

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Министр  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
федерального университета

Дата подписания: 15.12.2023 13:11:56  
Северо-Кавказский федеральный университет»

Уникальный программный ключ:

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**Щедрина Т.В.**

## **Методические указания**

по выполнению лабораторных работ по дисциплине

**«ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ»**

для студентов направления подготовки

19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

Направленность (профиль): «Технология и организация ресторанного дела»

Пятигорск, 2021

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Пищевые и биологически активные добавки» для студентов направления подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Профиль подготовки: Технология и организация ресторанного дела. Квалификация выпускника: бакалавр

Методические указания содержат необходимый теоретический материал по изучаемой теме, задания для выполнения работы, список рекомендуемой литературы.

Составитель: Щедрина Т.В.

Рецензент: Холодова Е.Н.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения

Заведующий кафедрой технологии  
продуктов питания и товароведения

Е.Н. Холодова

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Перечень лабораторных занятий	6
Общие правила техники безопасности в лаборатории на занятиях	6
Лабораторная работа № 1 Классификация пищевых добавок.	8
Нормативная база в области применения пищевых добавок	
Лабораторная работа № 2 Пищевые красители.	14
Лабораторная работа № 3. Современные подходы к использованию биологически активных добавок	25
Рекомендуемая литература и интернет – ресурсы	33

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны для проведения лабораторных работ по дисциплине «Пищевые добавки в общественном питании» для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (профиль подготовки: технология и организация ресторанного дела)

В методических указаниях излагается перечень лабораторных работ, при выполнении которых бакалавры получают практические навыки по научным основам производства продуктов питания. Бакалавры определяют органолептические и физико-химические показатели качества новых видов продуктов, сопоставляют их с нормативной документацией и дают заключение о качестве и безопасности продуктов.

Каждое занятие имеет унифицированную структуру, включающую определение его целей, теоретическую подготовительную работу обучающегося к нему, средства обучения, задания, выполнение работы, письменное оформление материала в виде таблиц и заключение по полученным результатам.

При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа студента с индивидуализацией заданий под управлением преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет выдачи студентам индивидуальных заданий, разнообразие которых достигается за счет подбора многовариантных комплексов стандартов, натуральных образцов, ситуационных задач и других средств обучения. На лабораторных занятиях студенты отвечают на контрольные вопросы по теме, в том числе учатся правильно понимать нормы действующего законодательства по рассматриваемым проблемам и применять их к соответствующим ситуациям.

Выполнению лабораторных занятий должна предшествовать самостоятельная работа студентов с рекомендованной литературой, данными методическими указаниями и конспектами лекций. Перед началом занятий преподаватель проверяет теоретическую подготовку студента по теме

лабораторного занятия и разъясняет задания по предстоящей работе. В процессе выполнения работы необходимо выполнить требуемые по заданию исследования и составить отчет согласно заданию, сделать выводы об исследуемых материалах и сравнить свои экспериментальные данные с теоретическими положениями данного вопроса.

По окончании работы преподаватель проверяет усвоение студентом сущности методов, обработки и интерпретации полученных результатов, проверяет сделанные записи в рабочей тетради, комплексно оценивает практическую работу и знания студента по теме.

Отчет выполняется в отдельной тетради для лабораторных работ, которую студенты сохраняют и предоставляют при сдаче экзамена. В отчете указываются дата, номер лабораторной работы, цель работы, ход работы и ее результаты. В отчет также вносят все рисунки, таблицы, схемы в соответствии с принятыми в научно-технической документации обозначениями. Без оформления результатов лабораторной работы и сдачи отчета студент не допускается к выполнению следующей работы.

**Содержание отчета:** титульный лист лабораторной работы должен быть оформлен согласно требованиям приложения 1.

Текст лабораторной работы следует выполнять с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5.

При выполнении лабораторных занятий студент обязан бережно относиться к образцам товаров, учебным пособиям, лабораторному оборудованию и приборам. В случае их порчи студент обязан возместить стоимость или ремонт приборов.

Перед выполнением работы студент должен внимательно ознакомиться с правилами работы и техникой безопасности эксплуатации оборудования и приборов.

