

**Н.Х. КУРЬЯНОВА**

**ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ ДОБАВКИ**  
Методические указания для лабораторно-практических работ

**Пищевые добавки**



УДК 6.6.3.05  
ББК 36.98

Пищевые и биологически активные добавки: методические указания для практических и лабораторных работ обучающимся всех форм обучения и направлений: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Н.Х. Курьянова; Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА. – Димитровград: Электронное издание 2016. – 42 с.

В предлагаемых методических указаниях для практических и лабораторных работ рассмотрены вопросы об основных группах пищевых добавок, их классификации, о гигиенической регламентации в продуктах питания, путях использования, роли при производстве продуктов питания.

Составитель:  Н.Х. Курьянова

Курс лекций рассмотрен на заседании кафедры ТППЭП АПК от 07.04.2016, протокол № 9.

Зав. Кафедрой:  И.И. Шигапов

Курс лекций обсужден и одобрен методической комиссией инженерно-технологического факультета. Протокол № 12 от 08.04.2016

Председатель методической комиссии к.т.н., доцент  В.Н. Власова

## Аннотация

В настоящее время при производстве пищевых продуктов все более широкое применение получают так называемые пищевые добавки. Термином «пищевые добавки» обозначают различные соединения, полученные химическим путем, или природные соединения, которые разрешены органами здравоохранения для введения в пищевые продукты на различных этапах их производства, хранения и транспортирования.

Таким образом, пищевые добавки являются составной частью пищевых продуктов. Увеличение количества пищевых продуктов, изготовленных с использованием пищевых добавок, связано, с одной стороны с широким ассортиментом пищевых добавок, поступающих на российский рынок из-за рубежа, а с другой – с постоянно возрастающими требованиями потребителя к качеству, сохранности и стабильности органолептических показателей пищевых продуктов.

Применение пищевых добавок регламентируется нормами их медицинской безопасности, ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», принятый Решением Евразийской экономической комиссии от 15.06.2011 № 58.

Методические указания для практических и лабораторных работ по дисциплине «Пищевые и биологически добавки» предназначены для обучающихся, обучающихся всех форм обучения направлений: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Данная дисциплина изучается в одном семестре.

В методические указания вошли практические и лабораторные работы, при выполнении которых студенты получают практические навыки по технологическим свойствам, токсикологической безопасности, хранению и способам внесения пищевых и биологически активных добавок при технологии продуктов питания и изучают нормативно-техническую литературу.

Практические занятия и лабораторные работы являются необходимым дополнением теоретического курса «Пищевые и биологически добавки», проведение которых должно способствовать лучшему усвоению курса и овладению современными способами использования в пищевых технологиях основных представителей наиболее важных функциональных классов пищевых добавок.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 5  |
| 1. Практическая работа №1. «Ознакомление с нормативной базой в области применения пищевых добавок»  | 10 |
| 2.  |    |
| 3. Лабораторная работа №1 «Изучение основных технологических свойств красителей и ароматизаторов»   | 12 |
| 4. Лабораторная работа №2 «Изучение основных технологических свойств эмульгаторов, гелеобразователей и загустителей определение их качества и освоение способов введения в продукт питания»   | 18 |
| 5. Лабораторная работа № 3. «Изучение основных технологических свойств консервантов, приготовление раствора заданной концентрации»<br>Вещества, способствующие увеличению срока годности пищевых продуктов. Токсикологическая безопасность и хранение | 21 |
| 6. Практическая работа №2 «Обоснование применение ПД в технологии отдельных продуктов питания». Применение пищевых добавок в технологии различных продуктов питания. Токсикологическая безопасность и хранение  | 24 |
| 7. Практическая работа №3 «Ознакомление с особенностями маркировки биологически активных добавок согласно нормативным документам». Биологически активные добавки к пище. Их значение в обеспечении человека микронутриентами                          | 25 |
| 8. Лабораторная работа №3 «Реакции обнаружения витаминов в пищевых продуктах». Витамины, их роль в обеспечении полноценного питания.  | 32 |
| Список литературы   | 35 |
| Приложения  | 36 |

## ВВЕДЕНИЕ

Современная технология продуктов питания базируется на глубоком знании химических и биохимических процессов, протекающих на всех этапах производства. Очевидно, что без глубоких знаний технологических свойств, токсической безопасности невозможно использование пищевых и биологически активных добавок при технологии высококачественных продуктов питания.

**Цель практических занятий:** овладение основами знаний о пищевых и биологически активных добавках путем установления взаимосвязи между их химическим строением, свойствами, методами получения и влиянием на качество получаемых пищевых продуктов и здоровье человека.

### **Задачи:**

- изучение состава новых компонентов пищи, их роли в физиологии человека и в технологии пищевых производств;
- приобретение знаний в области использования природных или синтетических соединений для ввода в пищевые продукты с целью повышения их питательности, изменения органолептических свойств, способности к хранению и переработке, усилению их лечебно-профилактического действия;
- ознакомление с важнейшими технологиями, используемыми для переработки растительного сырья и получения новых продуктов питания.

В результате изучения теоретического и лабораторного курса предмета студент должен

### **знать:**

- классификацию пищевых добавок в соответствии с Европейской кодификацией с использованием E-индексов;
- основные технологические функции пищевых добавок;
- характеристику и химическое строение основных представителей каждого класса пищевых добавок.

### **уметь:**

- применять теоретические знания по использованию пищевых и биологически активных добавок в конкретных производственных условиях;
- обосновывать выбор пищевых добавок.

**владеть:** методами и средствами внесения пищевых и биологически активных добавок при технологии продуктов питания, способами определения их качества.

На практических и лабораторных занятиях будут использоваться методы активного обучения и различные формы контроля самостоятельной работы

студентов, направленные на развитие их исполнительности и творческой активности.

В начале занятия преподаватель проверяет теоретическую подготовку студентов по теме практического занятия и дает разъяснения по выполнению работ. Закреплению теоретического материала способствуют предлагаемые после каждой темы контрольные вопросы и тестовые задания.

Экспериментальная часть содержит материал по овладению навыков выделения пищевых и биологически активных добавок, изучению их технологических свойств. Методика выполнения экспериментальных заданий, химизм процесса, наблюдения и выводы оформляются студентом в лабораторном журнале по установленной форме. Лабораторная работа включает элементы учебно-исследовательской работы студентов (УИРС), с целью применения методов функционального анализа для изучения свойств и определения качества пищевых и биологически активных добавок.

По окончании выполнения работ студенты обсуждают полученные результаты под руководством преподавателя и представляют ему на подпись рабочие тетради с оформленными отчетами по работе.

#### **Критерии оценки работы студента:**

За выполнение всех видов работ выставляется 21 балл.

Рейтинговая система оценки  
по практическим и лабораторным работам студентов.

| №<br>п/п | Виды контрольных мероприятий                                    | Баллы |
|----------|---|-------|
| 1        | Теоретическая часть (обсуждение темы, контрольное тестирование) | 1     |
| 2        | Лабораторно-практическая (выполнение и защита отчета)           | 2     |
|          | Итого   | 3     |

## Занятие №1

**Тема:** Нормативные документы применения пищевых добавок. Классификация пищевых добавок. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок. Практическая работа №1. «Ознакомление с нормативной базой в области применения пищевых добавок»

**Цель:** Ознакомиться с санитарно-эпидемиологическими правилами нормативами, а также с государственными стандартами, регулирующими применение пищевых добавок при производстве и реализации продуктов питания

### Материалы:

- СанПиН 2.3.2.1290-03 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов»;
- СанПин 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»;
- ТР ТС 021/2011 «О качестве и безопасности пищевых продуктов» «Основы классификации, применения и определения пищевых добавок».

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) под пищевыми добавками понимают химические вещества и природные соединения, которые сами по себе не употребляются в пищу, а добавляются в нее для улучшения качества сырья и готовой продукции

Пищевые добавки вносят в продукты в процессе их производства для достижения определенных технологических целей. То есть, добавки в пищевом продукте выполняют определённые функции. Поэтому в качестве **критерия при классификации** пищевых добавок удобно выбрать их **технологические функции**. В соответствии с ними, добавка относится к тому или иному технологическому классу, которые в следующие пять групп:

1. Вещества, улучшающие цвет, вкус и аромат пищевых продуктов.
2. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов пищевых продуктов.
3. Вещества, способствующие увеличению срока годности пищевых продуктов.
4. Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.
5. Вспомогательные материалы.

Отметим, что согласно действующим **Санитарным правилам и нормам** регламентация пищевых добавок осуществляется по их **основным функциональным классам:**

- кислоты, основания и соли;
- консерванты;
- антиокислители; вещества, препятствующие слеживанию и комкованию;
- стабилизаторы консистенции, эмульгаторы, загустители, текстураторы и связывающие агенты;
- улучшители хлебопекарные;
- красители;
- фиксаторы цвета;
- глазирователи;
- пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат продукта;
- подсластители;
- носители-наполнители и растворители-наполнители;
- ароматизаторы.

Перечень пищевых добавок, применяемых при производстве продуктов **детского питания**, включает:

- заменители женского молока для здоровых детей первого года жизни;
- смеси для здоровых детей старше пяти месяцев;
- продукты прикорма для здоровых детей первого года жизни и для питания детей в возрасте от одного года до трех лет;
- специальные диетические продукты для детей до трех лет.

