероятное число микробов при заражении двух параллельных пробирок	Числовая характеристика	Наиболее вероятное число микробов при заражении двух параллельных пробирок
120	2,0	210	6,0
121	3,0	211	13,6
122	-	212	20,0
200	2,5	220	25,0
201	5,0	221	70,0
202	-	222	110,0

Сначала составляют числовую характеристику. Она состоит из трех цифр, указывающих число пробирок со свернувшимся молоком в трех последних разведениях.

Первая цифра числовой характеристики, соответствует тому разведению, при котором в двух пробирках молоко свернулось. Следующие цифры означают число пробирок со свернувшимся молоком в двух последних разведениях.

По числовой характеристике находят в таблице наиболее вероятное число микробов, которое умножают на то разведение, с которого начинается первая цифра характеристики. Полученное число соответствует количеству клеток молочнокислых бактерий в 1 г или  $\text{см}^3$  продукта (таблица 10.2).

Таблица 10.2 - Цифровая характеристика клеток молочнокислых бактерий

Характеристика	Разведения					
	0	1 : 10	1 : 100	1 : 1 000	1:10 000	1:100 000
Взяты разведения	0	1 : 10	1 : 100	1 : 1 000	1:10 000	1:100 000
Число заражённых пробирок	2	2	2	2	2	2
Число пробирок со свернувшимся молоком	2	2	2	1	0	0

В данном примере числовая характеристика 210. По таблице числу 210 соответствует вероятное число 6. Так как при составлении числовой характеристики было взято разведение 1 : 100, то для получения числа микробов в 1 см<sup>3</sup> нужно число 6 умножить на 100, получится 600. Следовательно, в первом содержится 600 микробов.

**Порядок оформления работы:**

- описать используемый в работе метод определения молочнокислых бактерий в молочных продуктах;
- произвести подсчёт количества бактерий в молочных продуктах.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем состоит сущность метода определения молочнокислых бактерий в молочных продуктах?
2. Как производится подсчёт количества бактерий?

## **10.4 Определение микрофлоры молочных продуктов**

**Цель занятия:**

- ознакомиться с методом микроскопирования;
- ознакомиться с микрофлорой молочных продуктов.

**Задачи:**

- изучение метод микроскопирования;
- изучить ориентированный состав микрофлоры молочных продуктов.

**Оборудование и материалы:**

- пробы молочных продуктов;
- предметные стерильные стёкла;
- петли, спиртовка;
- раствор метиленового голубого для окраски препаратов.

### **10.4.1 Метод микроскопирования**

**Сущность метода.** Метод основан на просмотре окрашенных препаратов под микроскопом для ориентировочной характеристики микрофлоры молочных продуктов.

**Проведение анализа.** Для приготовления препарата на чистое предметное стекло наносят петлей небольшую каплю исследуемого материала и распределяют на площади около 1 см<sup>2</sup>. При исследовании творога и творожных изделий, а также агаровой культуры на стекло наносят каплю воды, вводят в нее петлей продукт, тщательно перемешивают и растирают на площади 1 см<sup>2</sup>. Препарат высушивают при комнатной температуре, фиксируют на пламени горелки и красят метиленовым голубым или раствором карболового кристаллического фиолетового. Ориентировочный состав микрофлоры исследуемых продуктов определяют по таблице 10.3.