**Перечень лабораторных занятий по дисциплине  
«Пищевые добавки в общественном питании»**

Наименование работы	Форма проведения
Лабораторная работа № 1 Основные нормативные документы использования пищевых добавок в продукции индустриального питания. Классификация пищевых добавок	Заседание научной лаборатории
Лабораторная работа № 2 Пищевые красители.	Лабораторная работа
Лабораторная работа № 3.Современные подходы к использованию биологически активных добавок	Заседание научной лаборатории

**ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРИИ  
НА ЗАНЯТИЯХ**

Работать в лаборатории необходимо в халате, защищая одежду и кожу от попадания и разъедания реактивами и обсемененности микроорганизмами.

1. Каждый должен работать на закрепленном за ним рабочем месте. Переход на другое место без разрешения преподавателя не допускается.
2. Рабочее место следует поддерживать в чистоте, не загромождать его посудой и побочными вещами.
3. Студентам запрещается работать в лаборатории без присутствия преподавателя или лаборанта, а также в неустановленное время без разрешения преподавателя.
4. До выполнения каждой лабораторной работы можно приступить только после получения инструктажа по технике безопасности и разрешения преподавателя.
5. Приступая к работе, необходимо: осознать методику работы, правила ее безопасного выполнения; проверить соответствие взятых веществ тем веществам, которые указаны в методике работы.

6. Опыт необходимо проводить в точном соответствии с его описанием в методических указаниях, особенно придерживаться очередности добавления реактивов.
7. Для выполнения опыта пользоваться только чистой, сухой лабораторной посудой; для отмеривания каждого реактива нужно иметь мерную посуду (пипетки, бюретки, мензурку, мерный цилиндр или мерный стакан); не следует выливать избыток налитого в пробирку реактива обратно в емкость, чтобы не испортить реактив.
8. Если в ходе опыта требуется нагревание реакционной смеси, надо следовать предусмотренным методическим указаниям способа нагрева: на водяной бане, на электроплитке или на газовой горелке и др. Сильно летучие горючие вещества опасно нагревать на открытом огне.
9. Пролитые на пол и стол химические вещества обезвреживают и убирают под руководством лаборанта (преподавателя) в соответствии с правилами.
10. При работе в лаборатории следует соблюдать следующие требования: выполнять работу нужно аккуратно, добросовестно, внимательно, экономно, быть наблюдательным, рационально и правильно использовать время, отведенное для работы.
11. По окончании работы следует привести в порядок свое рабочее место: помыть посуду, протереть поверхность рабочего лабораторного стола, закрыть водопроводные краны, выключить электрические приборы.

### **Правила техники безопасности в лаборатории при работе с реактивами**

1. Если к работе не дано указаний относительно дозировки реактивов, то брать их для проведения опытов необходимо в возможно меньшем количестве (экономия материалов и времени, которое затрачивается на опыт).
2. Избыток реактива нельзя высыпать и выливать обратно в сосуд, из которого он был взят.

3. После расходования реактива банку или стакан необходимо сразу закрыть пробкой и поставить на место.
4. Сухие реактивы брать с помощью лопаток, пластмассовых или металлических шпателей. Шпатель должен быть всегда сухим и чистым. После расходования следует его тщательно обтереть.
5. Когда реактив отбирается пипеткой, ни в коем случае нельзя той же пипеткой, не вымыв ее, брать реактив с другой емкости.
6. При наливании реактивов нельзя наклоняться над сосудом, предотвращая попадания брызг на лицо или одежду.
7. Нельзя держать банку или стакан с реактивом, которую нужно открыть, держа в руках, ее надо поставить на лабораторный стол и только после этого открывать.

### **Лабораторная работа № 1**

#### **Тема занятия: Основные нормативные документы использования пищевых добавок в продукции индустриального питания. Классификация пищевых добавок**

**Учебные цели:** овладеть знаниями и практическими навыками в сфере производства продукции общественного питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Изучить основные Нормативно правовые акты использования пищевых добавок в производстве продуктов питания.

**В результате изучения темы студенты должны:**

**Знать:** основные Нормативно правовые акты использования пищевых добавок в производстве продуктов питания. Приоритеты в сфере производства продукции питания, основные задачи в области обеспечения продовольственной безопасности страны, обеспечения населения страны основными нутриентами.