На территории России использование пищевых добавок контролируется национальными органами Роспотребнадзора и нормативными актами и санитарными правилами Минздрава России (в СССР первые такие правила вступили в силу с 1978 года). Основными документами являются:

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. N 52-ФЗ;

Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000, N 29-ФЗ;

Федеральный закон «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22.07;

СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» - с 12 июня 2003 года.

ТР ТС 021/2011 «О качестве и безопасности пищевых продуктов» «Основы классификации, применения и определения пищевых добавок».

Товарная экспертиза пищевых добавок включает оценку их потребительских свойств, соответствие требованиям технических документов. В зависимости от вида пищевой добавки и ее назначения изучаются



- органолептические,
- физико-химические,
- микробиологические,
- технологические свойства и другие показатели качества и безопасности.

В настоящее время в пищевой промышленности разных стран используется около 2 тыс. пищевых добавок. Огромные масштабы их распространения требуют создания единых - классификации, гигиенической регламентации, разработки способов и технологий применения, которые являются приоритетными направлениями развития в области товарной экспертизы пищевых добавок.

Одним из путей развития товарной экспертизы пищевых добавок явилась разработка Международной цифровой системы кодификации пищевых добавок, которая включена в кодекс ФАО/ВОЗ для пищевых продуктов Codex Alimentarius.

Согласно системе INS-номеров каждой пищевой добавке присвоен цифровой трех- или четырехзначный номер. В странах Европы для краткости ее называют системой E-нумерации (от слова Еигоре). Индексы E заменяют собой длинные названия пищевых добавок. Эти **коды** (идентификационные номера) используют только в сочетании с названиями функциональных классов добавок.

Согласно Codex Alimentarius пищевые добавки подразделяются и кодируются по их функциональному назначению следующим образом:

- E 100... E 182 — красители;
- E 200...E 299 — консерванты;
- E 300...E 399 — антиокислители (антиоксиданты);
- E 400...E 449 — стабилизаторы консистенции;
- E 450...E 499 — эмульгаторы;
- E 500...E 599 — регуляторы кислотности, разрыхлители;
- E 600...E 699 — усилители вкуса и аромата;
- E 700...E 800 — запасные индексы для другой возможной информации;
- E 900 и далее — антифламинги, противопенные вещества;
- E 1000 и далее — глазирующие агенты, подсластители, добавки, препятствующие слеживанию сахара и соли, а также добавки для обработки муки, крахмала и т.д.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Определение ПД
2. Определение БАД
3. Классификация ПД по технологическим функциям
4. Классификация ПД по функциональным классам
5. Технологические вспомогательные средства

6. Удостоверение качества и безопасности пищевых добавок
- 7.оборот пищевых добавок и вспомогательных средств
8. Перечень пищевых добавок, применяемых при производстве продуктов детского питания
9. Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продуктов
10. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов
11. Вещества, способствующие увеличению сроков годности
12. Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов
13. Товарная экспертиза пищевых добавок
14. Кодировка пищевых добавок согласно Codex Alimentarius
15. Нормативные документы, контролирующие использование пищевых добавок
16. Документы необходимые для проведения экспертной оценки новой пищевой добавки
17. Запрещённые добавки
18. Неразрешённые добавки

**Практическая работа №1**  
**«Ознакомление с нормативной базой в области применения пищевых добавок»**

**Порядок и методика выполнения работы**

1. Студентам раздают копии санитарно-эпидемиологических правил и нормативов 2.3.2.1293-03. Предлагается ознакомиться со структурой СанПиН, законспектировать основные положения данных санитарных правил. При этом студентам обязательно необходимо отметить следующие узловые моменты:

- общие положения и область применения санитарных правил;
- гигиенические требования по применению пищевых добавок;
- пищевые добавки и вспомогательные средства, неоказывающие (с учетом установленных регламентов) по данным современных научных исследований вредного воздействия на жизнь и здоровье человека и будущих поколений;
- пищевые добавки, разрешенные для розничной продажи;
- гигиенические регламенты применения пищевых добавок при производстве продуктов детского питания.

2. Студентам раздают копии ГОСТР 51014-2003. Также предлагается ознакомиться со структурой данного государственного стандарта. При конспектировании дополнительно необходимо обратить внимание на следующее:

- область применения стандарта;
- термины и определения;
- общие требования к содержанию информации для потребителя, в том числе особенности указания на маркировке состава продукта;
- перечень информации, выносимой на упаковку ароматизаторов и пищевых добавок.

3. Студенты изучают основные классы пищевых добавок используя материал приложений к методическому указанию.

### **Контрольные вопросы**

1. Структура СанПиН 2.3.2.1293-03, общие положения и область применения.
2. Основные положения гигиенических требований по применению пищевых добавок.
3. Функциональные классы пищевых добавок, разрешенных при производстве продуктов детского питания.
4. Особенности маркировки продовольственных товаров, содержащих пищевые добавки.
5. Относятся ли пищевые добавки к пищевым веществам.
6. В чем цель применения пищевых добавок.
7. Технологическое предназначение пищевых добавок.
8. Каким органом регламентируется применение пищевых добавок.
9. Что означает литера «Е» и цифровой номер, присвоенные пищевым добавкам.
10. Пищевые добавки, разрешенные на территории РФ.
11. Пищевые добавки, запрещенные на территории РФ.

### **Занятие №2-5**

**Тема:** Вещества, улучшающие цвет, вкус и аромат пищевых продуктов, показатели качества

**Цель:** Изучить классификацию, технологические свойства, токсикологическую безопасность и хранение веществ, улучшающих цвет, вкус и аромат пищевых продуктов

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какие гигиенические требования по применению пищевых красителей, регламентируются действующими СанПиН.
2. Какие вещества не относят к пищевым красителям.
3. В каких случаях красители могут быть использованы не по назначению.

4. Красители натуральные и искусственные, технологические свойства, примеры, безопасность.
5. Каким путем можно предотвратить ферментативное побурение пищевых продуктов.
6. Каким путем можно предотвратить не ферментативное побурение.
7. Какие вещества используются в качестве фиксаторов, отбеливателей, их химическая природа, механизм действия.
8. Классификация ароматизаторов по происхождению
9. Основными источниками получения ароматических веществ
10. Формы выпуска ароматизаторов
11. Какие вещества не относят к пищевым ароматизаторам
12. Технологические свойства ароматизаторы пищевой, технологической, копильный.
13. Основные технологические функции усилителей вкуса и аромата.
14. Интенсивные подсластители укажите химическую природу.
15. Сахарозаменители, приведите примеры, укажите химическую природу.
16. Соленые вещества (солезаменители), основные технологические свойства.
17. Регуляторы кислотности, основные технологические свойства.

### **Лабораторная работа №1**

«Изучение технологических свойств красителей и ароматизаторов»

**Материалы:** пробирки, спиртовки, штативы, сырье и реактивы.

Основу натуральных красителей, как правило, составляют пигменты растений, которые определяют окраску цветов, плодов, за счет наличия в них каротиноидов, флавоноидов, бетаина, рибофлавина, хлорофилла и др. соединений. Ароматизаторы, эфирные масла представляют собой многокомпонентные смеси органических соединений (ароматических, алициклических и алифатических карбонильных соединений, спиртов, кислот, эфиров и т. д.), которые в процессе получения, хранения и использования в пищевых продуктах подвергаются окислению кислородом воздуха. При этом снижается биологическая ценность, ухудшаются органолептические свойства и уменьшаются сроки хранения пищевых продуктов.

#### **Опыт №1. Выделение каротиноидов и бетаина из корнеплодов**

Натуральные красители выделяют физическими способами (экстракция, простая перегонка, сублимация и др.) из растительных или животных источников: ягоды, цветы, листья, корнеплоды и т.п., в том числе отходы на консервных и винодельческих заводах. Интерес для потребителя представляют β-

каротин и бетаин, которые придают продукту более привлекательный и естественный вид. Цветовой спектр  $\beta$ -каротина варьируется от светло-желтого до оранжевого, бетаина - от розового до вишневого.

**Методика эксперимента:** Кусочки моркови и свеклы размером с горошину измельчите в ступке и поместите в разные пробирки с 10 каплями тетрахлорметана, закройте пробкой и встряхивайте в течение 20-30 сек. Отметьте изменение окраски экстрагента.

Полученный экстракт разлейте в три пробирки, затем добавьте несколько капель веществ: в первую – 10% раствор соляной кислоты, вторую – 10% раствор гидроксида натрия, третью – 1% раствор перманганата калия. Пробирки встряхните и отметьте изменения.

Наблюдения:

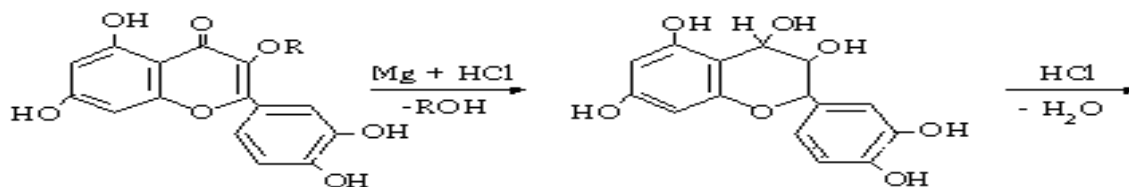
Выводы:

## Опыт №2. Зависимость окраски флавонолов, флавононов, флавонов от pH среды

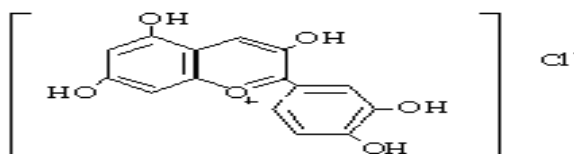
Флавоноиды различаются по степени окисленности или насыщенности гетероциклического фрагмента, числа и взаимным положением гидроксильных групп, среди которых **флавонолы, флавононы и флавоны** при восстановлении магнием в присутствии соляной кислоты дают красное или оранжево-красное окрашивание, обусловленное образованием антоцианидинов.