Таблица 10.3 - Ориентировочный состав микрофлоры исследуемых продуктов

Наименование продуктов	Ориентировочный состав микрофлоры
Творог <sup>x</sup> , творожные изделия, сметана, сыр домашний, простокваша обыкновенная	Молочные стрептококи
Напитки: «Новинка», «Любительский», «Русский», «Юбилейный», «Славянский» Ацидофильное молоко, ацидофильная паста, напиток «Московский»	Молочные палочки
Ацидофильно-дрожжевое молоко, ацидофильно-дрожжевой напиток, кумыс, напиток «Прохлада»	Молочнокислые палочки, дрожжи
Простокваша мечниковская, южная, слоёная, йогурт, «Молодость», напитки: «Южный», «Снежок», «Русский», «Коломенский», ряженка, варенец, пахта «Идеал», пахта диетическая, сметана ацидофильная	Молочнокислые стрептококки и палочки
Ацидофилин	Молочнокислые стрептококки и палочки, возможно наличие дрожжей
Кефир, напиток «Здоровье»	Молочнокислые стрептококки и палочки, едничные дрожжи
Напиток «Вита»	Молочнокислые палочки и бифидобактерии. Допускается наличие молочнокислых стрептококков
Напитки «Угличский», «Бифидин»	Молочнокислые стрептококки и бифидобактерии.
Кисломолочный продукт «Тонус»	Пропионовокислые бактерии, молочнокислые стрептококи
<sup>x</sup> в микроскопическом препарате творога допускаются единичные клетки дрожжей и палочек.	

**Порядок оформления работы:**

- описать используемый в работе метод определения микрофлоры молочных продуктов;
- дать характеристику микрофлоры молочных продуктов.

**Контрольные вопросы:**

1. В чём состоит сущность метода микроскопирования?
2. Каков ориентировочный состав микрофлоры молочных продуктов?

## 10.5 Определение количества бифидобактерий в молочных продуктах

**Цель занятия.** Ознакомиться с методом определения количества бифидобактерий в молочных продуктах.

**Задачи.** Изучить метод определения количества бифидобактерий в молочных продуктах.

### **Оборудование и материалы:**

- проба молочного продукта, содержащего бифидобактерии;
- среда для учёта клеток бифидобактерий;
- стерильный раствор неомицина;
- стерильные пробирки;
- пробки; пипетки;
- водяная баня;
- штатив; термостат;
- спиртовка.

### 10.5.1 Определение количества бифидобактерий

**Сущность метода.** Метод основан на способности бифидобактерий вырастать в питательных средах, разлитых высоким столбиком в пробирках, при температуре  $(37 + 1) ^\circ\text{C}$  с образованием колоний в течение 2 - 5 суток.

**Проведение анализа.** Перед употреблением среду для учета клеток бифидобактерий следует разогреть в кипящей водяной бане в течение 3 - 5 мин.

При определении бифидобактерий в смешанных с молочнокислыми бактериями культурах перед расплавлением в среду вносят стерильный раствор неомицина. После расплавления пробирки охлаждают в водяной бане до температуры  $(45 + 2) ^\circ\text{C}$ . Приготавливают ряд разведений продукта (до 9).

Затем из трех-четырёх последних разведений" продукта в растворе хлористого натрия берут по  $1 \text{ см}^3$  а вносят в 2 параллельные ряда пробирок со средой и тщательно перемешивают пипеткой, следя, чтобы в среду не попал воздух.

Посевы выдерживают в термостате при температура  $(37 + 2) ^\circ\text{C}$  в течение 2 - 3 суток, и случае определения бифидобактерий в смешанных с молочнокислыми бактериями культурах – 3 - 5 суток.

**Обработка результатов.** Подсчет количества клеток бифидобактерий в 1 г продукта производят путем умножения числа выросших колоний на соответствующее разведение. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов, полученных в 2-х параллельных посевах. Уж определения истинного количества бифидобактерий в среде с неомицином результат следует удвоить.

### **Порядок оформления работы:**

- описать метод определения количества бифидобактерий в молочных продуктах;
- произвести подсчёт количества клеток бифидобактерий в 1 г продукта;

- сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. В чём состоит сущность метода определения количества бифидобактерий в молочных продуктах?
2. Как производится подсчёт количества бифидобактерий в молочных продуктах?

## **10.6 Изучение диетической ценности молочных продуктов**

**Цель работы.** Ознакомиться с диетическими и лечебными свойствами молочных продуктов.

**Задачи.** Изучить диетические и лечебные свойства молочных продуктов, роль молочных продуктов в питании людей.

### **10.6.1 Органолептическая оценка качества молочных продуктов. Роль кисломолочных продуктов в питании людей**

Концепция оздоровления человека и предупреждения старения организма путем включения в рацион кисломолочных продуктов была выдвинута русским микробиологом И.П. Мечниковым. По его мнению, продолжительность жизни людей может существенно возрасть при элиминации из кишечника с помощью антагонистически активных молочнокислых микроорганизмов гнилостной микрофлоры и прекращения всасывания в кровь ее токсических метаболитов.