**Уметь** принять конкретное техническое решение при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения, составлять научно обоснованные рецептуры и технологию производства продуктов безопасного и здорового питания;

**Владеть** методами анализа приоритетов в сфере производства продукции питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания.

## **1. Теоретическая часть**

Современное производство пищевых продуктов предусматривает широкое использование пищевых добавок.

*Пищевые добавки* - это природные или искусственные вещества или их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов.

Пищевые добавки обычно не употребляются в пищу в качестве пищевого продукта, а преднамеренно вводятся в него с целью сохранения или придания пищевым продуктам определенного внешнего вида, вкуса, цвета, консистенции; увеличения стойкости продуктов к различным видам порчи; облегчения и ускорения технологических процессов.

В современных условиях пищевые добавки рассматриваются как составная часть пищевого продукта и входят в определение понятия «пищевые продукты».

Существует множество подходов к классификации пищевых добавок.

По технологическому назначению все пищевые добавки подразделяются на 3 группы:

- обеспечивающие необходимый внешний вид и органолептические свойства продукта (улучшители консистенции, пищевые красители, ароматизаторы и вкусовые вещества);

- предотвращающие микробную или окислительную порчу продукта (консерванты - антимикробные вещества и антиоксиданты);

- ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов производства пищевых продуктов (ускорители технологического процесса, фиксаторы миоглобина, разрыхлители, желеобразователи, пенообразователи и т.д.).

### **Основные гигиенические требования к пищевым добавкам**

Гигиенические требования к пищевым добавкам включают следующие положения:

1. Содержание пищевых добавок в пищевой продукции не должно превышать максимальных (допустимых) уровней. Пищевые добавки должны добавляться в пищевые продукты в минимальном количестве, необходимом для достижения технологического эффекта, но не более установленных максимальных уровней.

2. Для производства пищевых продуктов допускаются пищевые добавки, не оказывающие (с учетом установленных регламентов) по данным современных научных исследований вредного воздействия на жизнь и здоровье человека и будущих поколений.

3. Использование пищевых добавок не должно ухудшать органолептические свойства продуктов, а также снижать их пищевую ценность (за исключением некоторых продуктов специального и диетического назначения).

4. Не допускается применение пищевых добавок для сокрытия порчи и недоброкачества сырья или готового пищевого продукта.

5. Допускается применение пищевых добавок в виде готовых композиций - многокомпонентных смесей (комплексные пищевые добавки).

6. Для розничной продажи используется только определенный перечень пищевых добавок.

7. Новые виды пищевых добавок, не регламентированные действующими санитарными правилами, разрешаются в установленном порядке.

8. Пищевые продукты, в которые поступают пищевые добавки с сырьем или полуфабрикатами (вторичное поступление), должны отвечать требованиям, установленным для готового продукта (учитывается суммарное количество пищевой добавки из всех источников поступления).

9. Для пищевых добавок, которые не представляют опасность для здоровья человека и избыточное количество которых может привести к технической порче продукта, максимальный уровень их внесения в пищевые продукты должен определяться технологическими инструкциями («согласно ТИ»).

Указанное правило не применимо к следующим продуктам: необработанные пищевые продукты; мед; вина; неэмульгированные масла и жиры животного и растительного происхождения; масло коровье; пастеризованные и стерилизованные молоко и сливки; природные минеральные воды; кофе (кроме растворимого ароматизированного) и экстракты кофе; неароматизированный листовый чай; сахара; макаронные изделия; натуральная неароматизированная пахта (кроме стерилизованной).

10. Изменение технологии производства и расширение сферы применения ранее разрешенной пищевой добавки осуществляется при наличии санитарно-эпидемиологического заключения.

11. При использовании производителем генетически модифицированных источников (ферментные препараты, продукция из растительных масел и белков, крахмал и др.) необходимо декларировать их в установленном порядке.

12. Не допускается обработка муки, предназначенной для розничной продажи, улучшителями муки и хлеба.

13. Не допускается использование подсластителей в производстве продуктов детского питания, за исключением специализированных продуктов для детей, страдающих сахарным диабетом.

14. Подсластители применяются в пищевых продуктах со сниженной энергетической ценностью (не менее чем на 30 % по сравнению с традиционной рецептурой) и в специальных диетических продуктах, предназначенных для лиц, которым рекомендуется ограничивать потребление сахара по медицинским показаниям. Нормативная и техническая документация и рецептуры для таких продуктов согласовываются в установленном порядке.