**Методика эксперимента:** В пробирку приливают 2 мл раствора флавоноидов (настой зеленого чая, рутин, кверцетин и др.) добавляют 5-7 капель соляной кислоты и небольшое количество магния в виде опилок (или одну гранулу цинка), затем нагреть раствор, через 3-5 минут наблюдают окрашивание. Полученный раствор отлейте в другую пробирку и добавьте несколько капель 10% раствора гидроксида натрия до изменения окраски.

Химизм:



рутин (группа флавонолов)



антоцианидин

Наблюдения:

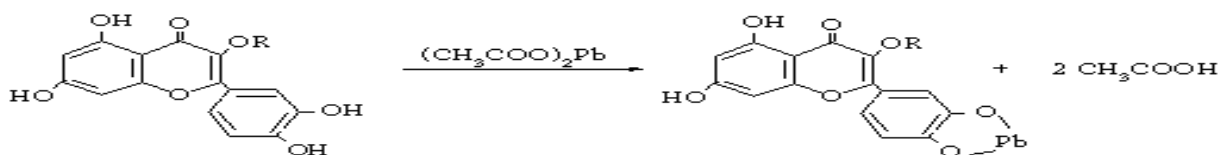
Выводы:

### Опыт №3. Взаимодействие флавоноидов с солями металлов

Флавоноиды при растворении в жесткой воде взаимодействуют с катионами металлов (железа, кальция, магния и др.), при этом образуются различно окрашенные осадки. Так, при взаимодействии с ацетатом свинца флавоноиды образуют осадки, окрашенные в желто-оранжевый, красный или синий цвет.

**Методика эксперимента:** В пробирку приливают 1 мл раствора флавоноидов (настой зеленого чая или лука, рутин, кверцетин и др.), добавляют 3-5 капель 2% раствора ацетата свинца. Наблюдают выпадение осадка.

Химизм:



рутин

Наблюдения:

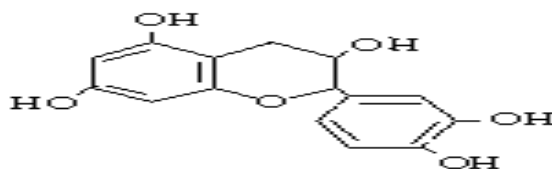
Выводы:

### Опыт №4. Обнаружение катехинов в настое зеленого чая

Катехины содержатся в листьях зеленого чая, какао-бобах, яблоках, черном винограде, зернах ячменя. В технологическом процессе получения черного чая происходит ферментативное окисление катехинов, сопровождающееся процессами межмолекулярной конденсации (образование теафлавинов, определяющих желто-оранжевую окраску раствора).

Характерной реакцией на катехины является черно - зеленое окрашивание по реакции с раствором хлорида железа, красно - малиновое - с раствором ванилина в соляной кислоте.

**Методика эксперимента:** В две пробирки приливают по 1 мл водного раствора катехинов (настой зеленого чая), затем в одну пробирку добавляют 3-5 капель 1% раствора хлорида железа, в другую - 3-5 капель 1% раствора ванилина в концентрированной соляной кислоте.



катехин

Наблюдения:

Выводы:

## Опыт №5. Перегонка с водяным паром терпенов из плодов цитрусовых

Натуральные ароматизаторы извлекаются физическими способами (прессованием, экстракцией, дистилляцией) из исходных материалов растительного или животного происхождения. Они, в большинстве своём нерастворимы в воде, хорошо растворимы в растительных маслах. На срок годности эфирного масла сильно влияет количество терпенов (лимонена, цитраля, гераниола и др.), самых легкоокисляемых соединений масла.

**Методика эксперимента.** Измельчите кусочек лимонной или апельсиновой корки размером  $1 \text{ см}^2$  и поместите в первую пробирку с 3 мл воды. Затем вставьте в пробирку газоотводную трубку, конец которой опустите в другую пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Жидкость в первой пробирке осторожно кипятите, пока во второй пробирке не соберется 1-2 мл бесцветной жидкости (конденсат), отметьте его характерный запах. Добавьте к конденсату несколько капель 1% водного раствора перманганата калия, перемешайте раствор и отметьте изменения.

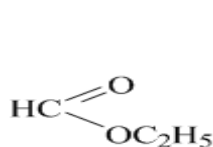
Наблюдения:

Выводы:

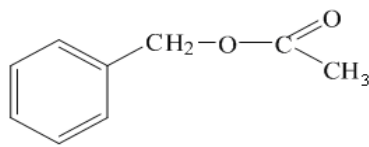
## Опыт № 6. Получение ароматизаторов, идентичных натуральному

**Методика эксперимента.** В четыре пробирки внесите карбоновые кислоты (1 мл) и спирты (2 мл), затем добавьте 10 капель концентрированной серной кислоты, смесь нагреть до кипения. Через несколько секунд появляется освежающий запах эфира:

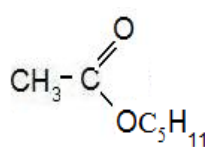
- а) уксусная кислота + изоамиловый спирт → изоамилацетата (запах груши);
- б) муравьиная кислота + этиловый спирт → этилформиата (запах рома);
- в) уксусная кислота + бензиловый спирт → бензилацетат (*запах жасмина*);
- г) масляная кислота + этиловый спирт → этилбутират (запах ананаса).



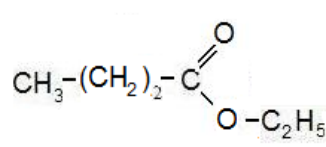
этилформиат



бензилацетат



изоамилацетат



этилбутират

Наблюдения:

Выводы:

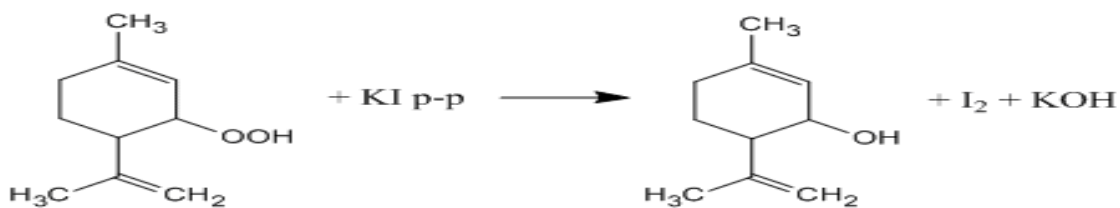
## Опыт №7. Обнаружение пероксидов в терпенах и эфирных маслах

На долю ароматизирующих компонентов в составе ароматизатора приходится только 10-20%, остальные - растворители или носители. Ароматизаторы, имеющие в своем составе легкоокисляющиеся компоненты (собственно арома-

тизирующие компоненты или носитель) необходимо хранить в тёмном месте в плотно закрытой ёмкости при температуре 5 - 15° С, для предотвращения окисления кислородом воздуха. Окислению подвергаются прежде всего ненасыщенные соединения, при этом образуются нестойкие гидропероксиды в α- положении по отношению к двойной связи, которые можно обнаружить по реакции с иодидом калия.

**Методика эксперимента.** В несколько пробирок поместить по 1 капле 10% раствора иодида калия и 5 капель исследуемых веществ: терпенов (скипидар, лимонен, ментол и др.), эфирного масла (укропное масло, камфорное, терпентинное, мятное и др.), носителей (олеиновая кислота, подсолнечное масло, оливковое масло и др.). Смесь энергично встряхните. Выделяющийся йод окрашивает раствор от соломенно-желтого до коричневого цвета. Если окраска раствора слабо соломенно-желтая (т.е. плохо различима), то прибавьте к смеси 1-2 капли 1% раствора крахмала. В присутствии йода окраска раствора приобретает синий цвет.

Химизм:



α-гидропероксид лимонена

Наблюдения:

Выводы:

### Контрольные вопросы

1. Почему экстракцию β-каротином из моркови проводят тетрахлорметаном, а не водой?
2. О чем свидетельствуют наблюдения обесцвечивания раствора перманганата калия при взаимодействии β-каротином?
3. На основании проведенного эксперимента сделайте вывод об отношении красителей к изменению рН раствора.
4. Почему нельзя растворять натуральные красители в жесткой воде?
5. Чем обусловлена летучесть терпенов с водяным паром?
6. Какой структурный компонент терпенов обеспечивает изменение раствора перманганата калия? Напишите уравнение реакции на примере лимонена.
7. Напишите уравнения реакций соответствующих реакций получения ароматизаторов.



8. Какую роль выполняет серная кислота в приведенных реакциях?

### **Занятие №6-8**

**Тема:** Вещества, регулирующие консистенцию пищевых продуктов

**Цель:** Изучить классификацию, технологические свойства, токсикологическую безопасность и хранение веществ, регулирующие консистенцию пищевых продуктов

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите группы веществ, регулирующие консистенцию продуктов.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Способы стабилизации пены.
4. Химическое строение пищевых эмульгаторов.
5. Физико-химические и технологические свойства ПАВ.
6. Натуральные пищевые эмульгаторы, применение.
7. Синтетические пищевые эмульгаторы, применение.
8. Применение эмульгаторов.
9. Токсикологическая безопасность и хранение эмульгаторов.
10. Гелеобразователи и загустители, общая характеристика.
11. Товарные формы гелеобразователей и загустителей.
12. Применение желатина.
13. Методы растворения желатина.
14. Правила работы с желатином.
15. Применения агара.
16. Области применения каррагинана.
17. Применение камеди рожкового дерева и других камедей.
18. Применение карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).
19. Применение пектина.
20. Применение гуммиарабика.