Кисломолочные продукты играют важную роль в питании людей, особенно детей, лиц пожилого возраста и больных.

Диетическая ценность кисломолочных продуктов определяется их химическим составом, который характеризуется сбалансированным соотношением питательных основных веществ: белка, жира, углеводов, минеральных веществ, а также содержанием витаминов, молочной кислоты и антибиотических веществ.

Диетические свойства кисломолочных продуктов заключаются, прежде всего, в том, что они улучшают обмен веществ, стимулируют выделение желудочного сока и возбуждают аппетит. Наличие в их составе микроорганизмов, способных приживаться в кишечнике и подавлять гнилостную микрофлору, приводит к торможению гнилостных процессов и прекращению образования ядовитых продуктов распада белка, поступающих в кровь человека

Все основные составные части кисломолочных продуктов - жир, белки, молочный сахар - легко перевариваются в желудочно-кишечном тракте и быстро усваиваются организмом человека. Вследствие перемешивания во время сквашивания и выделения углекислоты кисломолочные напитки имеют хорошо диспергированный сгусток, что способствует лучшему перевариванию белков пищеварительными ферментами.

Диетические свойства кисломолочных продуктов можно повысить путем нормализации их жирнокислотного, аминокислотного, минерального со-

става, добавляя в сквашенные кисломолочные продукты, соответствующие продукты, пищевые компоненты или пищевые и биологически активные добавки.

Перспективным направлением повышения диетических свойств кисломолочных продуктов является использование специально подобранных и выделенных в результате селекции культур молочнокислых бактерий, бифидобактерий и других микроорганизмов, придающих продуктам функциональные свойства. Издревле молоко и молочные продукты использовались в лечении. Такие кисломолочные продукты как кумыс, курунга, кефир, творог, ацидофильно-дрожжевое молоко, считаются не только диетическими, но и лечебными.

### 10.6.2 Изучение диетических свойств молочных продуктов

Диетические свойства основных молочных продуктов представлены в таблице 10.4.

Таблица 10.4 - Диетические свойства молочных продуктов

Наименование продукта	Состав	Диетические, лечебные свойства	Показания	Назначение
1	2	3	4	5
Кумыс	Легко усвояемые белки, витамин С	Активизирует деятельность пищеварительных желёз сердечно-сосудистой и нервной систем; сопротивляемость к туберкулёзу; улучшает состав крови; повышает вес тела; нормализует деятельность кишечника; укрепляет сон	Туберкулёз, желудочно-кишечные, легочные заболевания, фурункулёз, малокровие	500 мл в день после завтрака или перед обедом
Кефир	Молочная, угольная кислоты; закваска на кефирных грибах	Возбуждение аппетита; отделение соков желудка, кишечника и желчи; оказывает мочегонное действие	Желудочно-кишечные заболевания, хронический бронхит, туберкулёз лёгких, гипертоническая болезнь, заболевания печени, поджелудочной железы, сахарного диабета; для лечения ожирения атеросклероза.	Во время завтрака или в обед; при запорах – однодневный кефир, при поносах – трехдневный кефир.