***Материалы для работы:***

- ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств
- ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования».

**2. Задания для работы на занятии**

1. ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. Предлагается ознакомиться со структурой документа, законспектировать основные положения данных 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, не оказывающие (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.

### **3. Контрольные вопросы**

1. Структура ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств, 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.

#### **4. Задание для самостоятельной работы**

По индивидуальному заданию подготовить рефераты и презентации творческих проектов:

- Пищевые добавки и продовольственной безопасности России.
- Нормативно правовые акты обеспечения продовольственной безопасности страны.

*Задания для дополнительного бонуса по бально - рейтинговой системе:*

- Пищевые добавки в производстве зарубежных продуктов питания

### **Лабораторная работа № 2**

**Тема занятия: Пищевые красители.**

**Учебные цели:** изучить свойства природного пигмента бетанина; факторы, влияющие на сохранность данного пигмента. Ознакомиться с основными требованиями к использованию красителей при производстве продуктов питания.

**В результате изучения темы студенты должны:**

**Знать:** свойства природного пигмента бетанина; факторы, влияющие на сохранность данного пигмента. Приоритеты в сфере производства продукции питания.

**Уметь** определять и анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и продовольственных товаров, влияющие на оптимизацию технологического процесса, качество и безопасность готовой продукции, эффективность и надежность процессов производства;

**Владеть** способностью применять специализированные и профессиональные знания, в том числе инновационные, в области технологии производства продуктов питания, определять направления развития технологии пищевых производств, повышения качества и безопасности готовой продукции

## 1. Теоретическая часть

### 1.1. Характеристика и классификация пищевых красителей

Среди веществ, определяющих внешний вид пищевых продуктов, важнейшее место принадлежит красителям.

Пищевые красители вносятся в продукты с целью:

- восстановления природной окраски, утраченной в процессе производства и (или) хранения;
- окрашивания бесцветных продуктов для придания им привлекательного вида и цветового разнообразия (безалкогольные напитки, кондитерские изделия и др.).

К пищевым добавкам-красителям не относятся:

- пищевые продукты, обладающие вторичным красящим эффектом (фруктовые и овощные соки или пюре, кофе, какао, шафран, паприка и другие пищевые продукты);
- красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей пищевых продуктов (оболочки для сыров и колбас, для клеймения мяса, маркировки яиц и сыров).

В качестве красителей применяют натуральные, синтетические и минеральные вещества.

Перечень разрешенных пищевых красителей представлен в ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств, общие положения и область применения.

***Натуральные (природные) красители*** - красящие вещества, выделенные из природных источников (растительных или животных).

Интерес к натуральным пищевым красителям в последнее время значительно возрос, поскольку в них содержатся биологически активные, вкусовые и ароматические вещества, придающие продуктам не только

привлекательный вид, но и естественный аромат, вкус и дополнительную пищевую ценность.

Из природных красителей, придающих красную, оранжевую или желтую окраску, чаще всего используются каротиноиды (E160 и E161). Наиболее важный из них - β-каротин (E160a), который является провитамином А и антиоксидантом. Природными желтыми красителями являются куркума, турмерик (E100). К красным красителям относят антоцианы, содержащиеся в черной смородине и красном винограде (E163), красный свекольный или бетанин (E162), кармины (E120).

В качестве зеленого природного красителя используется хлорофилл (E140), который присутствует во всех растениях. Более стойкое окрашивание дает химически модифицированный хлорофилл, где магний замещен на медь (E141).

К природным красителям относят сахарный колер (E150), который еще называют карамельным красителем.

**Синтетические красители** обладают значительными технологическими преимуществами, т.к. они более устойчивы к технологической обработке, хранению и дают яркие, легковоспроизводимые цвета. Многие красители хорошо растворимы в воде, но некоторые из них образуют нерастворимые комплексы (лаки) с ионами металлов и в такой форме в виде пигментов применяются для окрашивания порошкообразных продуктов, таблеток, драже, жевательной резинки.