#### **Лабораторная работа №2**

«Изучение основных технологических свойств эмульгаторов, гелеобразователей, загустителей определение их качества и способы введения в продукты питания»

**Материалы:** пробирки, спиртовки, штативы, сырье и реактивы.

Эмульгаторы, гелеобразователи, загустители представляют собой сложные вещества, различной химической природы которые в процессе получения, хранения и использования в пищевых продуктах подвергаются окислению кислородом воздуха. При этом снижается биологическая ценность, ухудшаются органолептические свойства и уменьшаются сроки хранения пищевых продуктов. Изучение физических и химических свойств пищевых добавок позволит повысить эффективность их использования.

### **Опыт №1. Изучение свойств эмульгаторов**

Пищевые эмульгаторы, пенообразователи и стабилизаторы пены представляют собой органические соединения, обладающие поверхностно-активными свойствами. Их молекулы имеют дифильное строение, то есть содержат гидрофильные и гидрофобные атомные группы. На границе фаз дифильные молекулы ориентируются энергетически наиболее выгодным образом: гидрофильные группы - в сторону полярной (обычно водной) фазы, гидрофобные - в сторону неполярной (газовой или масляной) фазы. Таким образом, формируется межфазный пограничный слой, благодаря которому снижается поверхностное натяжение и становится возможным или облегчается образование эмульсий.

**Методика эксперимента.** Ход работы. В 5 пробирок внести по 20 капель, в 1-ю - дистиллированной воды, во 2-ю - желчи, в 3-ю - эмульгатор (лецитины, эфиры глицерина, полисорбаты и др.), в 4-ю - 1% раствор мыла, в 5-ю - 10% раствор углекислого натрия. Прилить во все пробирки по 2 капли растительного масла и интенсивно взболтать. Во всех пробирках образуется стойкая эмульсия. Проследить за скоростью ее расслоения в разных пробирках, в протоколе отметить и объяснить выявленные различия.

Наблюдения:

Выводы:

### **Опыт №2. Обнаружение гидропероксидов в маслах и жирах**

При хранении пищевые жиры, масла, а также жиросодержащие продукты подвергаются окислению молекулярным кислородом с образованием ненасыщенных гидропероксидов, а затем продуктов их распада (альдегиды, кетоны, кислоты).

Скорость окисления жирно-кислотных компонентов липидов существенно возрастает с увеличением их ненасыщенности: олеиновая кислота окисляется в 100 раз быстрее, чем стеариновая и в 10-12 раз медленнее, чем линолевая.

В качестве критериев степени окисленности пищевых продуктов используют два показателя - перекисное и кислотное числа. Гидропероксиды обнаруживают по реакции окисления иодита калия до йода.

**Методика эксперимента.** В несколько пробирок вносят по 3-5 капель подсолнечного, персикового, кокосового или соевого масла, затем в каждую добавляют по 10 капель смеси ледяной уксусной кислоты в хлороформе (2:1) и 5 капель 2% водного раствора иодида калия. Встряхивают 1-2 мин. Затем добавляют 1-2 капли 0,5% раствора крахмала, который приобретает синюю окраску при взаимодействии с йодом. Отметьте интенсивность окраски в каждой пробирке.

Наблюдения:

Выводы:

## **Опыт №2. Способ приготовления желатина**

Желатин - это студнеобразователь животного происхождения. Получают желатин из сырья, содержащего коллаген или осеин (шкурки, сухожилия, хрящи и кости животных). Товарные формы желатина - гранулы или тончайшие прозрачные пластины. В холодной воде и разбавленных кислотах желатин набухает, поглощая воду в количестве, в 10 - 15 раз превышающем его собственную массу. Желатин легко растворяется в горячей воде, образуя при охлаждении студень. Студнеобразующая способность желатина в 5...8 раз слабее агара и пектина.

### **Способ приготовления желатина:**

а) Гранулированный желатин - столовую ложку желатина заливают стаканом холодной кипяченой воды, выдерживают 40-60 минут для набухания, затем нагревают, не доводя до кипения, при непрерывном помешивании. После растворения желатина раствор процеживают, добавляют к нему 2-3 стакана бульона или сиропа и охлаждают.

б) Пластины желатина - 2 пластины замочить в холодной воде на 5 минут. Класть их следует не все сразу, а по отдельности, сначала утопить одну, потом другую сверху. Затем отжать и поставить на водяную баню. Помешивать до полного растворения. После чего соединяют полученный раствор желатина с остальными продуктами, следуя рецепту приготавливаемого блюда. При набухании желатин увеличивается в весе в 6-7 раз. Для получения качественного желе, необходимо соблюдать пропорцию:

- 20 г желатина на 1 литр жидкости – получаем «дрожащее» желе.

- 40-60 г желатина на 1 литр жидкости – получаем желе, которое можно резать ножом.

Наблюдения:

Выводы:

### **Опыт №3. Приготовление раствора ксантановой камеди**

Ксантановая камедь широко применяют в качестве загустителя и стабилизатора при производстве хлебо-булочных и кондитерских изделий, мармеладов, джемов, желе, соусов, соков и напитков. Ксантановая камедь хорошо диспергирует и набухает в холодной и горячей воде с образованием вязких коллоидных растворов. Ксантановая камедь хорошо растворима в присутствии поваренной соли и сахара.

**Способ приготовления:** 0,01 г ксантановой камеди вносят при перемешивании в стакан с 10 мл холодной воды, затем раствор подогревают на водяной бане.

Наблюдения:

Выводы:

#### **Контрольные вопросы:**

1. Можно ли по интенсивности окраски раствора судить о степени окисленности исследуемых образцов масел?
2. Первичными продуктами окисления ненасыщенных соединений являются  $\alpha$ -гидропероксиды жирнокислотных компонентов масел. Напишите уравнения реакций обнаружения  $\alpha$  - гидропероксидов на примере окисления олеиновой кислоты.
3. Сравните гелеобразующую способность желатина и ксантановой камеди.

### **Занятие №9-10**

**Тема:** Вещества, способствующие увеличению срока годности пищевых продуктов

**Цель:** Изучить классификацию, технологические свойства, токсикологическую безопасность и хранение веществ, способствующие увеличению срока годности пищевых продуктов.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Общая характеристика веществ, способствующих увеличению сроков годности продуктов.

2. Консерванты, общая характеристика
3. Антиокислители и защитные газы, общая характеристика.
4. Уплотнители, общая характеристика.
5. Влагоудерживающие агенты, общая характеристика.
6. Антислёживающие агенты, общая характеристика.
7. Плёнкообразователи, общая характеристика.
8. Показателей качества, определяющие срок годности пищевого продукта.
9. Характеристика показателя «активность воды».
10. Физические методы применения консерванта.
11. Биологические методы применения консерванта.
12. Химические методы применения консерванта.
13. Теории Ляйтнера – область применения.
14. Консерванты, применение.
15. Необходимые требования при разработке рецептуры внесения консерванта.
16. Антиокислители, применение.
17. Понятие синергизма в использовании смеси антиокислителей.
18. Критерии степени окисленности пищевых продуктов.
19. Применение влагоудерживающих агентов.
20. Применение антислеживающих агентов.

### **Лабораторная работа № 3**

**«Изучение основных технологических свойств консервантов, приготовление раствора заданной концентрации»**

**Материалы:** мерная посуда, весы, химические стаканы, водяная баня, сырьё.

Консерванты добавляются к пищевым продуктам с целью предотвращения их микробиологической порчи и увеличения срока годности. Консерванты на основе сорбиновой и бензойной кислот - собственно сорбиновая и бензойная кислоты, сорбат калия, сорбат кальция, бензоат натрия - применяются в производстве маргаринов, майонезов, соусов и салатных заправок, безалкогольных и слабоалкогольных напитков, при консервировании фруктов и овощей. На практике чаще всего используют водные растворы сорбата калия, бензоата натрия или их смесей (обычно в соотношении 1:1) с концентрацией от 5 до 25 %. Растворы сорбата можно готовить более высокой концентрации (до 40 %).

**Опыт №1. Приготовление раствора консерванта заданной концентрации**

**Методика приготовления раствора:** Для приготовления раствора нужное количество консерванта растворяют приблизительно в половине требуемого объема питьевой воды, нагретой до 50...80 °С. После полного растворения соли в полученный раствор добавляют оставшуюся воду и тщательно перемешивают. Рекомендуется отфильтровать раствор через слой хлопчатобумажной ткани (бязи). Если консервант растворён в жёсткой воде, то раствор может быть слегка мутным, но это не влияет на его консервирующее действие. К растворам не следует добавлять лимонную и другие кислоты, так как это может привести к выпадению осадка малорастворимых в воде сорбиновой или бензойной кислот.

Студенты готовят раствор консерванта массой 100 г заданной концентрации в соответствии с данными таблицы 1. Необходимо произвести расчет необходимого количества консерванта и воды, данные заносят в таблицу.