Продолжение таблицы 10.4

1	2	3	4	5
Просто-кваша	Легко усвояемые белки, жиры, минеральные кислоты	Возбуждает аппетит, послабляющее действие на кишечник	Ожирение; атеросклероз; гипертоническая болезнь; колиты и гастриты с пониженной кислотностью желудочного сока; при заболеваниях печени и желчных путей; сахарный диабет	При запорах, понижении аппетита
<b>Ацидофильные кисломолочные продукты</b>				
Ацидофильная просто-кваша	Ацидофильная палочка	Подавление развития в кишечнике процессов гниения и брожения	колиты, дизентерия, запоры, поносы; заболевания печени, поджелудочной железы, почек; при болезнях обмена веществ; при длительном применении антибиотиков	Ежедневно
Ацидофильная паста	Ацидофильная палочка, молочная кислота, антибиотические вещества, убивающие гнойных микробов	Подавление развития в кишечнике процессов гниения и брожения	При лечении гнойных ран и ожогов, при бродильных и гнилельных колитах, при дизентерии	Накладывание слоя пасты 1,5 - 2 см на стерильную салфетку на 1,5 - 2 дня. Без пищи на 1 - 3 дня
Ацидофильное молоко, ацидофилин, ацидофильно-дрожжевое молоко	Ацидофильная палочка, молочные дрожжи	Накопление антибиотиков, способных задерживать рост стафилококков, дизентерийных, тифозных и туберкулёзных палочек	При дизентерии, туберкулёзе, колиты, гастриты, поносы	В течение дня. Без пищи на 1 - 3 дня
Творог	Высокое содержание белка, молочного жира, солей кальция и фосфора, важны аминокислоты (лизин, метионин), витамины В <sub>1</sub> , В <sub>12</sub>	Литропные свойства; синтез холина	Заболевания печени, почек, сердечно-сосудистой системы; при переломах костей, ожогах, язвенной болезни, гастритах с повышенной секрецией; при анемии и диспепсии у детей	В течение дня



Продолжение таблицы 10.4

1	2	3	4	5
Сыр	Белок в расщепленном виде, легко усваемый жир, витамины, ферменты	Ферментный гидролиз белка в сыре; возбуждает аппетит; экстрактивные вещества действуют на железы	При заболеваниях пищеварительной системы; при туберкулезе, заболеваниях печени, после инфекций, при переломе костей	В 150 г сыра содержания физиологическая суточная потребность в белках, жирах, кальций и фосфоре
Масло сливочное	Молочный жир с температурой плавления 28 – 35 °С	Усвояемость 97 – 98 %, сопротивляемость инфекционным заболеваниям	При функциональных расстройствах пищеварительных органов, при заболеваниях печени, желчного пузыря, при сердечно-сосудистых заболеваниях	15 - 25 г в сутки
<b>Белково-углеводное сырьё</b>				
Обезжиренное молоко (для кисломолочных напитков, пастообразных и молочнокислых продуктов)	молочный жир - 0,05 %; белки - 3,2 %; лактоза - 4,8 %; минеральные вещества - 0,75 %	полноценный источник биологически ценных компонентов молока	при нарушении жирового, углеводного, холестерина обмена	12 л в год
Сыворотка (для молочнокислых концентратов)	молочный жир - 0,2 %; белки - 0,8 %; лактоза - 4,8 %; минеральные вещества - 0,5 %; иммунные тела	иммунные свойства	при нарушении жирового, углеводного, холестерина обмена	

**Порядок оформления работы:**

- произвести оценку качества молочных продуктов по органолептическим показателям;
- описать диетические и лечебные свойства молочных продуктов;
- сделать рекомендации по назначению молочных продуктов при различных заболеваниях.

**Контрольные вопросы:**

1. Чем определяется диетическая ценность молочных продуктов?
2. Опишите диетические свойства молочных продуктов.
3. Какие молочные продукты являются не только диетическими, но и лечебными?

### Список использованных источников

1. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. пособие /К.К. Горбатов, С.А. Щелкунов. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 320с.: ил.
2. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции: учеб. пособие / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - М.: Пищепромиздат, 2001. - 528с.: ил.
3. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: учеб. пособие / В.М. Позняковский, С.А. Щелкунов.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. - 556с.: ил.
4. Химия пищи: Белки: структура, функции, роль в питании: учеб. пособие /И.А. Рогов, и др. - М.: Колос. 2000. - 384с.: ил.
5. Тихомирова Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического питания: учеб. пособие / Н.А. Тихомирова, В.М. Позняковский. - М.: МГУПБ, 2001. - 242с.: ил.
6. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: учеб. пособие / В.П. Шидловская и др. - М.: Колос, 2000. - 280с.: ил.