В зависимости от химической структуры синтетические красители подразделяются на классы:

- азокрасители: тартразин (E102), желтый «солнечный закат» (E110), кармуазин (E122), пунцовый (Понсо) 4R (E124), черный блестящий (E151);
- триарилметановые красители: синий патентованный V (E131), синий блестящий (E133), зеленый S (E142), коричневый НТ (E155);
- хинолиновые красители: желтый хинолиновый (E104);
- индигоидные: индигокармин (E132).

**Минеральные красители.** В качестве пищевых красящих веществ используются некоторые пигменты и металлы. Так, оксид железа (E172) дает черный, красный и желтый цвета, а диоксид титана (E171) и карбонат кальция (E170) - белый. Из металлов применяются также золото (E175) и серебро (E174).

## 1.2. Гигиенические требования к применению пищевых красителей

Подкрашивание пищевых продуктов может осуществляться как отдельными красителями, так и комбинированными (смешанными), состоящими из двух и более красителей.

Не допускается применение пищевых красителей для маскировки изменения цвета продукта, вызванного его порчей, нарушением технологических режимов или использованием недоброкачественного сырья. В табл. 2. 1 указаны пищевые продукты, в которых не допускается использовать красители (за исключением специально оговоренных случаев).

Таблица 2. 1 - Пищевые продукты, в которые **не допускается** добавление красителей

№	Пищевые продукты
1.	Необработанные пищевые продукты
2.	Молоко пастеризованное или стерилизованное, шоколадное молоко
3.	Мука, крупы, бобовые
4.	Кисломолочные продукты, пахта не ароматизированные
5.	Молоко, сливки консервированные, концентрированные, сгущенные не ароматизированные
6.	Яйца и продукты из яиц (для окрашивания скорлупы пасхальных яиц допустимы определенные пищевые красители)
7.	Мясо, птица, дичь, рыба, ракообразные, моллюски цельные или куском или измельченные, включая фарш, без добавления других ингредиентов, сырые
8.	Фрукты, овощи, грибы свежие, сушеные
9.	Фруктовые и овощные соки, пасты, пюре
10.	Овощи <sup>1</sup> (кроме маслин), фрукты, грибы консервированные, включая пюре, пасты
11.	Сахар <sup>2</sup> , глюкоза, фруктоза
12.	Мед
13.	Какао-продукты, шоколадные ингредиенты в кондитерских и других изделиях
14.	Кофе жареный, цикорий, чай, экстракты из них
	<b>Специи и смеси из них</b>

15.	Соль поваренная, заменители соли
16.	Специализированные пищевые продукты для здоровых и больных детей (до 3-х лет)
17.	Вода питьевая бутылированная и в банках

<sup>1</sup> Кроме овощей, в производстве которых допускаются только определенные красители.

<sup>2</sup> В производстве сахара-рафинада допускается использовать ультрамарин.

## **Исследование свойств природного пигмента бетанина**

### **1.3. Свойства природного пигмента бетанина**

Пигмент бетанин входит в состав красителей столовой свеклы (*Beta Vulgaris*). Он является одним из красно-фиолетовых красителей – бетацианинов.

Красную окраску свеклы обеспечивают:

беталаины, которые подразделяются на две группы пигментов – красные (бетацианины) и жёлтые (бетаксантины). Красных пигментов в свекле больше, чем жёлтых, содержание их может достигать 95% общего содержания беталаинов.

Бетацианины представлены в основном бетанином (75-95% общего содержания красных пигментов), а также бетанидином, пробетанином и их изомерами; бетаксантины – вульгаксантином I (95% общего содержания жёлтых пигментов) и вульгаксантином II. Содержание и соотношение этих пигментов в свекле обуславливают различия в оттенках её окраски.

Наиболее подробно следует рассмотреть бетанин, так как изменение окраски свеклы в процессе тепловой кулинарной обработки обусловлено в основном изменением этого пигмента.

Бетанин представляет собой моногликозид, агликоном которого является бетанидин или изобетанидин.

При тепловой кулинарной обработке свеклы бетанин в той или иной степени разрушается, вследствие чего красно-фиолетовая окраска становится менее интенсивной, а также может приобретать буроватый оттенок. При охлаждении и последующем хранении готовой свеклы окраска её частично восстанавливается вследствие регенерации бетанина. Такое явление наблюдается при хранении полуфабрикатов из свеклы в виде отварных целых очищенных или нарезанных корнеплодов.