Таблица 1

| Консервант     | Требуемая концентрация раствора, % | Содержание в 100 г раствора, г |      | Содержание в 100 г раствора, г |      |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------|------|--------------------------------|------|
|                |                                    | Сорбат калия                   | Вода | Бензоат натрия                 | Вода |
| Сорбат калия   | 5                                  |                                |      |                                |      |
|                | 10                                 |                                |      |                                |      |
|                | 20                                 |                                |      |                                |      |
|                | 30                                 |                                |      |                                |      |
| Бензоат натрия | 5                                  |                                |      |                                |      |
|                | 10                                 |                                |      |                                |      |
|                | 20                                 |                                |      |                                |      |
|                | 25                                 |                                |      |                                |      |

### Опыт №2. Определение неопределенности сорбиновой кислоты

**Методика эксперимента.** В две пробирки помещают по 1 мл 1% раствора сорбиновой кислоты (гексадиен-2,4-овая кислота), в которые добавляют по каплям 0,1% раствор бромной воды или 1% водный раствор перманганата калия. Наблюдают изменения.

Наблюдения:

Выводы:

### Опыт №3. Влияние pH на качество раствора консерванта

**Методика эксперимента.** Приготовить 10 мл 1% раствора сорбата калия (или сорбиновой кислоты, бензойной кислоты, бензоата натрия) в очищенной воде и неочищенной воде. В каком из образцов, появляется помутнение рас-

твора. Прилейте к растворам равные количества 1% раствора лимонной кислоты (или уксусной). Наблюдайте изменения.

Наблюдения:

Выводы:

### **Занятие №12-13**

**Тема:** Технологические добавки

**Цель:** Изучить классификацию, технологические свойства, токсикологическую безопасность технологических добавок

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Общая характеристика технологических добавок.
2. Регуляторы кислотности, химическая природа.
3. Химическая природа буферных систем.
4. Использование регуляторов кислотности в производстве овощных соков.
5. Использование регуляторов кислотности в производстве мясопродуктов.
6. Антивспенивающие агенты, применение.
7. Пеногасители, применение.
8. Разрыхлители, общая характеристика, применение.
9. Носители, растворители, разбавители - общая характеристика, применение.
10. Средства для капсулирования, общая характеристика, применение.
11. Способы микрокапсулирования.
12. Средства для таблетирования, общая характеристика, применение.
13. Ускорители растворения, общая характеристика, применение.
14. Разделители, общая характеристика, применение.
15. Пропелленты, общая характеристика, применение.
16. Смачивающие агенты, общая характеристика, применение.
17. Применение регуляторов кислотности.
18. Вещества, облегчающие фильтрование.
19. Осветлители, общая характеристика, применение.
20. Вспомогательные материалы, общая характеристика, применение.

## «Обоснование применение ПД в технологии продуктов питания»

### Материалы: сборник рецептур

Выбор пищевых добавок включает оценку как технологических, так и экономических аспектов. Поэтому технологи должны Изучить классификацию, технологические свойства, токсикологическую безопасность технологических добавок сотрудникам отдела снабжения.

Выбирая пищевую добавку, технолог должен знать о ней следующее:

- обеспечивает ли добавка те свойства пищевого продукта, которые ожидаются от ее применения;
- соблюдение каких показателей добавки является принципиально важным для производства и каков допустимый интервал варьирования этих показателей, а также какие проблемы могут возникнуть на вашем производстве при выходе из этого интервала;
- каковы условия и сроки хранения добавки, а также могут ли они быть обеспечены на вашем предприятии;
- какова оптимальная дозировка добавки и её расход на смену, неделю, месяц, год;
- какими документами сопровождается поставка и соответствует ли она требованиям, предъявляемым к документальному сопровождению пищевых добавок.

Желательно перед закупкой новой добавки, а также смене поставщика посетить его и ознакомиться с его производством, лабораторией и системой контроля качества

**Методика работы.** Каждый студент получает заранее задание по подбору пищевых добавок, которые целесообразно использовать в процессе приготовления продуктов, указывает код Е, характеризует свойства:

1. Сладких блюд (муссов, кремов, взбитых сливок).
2. Кисломолочных продуктов.
3. Кондитерских изделий (желейный мармелад, зефир).
4. Кондитерских изделий (карамели, шоколада, помадки).
5. Мучных кондитерских изделий.
6. Диетических продуктов.
7. Холодных блюд (студней, заливное из птицы, мяса, рыбы).
8. Безалкогольных напитков (квас и др.).
9. Вареных колбасных изделий.
10. Холодных блюд и закусок (маринадов, салатов).
11. Копченых колбасных изделий.



12. Вареных колбасных изделий.
13. Консервов (мясных, рыбных).
14. Консервов (овощных, фруктовых).
15. Соусов, кетчупов, майонезов.
16. Продуктов детского питания.
17. Сладких мучных блюд (тортов, кексов, бисквитов)

Представленный материал студенты выносят на общее обсуждение в группе, представляют письменный отчет.

### **Занятие №14-16**

**Тема:** Биологически активные добавки к пище. Их значение в обеспечении человека микронутриентами

**Цель** Изучить классификацию, физиологические свойства, токсикологическую безопасность и хранение биологически активных добавок к пище

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. БАД, определение, характеристика, способ применения.
2. Обоснование использования БАД к пище в современном рационе питания.
3. Нормативные и правовые вопросы БАД к пище.
4. Нутрицевтики, эубиотики, парафармацевтики, их определение и функции.
5. Основные отличия БАД – парафармацевтиков от нутрицевтиков и лекарств.
6. Основные физиологические функции микронутриентов в составе БАД.
7. Критерии обогащения пищевых продуктов микронутриентами.
8. Факторы, формирующие негативный образ в использовании БАД.
9. Основные ингредиенты продуктов функционального назначения.
10. Роль витаминов в организме и в производстве пищевых продуктов.
11. Теория сбалансированного питания.
12. Теории адекватного, рационального питания.
13. Комбинированные продукты питания.
14. Лечебно-профилактическое питание

#### ***Практическая работа №3***

«Ознакомление с особенностями маркировки биологически активных добавок согласно нормативным документам»

#### **Материалы для работы:**

- образцы биологически активных добавок;

- ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»;
- СанПиН 213.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства оборота биологически активных добавок к пище (БАД)».

Студентам выдают различные образцы биологически активных добавок. Необходимо изучить потребительскую маркировку как минимум трех наименований БАД, а сделанные выводы о соответствии информации требованию СанПиН 2.3.2.1290-03 и ГОСТ Р51074-2003, достаточности и доступности информации, вынесенной на маркировку, оформить в виде таблицы 2.

Таблица 2

Выводы о соответствии информации о БАД требованиям СанПиН

| Требования к маркировке БАД<br>(согласно СанПиН 2.3.2.1290-03) | Наименование БАД |       |       |
|--|------------------|-------|-------|
|  | .....            | ..... | ..... |
|  |                  |       |       |

БАД должны отвечать установленным нормативными документами требованиям к качеству в части органолептических, физико-химических, микробиологических, радиологических и других показателей по допустимому содержанию химических, радиологических, биологических объектов, запрещенных компонентов и их соединений, микроорганизмов и других биологических агентов, представляющих опасность для здоровья человека. В биологически активных добавках к пище регламентируется содержание основных действующих веществ.

### **Требования к упаковке БАД и информации, нанесенной на этикетку (согласно СанПиН 2.3.2.1290-03)**

Упаковка БАД должна обеспечивать сохранность и качество БАД на всех этапах оборота.

При упаковке БАД должны использоваться материалы, разрешенные для использования в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами или лекарственными средствами.

Требования к информации, нанесенной на этикетку БАД, устанавливаются в соответствии с действующими законодательными и нормативными документами, регламентирующими вынесение на этикетку информации для потребителя.

### **Информация о БАД должна содержать:**

- наименования БАД, товарный знак изготовителя (при наличии);

- обозначения нормативной или технической документации, обязательным требованиям которых должны соответствовать БАД (для БАД отечественного производства и стран СНГ);
- состав БАД, с указанием ингредиентного состава в порядке, соответствующем их убыванию в весовом или процентном выражении;
- сведения об основных потребительских свойствах БАД;
- сведения о весе или объеме БАД в единице потребительской упаковки и весе или объеме единицы продукта;
- сведения о противопоказаниях для применения при отдельных видах заболеваний, указание, что БАД не является лекарством;
- дату изготовителя, гарантийный срок годности или дату конечного срока реализации продукции, условия хранения;
- информацию о государственной регистрации БАД с указанием номера и даты, место нахождения, наименование изготовителя (продавца) и место нахождения и телефон организации, уполномоченной изготовителем (продавцом) на принятие претензий от потребителей.

Использование термина «экологически чистый продукт» в названии и при нанесении информации на этикетку БАД, а также использование иных терминов, не имеющих законодательного и научного обоснования, не допускается.

### **Требования к хранению БАД**

Организации, занимающиеся хранением БАД, должны быть оснащены в зависимости от ассортимента:

- стеллажами, поддонами, подтоварниками, шкафами для хранения БАД;
- холодильными камерами (шкафами) для хранения термолабильных БАД;
- средствами механизации для погрузочно-разгрузочных работ (при необходимости);
- приборами для регистрации параметров воздуха (термометры, психрометры, гигрометры).

Термометры, гигрометры или психрометры размещаются вдали от нагревательных приборов, на высоте 1,5-1,7 м от пола и на расстоянии не менее 3 м от двери. Показатели этих приборов ежедневно регистрируются в специальном журнале. Контролирующие приборы должны проходить метрологическую поверку в установленные сроки.

Каждое наименование и каждая партия (серия) БАД хранятся на отдельных поддонах. На стеллажах, шкафах полках прикрепляется стеллажная карта с указанием наименования БАД, партии (серии), срока годности, количества единиц хранения.

БАД следует хранить с учетом их физико-химических свойств, при условиях, указанных предприятием-производителем БАД, соблюдая режимы температуры, влажности и освещенности.

В случае, если при хранении, транспортировке БАД допущено нарушение, приведшее к утрате БАД соответствующего качества и приобретению ими опасных свойств, граждане, индивидуальные предприниматели и юридические лица, участвующие в обороте БАД, обязаны информировать об этом владельцев и получателей БАД. Такие БАД не подлежат хранению и реализации, направляются на экспертизу.

### **Требования к транспортировке БАД**

Транспортные средства, используемые для перевозки БАД, должны иметь санитарный паспорт, выданный в установленном порядке, быть в исправном состоянии, чистыми. Условия транспортировки (температура, влажность) должны соответствовать требованиям нормативной и технической документации на каждый вид БАД. Транспортировка термолабильных БАД осуществляется специализированным охлаждаемым или изотермическим транспортом.

БАД транспортируются и хранятся в первичной, вторичной, групповой таре, предусмотренной действующей нормативной и технической документацией, которая должна защищать упакованные БАД от воздействия атмосферных осадков, пыли, солнечного света, механических повреждений.

Грузчики, а также водители и экспедиторы, если они осуществляют функции грузчиков, должны иметь при себе личную медицинскую книжку установленного образца.

Транспортные средства, используемые для перевозки БАД, по мере загрязнения подвергаются мойке с применением разрешенных органами и учреждениями госсанэпидслужбы моющих средств, обработке дезинфицирующими средствами. При транспортировке БАД должны иметь товарно-сопроводительные документы, оформление в соответствии с установленным порядком.

### **Требования к реализации БАД**

Розничная торговля БАД осуществляется через аптечные учреждения (аптеки, аптечные магазины, аптечные киоски и др.), специализированные магазины по продаже диетических продуктов, продовольственные магазины (специальные отделы, секции, киоски).

При размещении и устройстве помещений для реализации БАД следует руководствоваться требованиями действующих санитарных правил и других нормативных документов для аптечных учреждений и организаций торговли.

Реализуемые БАД должны соответствовать требованиям, установленным нормативной и технической документацией. Розничная продажа БАД осуществляется только в потребительской упаковке.

**Не допускается реализация БАД:**

- не прошедших государственной регистрации, без удостоверения о качестве и безопасности;
- не соответствующих санитарным правилам и нормам, с истекшим сроком годности, при отсутствии надлежащих условий реализации;
- без этикетки, а также в случае, когда информация на этикетке не соответствует согласованной при государственной регистрации;
- при отсутствии на этикетке информации, наносимой в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Решение об утилизации или уничтожении принимаются в соответствии с Положением о проведении экспертизы некачественных и опасных продовольственного сырья и пищевых продуктов, их использования или уничтожения, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации.

В случае окончания срока действия Регистрационного удостоверения допускается реализация БАД с не истекшим сроком годности при наличии документов, подтверждающих дату выпуска в период действия Регистрационного удостоверения.

**Задание по выбору студента: «Проектирование функциональных продуктов питания»**

Студентам предлагается провести литературный поиск необходимой информации по созданию функциональных продуктов питания с антиоксидантным, иммуномодулирующими и другими свойствами.

**Методологические принципы проектирования функциональных продуктов питания**

В настоящее время перспективным направлением в пищевой индустрии является создание функциональных продуктов питания для улучшения структуры питания, здоровья и профилактики распространенных заболеваний современного человека (атеросклероз, ожирение, онкологические заболевания, остеопороз, сахарный диабет и др.). Основным механизмом профилактического действия функциональных пищевых продуктов - их положительное влияние на такие процессы, как повышение физической выносливости, иммунитета, улучшение функции пищеварения и регуляция аппетита.

В понятие функциональной пищи входят пищевые продукты, которые подвергаются элиминации, обогащению или замене по составу нутриентов (макро- и микронутриентов) и биологически активных веществ.

Наиболее реальный путь создания сбалансированных продуктов питания с заданными функциональными свойствами, это использование в их составе сырья растительного и животного происхождения, сырья с высокой массовой долей ненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов и других биологически активных веществ. Необходимо учитывать не только их количество, но и влияние на органолептические, физико-химические, микробиологические и токсикологические показатели качества продуктов, изменение свойств в процессе хранения и реализации.

При разработке таких продуктов необходимо ориентироваться на создание системы, позволяющей соблюдать четко определенные соотношения всех компонентов проектируемых продуктов питания. Немаловажным фактором при этом является также уровень безопасности пищи и эффективность мероприятий ее обеспечивающих.

В настоящее время разработано достаточно много алгоритмов конструирования функциональных и специализированных пищевых продуктов. Следует особо подчеркнуть важность правильного позиционирования создаваемого продукта на первом этапе конструирования, так как это будет определять последовательность и содержание работ на всех остальных этапах, а также определять специфические требования к ингредиентному составу и процедуре оценки потребительских свойств продукта. Путем обобщения различных разработок, а также анализируя результаты собственного опыта для создания таких продуктов предлагается алгоритм конструирования, представленный ниже.

#### **Принципиальная схема создания продуктов питания с заданными функциональными свойствами**

- Этап 1. Определение заданной физиологической направленности функционального продукта.
- Этап 2. Требования, предъявляемые к данному виду продукта, биологической и энергетической ценности.
- Этап 3. Выбор основы для функционального продукта (мясной, молочный, растительный и др.).
- Этап 3. Выбор физиологически функциональных или замещающих ингредиентов.
- Этап 4. Характеристика отдельно взятого ингредиента проектируемой продукции: органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели, токсикологические показатели.

Этап 5. Изучение технологических свойств ингредиента проектируемой продукции: структурно-механические показатели, растворимость, обеспечение сохранности (температура, pH, ферменты, продолжительность), биодоступность.

Этап 6. Обоснование этапности внесения ингредиентов проектируемой продукции: органолептические показатели, физико-химические показатели, токсикологические показатели, структурно-механические показатели.

Этап 7. Оценка вероятностного взаимодействия ингредиентов, разработка композиционного состава: органолептические показатели, физико-химические показатели, технологические свойства, концентрация вносимых ингредиентов.

Этап 8. Оценка экономической эффективности, оптимизация состава модельных образцов: минимизация энергетической ценности, соотношение и содержание белков, жиров и углеводов, соотношение и содержание макро- и микроэлементов, витаминов, антиоксидантов и др. биологически активных веществ.

Этап 9. Выработка опытной партии, оценка качества и безопасности разработанных продуктов питания, разработка нормативной документации.

Этап 10. Подтверждение заданных физиологических функциональных свойств: - клинические и биологические испытания, разработка рекомендаций по применению функционального продукта.

Этап 11. Сертификация продукции.

В разделе 11 дополнительно приводят данные патентного поиска об аналогах объекта разработки (таблица 1)

Таблица 1

| Название изобретения | Изобретатель (юридическое, физическое лицо) | Дата публикации | Номер охранного документа | Источник информации | Краткое описание (состав, назначение, свойства) |
|----------------------|---|-----------------|---------------------------|---------------------|---|
|----------------------|---|-----------------|---------------------------|---------------------|---|

## Занятие №17-18

**Тема:** Витамины, их роль в обеспечении полноценного питания

**Цель:** Изучить некоторые свойства витаминов, реакции их обнаружения в пищевых продуктах

### Вопросы для самоподготовки

1. Роль Н. И. Лунина в развитии представлений о «дополнительных» факторах питания.

2. Определить понятия «Гиповитаминоз», «Авитаминоз», «Гипервитаминоз», «Дефицит витаминов».
3. Свойства витаминов, на основе которых они выделены в самостоятельную группу биологически активных соединений.
4. Принцип номенклатуры и классификации витаминов.
5. Жирорастворимые витамины (А, D, К, F, Р, Е и др.), химическая природа, биохимические функции, специфические признаки недостаточности, их использование в пищевой промышленности.
6. Водорастворимые витамины (С, U, группа В, холин, липоевая кислота и др. ), химическая природа, биохимические функции, специфические признаки недостаточности, их использование в пищевой промышленности.
7. Антивитамины, представители, применение, механизм действия.

### ***Лабораторная работа №3***

#### **«Реакции обнаружения витаминов в пищевых продуктах»**

**Материалы:** пробирки, штативы, реактивы и сырье

В настоящее время особую актуальность приобретают вопросы улучшения витаминной обеспеченности населения. Неадекватная обеспеченность организма витаминами снижает работоспособность и сопротивляемость к заболеваниям, усугубляет отрицательное воздействие на организм вредных условий внешней среды, что в целом приводит к большим экономическим потерям.

#### **Опыт №1. Обнаружение витамина А реакцией с серной кислотой**

Витамин А необходим для восприятия света в процессе зрения, поддержания и развития в здоровом состоянии слизистых оболочек органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, выделительных, репродуктивных и половых органов, а также иммунной системы. Витамин А содержится только в продуктах животного происхождения: печени крупного рогатого скота, яичном желтке, молочных продуктах. Особенно богат этим витамином рыбий жир. В растительных продуктах (томаты, морковь, перец и др.) содержатся каротиноиды, являющиеся провитаминами А.

**Методика эксперимента.** В сухой пробирке смешать 1 каплю рыбьего жира с 5 каплями хлороформа, добавить 1 каплю концентрированной серной кислоты - смесь в присутствии витамина А окрашивается в красно-бурый цвет.

Наблюдения:

Выводы:



## **Опыт №2. Обнаружение витамина D<sub>3</sub> анилиновой пробой**

Витамин D<sub>3</sub> участвует в обмене ионов кальция, фосфатов. Наибольшее количество витамина D<sub>3</sub> в сливочном масле, желтке яиц, рыбьем жире.

**Методика эксперимента.** В сухой пробирке смешать 1 каплю рыбьего жира с 5 каплями хлороформа, добавить 1 каплю анилинового реактива (15 частей анилина и 1 часть концентрированной соляной кислоты) - образовавшаяся эмульсия при нагревании приобретает красный цвет, что свидетельствует о наличии витамина D.

Наблюдения:

Выводы:

## **Опыт №3. Обнаружение витамина E реакцией с азотной кислотой**

По отношению к ненасыщенным липидам токоферолы ингибиторами процесса их окисления и определяющих их устойчивость к повреждающему действию пероксидного окисления. Источники витамина E – растительные масла, салат, капуста, семена злаков, сливочное масло, яичный желток.

**Методика эксперимента.** В сухой пробирке смешать 5 капель спиртового раствора витамина E и 10 капель концентрированной азотной кислоты - раствор окрашивается в красный цвет вследствие окисления α-токоферола до окрашенных продуктов хиноидного ряда.

Наблюдения:

Выводы:

## **Опыт №4. Обнаружение витамина B<sub>1</sub> реакцией диазотирования сульфаниловой кислотой**

Витамин B<sub>1</sub> (тиамин) участвует в обмене углеводов и реакциях энергетического обмена в нервной системе и мышечных тканях. Витамин B<sub>1</sub> широко распространен в продуктах растительного происхождения (оболочка семян хлебных злаков и риса. горох, фасоль, соя и др.), образуется в печени, почках, сердечной мышце.

**Методика эксперимента.** Внести в пробирку по 5 капель 1 % раствора сульфаниловой кислоты и 5% раствора азотнокислого натрия (диазореактив), добавить несколько кристалликов тиамин и по стенке наклоненной пробирки осторожно добавить 5-7 капель 10% раствора бикарбоната натрия - на границе жидкостей появляется оранжевое кольцо.

Наблюдения:

Выводы:

## Опыт №5. Количественное определение витамина С

Витамин С (аскорбиновая кислота) поддерживает в здоровом состоянии кровеносные сосуды, кожу и костную ткань. Стимулирует защитные силы организма, укрепляет иммунную систему, способствует обезвреживанию и выведению чужеродных веществ и ядов, улучшает усвоение железа. Источники витамина С- свежие овощи, фрукты, зелень. Количественное определение аскорбиновой кислоты основано на ее способности окисляться в дегидроаскорбиновую кислоту 2,6 - дихлорфенолиндофенолом с восстановлением последнего в лейкосоединение.

**Методика эксперимента.** 0,1 г шиповника или 1 г хвои растереть в ступке с 9,9 мл (9 мл в случае с хвоей) 2% раствора соляной кислоты и щепоткой кварцевого песка. Содержимое фильтровать и для анализа взять 3 мл фильтрата в коническую колбочку. Титровать 0,001 н раствором натриевой соли 2,6-дихлорфенолиндофенола до появления слабо розовой окраски, не исчезающей в течение 30 с.

$$\text{Расчет: } C(\%) = \frac{A \cdot 0,088 \cdot 10 \cdot 100}{3 \cdot B}, \text{ где}$$

А-количество мл 0,001 н раствора натриевой соли 2,6-дихлорфенолиндофенола, 0,088 – стехиометрический коэффициент; 10 – общее количество водной вытяжки из навески; 100 – коэффициент пересчета в %; 3 – количество исследуемой жидкости, взятой на титрование; В – навеска шиповника (хвои) в мг.

Выводы:

## Опыт №6. Восстанавливающие свойства аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота, содержащаяся во многих растительных и животных тканях, обладает окислительно-восстановительными свойствами.

**Методика эксперимента.** К 1мл свежееотжатого картофельного или капустного сока (источник аскорбиновой кислоты) добавить 2 капли 0,01% раствора метиленовой сини и 2 капли 3% раствора углекислого натрия. Пробирку подогреть и наблюдать за изменением окраски метиленовой сини.

Наблюдения:

Выводы:

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность: Рекомендовано МоРФ в качестве учебного пособия для вузов/ Ред. В.М. Позняковский. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 424 с.
2. Товароведение и экспертиза пищевых концентратов и пищевых добавок [Электронный ресурс]: Учеб./Т.Н.Иванова и др. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014-265с. Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414639>
3. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок: Практические рекомендации. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 160 с.
4. «Основы классификации, применения и определения пищевых добавок» ТР ТС 021/2011 «О качестве и безопасности пищевых продуктов».  
<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/deptexreg/questions/Documents/Obzor.pdf>
5. ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»
6. [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/deptexreg/tr/Documents/P\\_34.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/deptexreg/tr/Documents/P_34.pdf)
7. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»  
[http://www.tsouz.ru/EEK/rseek/rseek/seek8/documents/p\\_58.pdf](http://www.tsouz.ru/EEK/rseek/rseek/seek8/documents/p_58.pdf)
8. Витол, Ирина Сергеевна. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: Рекомендовано УМО в качестве учебника для вузов/ И.С. Витол, А.В. Коваленок, А.П. Нечаев. - М.: ДеЛи принт, 2010. - 352 с.
9. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учебник [Электронный ресурс]. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 456с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57348>
10. СанПиН 2.3.2.1290-03 Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД). Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 17.04.2003, актуализирован 01.10.2008. <http://www.internet-law.ru/stroyka/text/39762/>

## Методики проведения количественного анализа пищевых добавок

Определение массовой доли бензойной кислоты в безалкогольных газированных напитках (ГОСТ 28467-90) основано на отгонке бензойной кислоты из продукта водяным паром, взаимодействии ее с гидрохлоридом гидроксилamina и пероксидом водорода в присутствии ионов  $\text{Si}^{2+}$  с образованием окрашенного *o*-нигрозофенольного производного, интенсивность окраски которого измеряют фотометрически.

Массовую концентрацию бензойной кислоты ( $X_1$ ), мг/дм<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot V_1}{V \cdot V_2} \cdot 10^3$$

где  $m_1$  - масса бензойной кислоты, найденная по градуировочному графику, мг;

$V_1$  - объем полученного отгона ( $V_1 = 100 \text{ см}^3$ ), см<sup>3</sup>;

$V_2$  - объем отгона, используемого для фотометрирования ( $V_2 = 20 \text{ см}^3$ ), см<sup>3</sup>;

$V$  - объем пробы продукта, используемого для испытания, см<sup>3</sup>.

В результате проведенного анализа по определению массовой концентрации бензойной кислоты (E210) в безалкогольных газированных напитках не выявлено отклонений от требований СанПиН 2.3.2.1293-03. Результаты испытаний приведены в Приложение 5.

Определению массовой доли нитрита натрия в колбасных изделиях (ГОСТ 8558.1-78) основано на реакции нитрита с -(1-нафтил)-этилендиамин дигидрохлоридом и сильфаниламидом в обезбелоченном фильтрате и последующем фотоколориметрическом определении интенсивности окраски.

Массовую долю нитрита ( $X_1$ ), в процентах вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{M_1 \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot v \cdot 10^6}$$

где  $M_1$  - массовая концентрация нитрита натрия, найденная по

градуировочному графику, мкг/см<sup>3</sup>;

*m* - навеска продукта, г;

*v* - количество фильтрата, взятое для фотоколориметрического измерения, см<sup>3</sup>;

10<sup>6</sup> - коэффициент перевода в граммы.

В результате проведенного анализа по определению массовой доли нитрата натрия (Е250) в колбасных изделиях не выявлено отклонений от требований СанПиН 2.3.2.1293-03. Результаты испытаний приведены в Приложение 6.

Определения массовой доли общего фосфора в колбасных изделиях (ГОСТ 51482-99) основан на минерализации навески, реакции взаимодействия фосфора с монованадатом аммония и гептамолибдатом аммония с образованием соединения желтого цвета и фотометрическом измерении оптической плотности при длине волны 430 нм.

Массовую долю общего фосфора *X*, %, выраженную в виде массовой доли пентоксида фосфора (пятиокиси фосфора), вычисляют по формуле

$$X = \frac{c}{20m}$$

где *c* - концентрация пятиокиси фосфора, найденная по градуировочному графику, мкг/см ;

*m* - масса навески, г

В результате проведенного анализа по определению массовой доли общего фосфора в колбасных изделиях не выявлено отклонений от требований СанПиН 2.3.2.1293-03. Результаты испытаний приведены в Приложение 7.

КОЛЛЕКЦИЯ ПОЛЕЗНЫХ ЗНАНИЙ

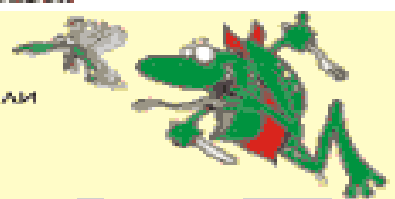
## Вредные пищевые добавки



### Классификация пищевых добавок

E 100 - E 182  
E 200 - E 299  
E 300 - E 399  
E 400 - E 499  
E 500 - E 599  
E 600 - E 699  
E 700 - E 899  
E 900 - E 999

КРАСИТЕЛИ  
КОНСЕРВАНТЫ  
АНТИОКИСЛАНТЕЛИ  
СТАБИЛИЗАТОРЫ И ЗАГУСТИТЕЛИ  
ЭМУЛЬГАТОРЫ  
УСИЛИТЕЛИ ВКУСА  
ЗАПАСНЫЕ ИНДЕКСЫ  
ПЕНОГАСИТЕЛИ



### Воздействие пищевых добавок

|       |       |       |     |       |     |       |     |
|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| E 102 | ☒     | E 180 | ☒   | E 280 | PAK | E 463 | PЖ  |
| E 103 | ☒     | E 201 | ☒   | E 281 | PAK | E 465 | PЖ  |
| E 104 | YYY   | E 210 | PAK | E 282 | PAK | E 466 | PЖ  |
| E 105 | ☒     | E 211 | PAK | E 283 | PAK | E 477 | YYY |
| E 110 | ☒     | E 212 | PAK | E 310 | ☐   | E 501 | ☒   |
| E 111 | ☒     | E 213 | PAK | E 311 | ☐   | E 502 | ☒   |
| E 120 | ☒     | E 214 | PAK | E 312 | ☐   | E 503 | ☒   |
| E 121 | ☒     | E 215 | PAK | E 320 | X   | E 510 | ☒ ☒ |
| E 122 | YYY   | E 216 | PAK | E 321 | X   | E 513 | ☒ ☒ |
| E 123 | ☒ ☒   | E 219 | PAK | E 330 | PAK | E 527 | ☒ ☒ |
| E 124 | ☒     | E 220 | ☒   | E 338 | PЖ  | E 620 | ☒   |
| E 125 | ☒     | E 222 | ☒   | E 339 | PЖ  | E 626 | PK  |
| E 126 | ☒     | E 223 | ☒   | E 340 | PЖ  | E 627 | PK  |
| E 127 | ☒     | E 224 | ☒   | E 341 | PЖ  | E 628 | PK  |
| E 129 | ☒     | E 228 | ☒   | E 343 | PЖ  | E 629 | PK  |
| E 130 | ☒     | E 230 | PAK | E 400 | ☒   | E 630 | PK  |
| E 131 | PAK   | E 231 | ☐   | E 401 | ☒   | E 631 | PK  |
| E 141 | YYY   | E 232 | ☐   | E 402 | ☒   | E 632 | PK  |
| E 142 | PAK   | E 233 | ☒   | E 403 | ☒   | E 633 | PK  |
| E 150 | YYY   | E 235 | ☐   | E 404 | ☒   | E 634 | PK  |
| E 151 | X     | E 240 | PAK | E 405 | ☒   | E 635 | PK  |
| E 152 | ☒     | E 241 | YYY | E 450 | PЖ  | E 636 | ☒   |
| E 153 | PAK   | E 242 | ☒   | E 451 | PЖ  | E 637 | ☒   |
| E 154 | AD PK | E 249 | PAK | E 452 | PЖ  | E 907 | ☐   |
| E 155 | ☒     | E 250 | AD  | E 453 | PЖ  | E 951 | ☐   |
| E 160 | X     | E 251 | AD  | E 454 | PЖ  | E 952 | ☒   |
| E 171 | YYY   | E 252 | PAK | E 461 | PЖ  | E 954 | PAK |

|    |                       |     |                       |     |                |
|----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|----------------|
| ☒  | ЗАПРЕЩЕННЫЕ           | PAK | РАКООБРАЗУЮЩИЕ        | ☐   | ВЫЗЫВАЕТ СЫПЬ  |
| ☒  | ОПАСНЫЕ               | X   | ХОЛЕСТЕРИН            | YYY | ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЕ |
| PЖ | РАССТРОЙСТВО ЖЕЛУДКА  | ☐   | ВРЕДНЫ ДЛЯ КОЖИ       |     |                |
| PK | КИШЕЧНЫЕ РАССТРОЙСТВА | AD  | АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ |     |                |

## Наиболее вредные виды пищевых добавок

| Текст на упаковке | Название вещества             | Степень воздействия на организм человека |
|-------------------|-------------------------------|--|
| E102              | Тартразин                     | Опасен                                   |
| E 103             | Алканен, алканин              | Запрещен                                 |
| E104              | Желтый хинолиновый            | Подозрителен                             |
| EПО               | Желтый "солнечный закат"      | Опасен                                   |
| E120              | Кармины                       | Опасен                                   |
| E121              | Цитрусовый красный № 2        | Запрещен                                 |
| E122              | Азорубин, кармуазин           | Подозрителен                             |
| E123              | Амарант                       | Очень опасен. Запрещен                   |
| E124              | Понсо 4К, Пунцовый 4 К        | Опасен                                   |
| E126              | Пунцовый 8Х                   | Запрещен                                 |
| E127              | Эритрозин                     | Опасен                                   |
| E129              | Красный очаровательный АС     | Опасен                                   |
| E131              | Синий патентованный V         | Ракообразующий                           |
| E141              | Медные комплексы хлорофил-лов | Подозрителен                             |
| E142              | Зеленый 3                     | Ракообразующий                           |
| E 150             | Сахарный колер                | Подозрителен                             |
| E151              | Черный блестящий РИ           | Вреден для кожи                          |
| E 152             | Уголь                         | Запрещен                                 |
| E153              | Уголь растительный            | Ракообразующий                           |
| E154              | Коричневый РК                 | Расстройство кишечника и                 |
| E 155             | Коричневый НТ                 | Опасен                                   |
| E160              | Каротины                      | Вреден для кожи                          |
| E171              | Диоксид титана                | Подозрителен                             |
| E173              | Алюминий (порошкообразный)    | Подозрителен                             |
| E180              | Рубиновый литол ВК            | Опасен                                   |
| E201              | Сорбат натрия                 | Опасен                                   |
| E209              | Пара-гидроксибензойной кисло- | Ракообразующий                           |
| E210              | Бензойная кислота             | Ракообразующий                           |
| E211              | Бензоат натрия                | Ракообразующий                           |
| E212              | Бензоат калия                 | Ракообразующий                           |
| E213              | Бензоат кальция               | Ракообразующий                           |
| E214              | Пара-гидроксибензойной        | Ракообразующий                           |
| E215              | Пара-гидроксибензойной кисло- | Ракообразующий                           |
| E216              | Пара-гидроксибензойной кисло- | Ракообразующий                           |
| E217              | Пара-гидроксибензойной кисло- | Ракообразующий                           |
| E218              | Пара-гидроксибензойной кисло- | Ракообразующий                           |
| E219              | Пара-гидроксибензойной кисло- | Ракообразующий                           |
| E220              | Диоксид серы, сернистый газ   | Опасен                                   |
| E222              | Гидросульфит натрия           | Опасен                                   |
| E223              | Пиросульфит натрия            | Опасен                                   |
| E224              | Пиросульфит калия             | Опасен                                   |
| E228              | Бисульфит калия               | Опасен                                   |
| E230              | Дифенил                       | Ракообразующий                           |
| E231              | Орто-фенилфенол               | Вреден для кожи                          |
| E232              | Орто-фенилфенола натриевая    | Вреден для кожи                          |
| E233              | Тиабендазол                   | Опасен                                   |
|                   |                               |  |

**Внимание!**

Ищите на вкладышах и упаковках!

Пищевые добавки, запрещенные к применению в РФ

| Обозначение | Класс                      | Наименование            |
|-------------|----------------------------|-------------------------|
| E 121       | Краситель                  | Цитрусовый крас-<br>ный |
| E 123       | Краситель                  | Амарант                 |
| E 240       | Консервант                 | Формальдегид            |
| E 924a      | Улучшители муки и<br>хлеба | Бромата калия           |
| E 924б      | Улучшители муки и<br>хлеба | Бромата кальция         |

При встрече с указанными пищевыми добавками немедленно сообщите об их местонахождении в ближайший отдел по защите прав потребителей. Товары с такими пищевыми добавками подлежат изъятию из товарооборота.



## Классификация пищевых добавок

| Обозначение       | Наименование                          | Назначение  |
|-------------------|---------------------------------------|---|
| E100-E182         | Красители                             | Окрашивают продукты в различные цвета   |
| E200 и далее      | Консерванты                           | Способствуют длительному хранению продуктов питания   |
| E300 и далее      | Антиокислители (антиоксиданты)        | Замедляют окисление и тем самым предохраняют продовольствие от порчи, по действию схожи с консервантами                                       |
| E400 и далее      | Стабилизаторы консистенции            | Сохраняют заданную консистенцию продукта  |
| E450 и далее      | Эмульгаторы                           | Поддерживают определенную структуру продуктов питания, по действию схожи со стабилизаторами   |
| E500 и далее      | Регуляторы кислотности, разрыхлители  | -   |
| E600 и далее      | Усилители вкуса и аромата             | -   |
| E700-E800 и далее | Запасные индексы                      | -   |
| E900 и далее      | Антифламинги (противопенные вещества) | Понижают пену, например, при розливе соков  |
| E 1000 и далее    | Глазирующие агенты (от «глазурь»)     | Подсластители соков и кондитерских изделий; добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, используемые для обработки муки, крахмала и иные |

Н.Х. КУРЬЯНОВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ ДОБАВКИ**