Под действием воды и нагревания происходит гидролиз бетанина по месту двойной связи у С-11 с образованием циклодиоксифенилаланина и беталамиковой кислоты.

Степень разрушения бетанина при тепловой кулинарной обработке свеклы достаточно высока. Так, в очищенных корнеплодах свеклы, сваренных в воде, находят лишь около 35% содержащегося в полуфабрикате бетанина, в отваре 12-13%. Таким образом, можно считать, что более половины содержащегося в свекле бетанина подвергается термической деградации.

Варка свеклы на пару несколько снижает потери бетанина по сравнению с варкой в воде. Однако степень термической деградации пигмента в целой очищенной свекле и в этом случае остаётся достаточно высокой – 46%.

При варке на пару свеклы, нарезанной кубиками, степень разрушения пигмента может достигать 54%.

Степень разрушения бетанина зависит от многих факторов:

1. температуры нагревания;
2. концентрации пигмента;
3. рН среды;
4. контакта с кислородом воздуха;
5. присутствия в варочной среде ионов металлов и других.

Чем выше температура нагревания, тем быстрее разрушается пигмент. Чем выше концентрация бетанина, тем лучше он сохраняется. Этим объясняется рекомендация варить или запекать свёклу в кожице. В последнем случае ослабления окраски свеклы практически не происходит.

При варке очищенных корнеплодов в отвар (конденсат) переходит больше бетанина, чем при варке их в кожице, препятствующей диффузии пигмента. Окраска такой свеклы менее интенсивная.

Исследование влияния рН среды в пределах от 6,2 до 4,8 на степень разрушения бетанина показало, что меньше всего его разрушается при рН=5,8 (период полураспада бетанина  $T_{1/2}$  составляет 21,7мин). В более кислых средах бетанин разрушается быстрее (при рН 4,8  $T_{1/2}$  =17,1 мин); то же наблюдается и при рН 6,2.

С помощью спектрофотометрии краситель исследуется на его устойчивость к температуре, органическим кислотам (уксусной, бензойной), пищевой соде (разрыхлитель в кулинарии), к сульфитам (цветорегулирующие агенты).

## **2. Практическая часть**

### ***Опыт 1. Влияние температуры на цветность бетанина***

#### ***Реактивы:***

1. Водный раствор пигмента столовой свеклы

#### **Оборудование**

1. Водяная баня
2. Электроплитка
3. Штатив
4. ФЭК
5. Колба 500 см<sup>3</sup>
6. Термометр
7. Пипетка

#### **Порядок выполнения работы**

Колбу с 300 см<sup>3</sup> водного раствора красителя помещают в кипящую водяную баню на 45 минут. Отбор проб (20 см<sup>3</sup>) проводят через каждые 10 минут и измеряют плотность раствора красителя на ФЭК. Первую пробу отбирают до начала нагрева раствора.

Замеры записывают в таблицу, строят график в координатах:

плотность (Д) – время (Т), сделать выводы.

**Опыт 2.** Действие органической кислоты на цветность бетанина

**Реактивы:**

1. Уксусная кислота, 70%-ный раствор
2. Бензойная кислота, 70%-ный раствор
3. Водный раствор бетанина
4. Индикатор универсальный

**Оборудование:** 1. То же, что и в опыте 1, рН-метр

**Порядок выполнения работы**

К 300 см<sup>3</sup> раствора красителя столовой свеклы приливают 20 см<sup>3</sup> уксусной кислоты и ставят на кипящую водяную баню на 45 минут. Отбор проб для замера плотности красителя производят через каждые 10 минут. Первая проба отбирается до внесения кислоты, вторая - до нагревания. В каждой пробе измеряют рН растворов.

Постройте график в координатах: плотность (Д) – время (Т), сделать выводы.

Тот же опыт проделать с бензойной кислотой.

**Опыт 3** Действие пищевой соды на цветность бетанина

**Реактивы:**

1. Водный раствор бетанина
2. Гидрокарбонат натрия, 30%-ный раствор

**Оборудование:**

1. рН - метр
2. Плоскодонные колбы, 500 см<sup>3</sup>
3. ФЭК
4. Водяная баня

**Порядок выполнения работы**

К 300 см<sup>3</sup> раствора красителя столовой свеклы, приливают 30 см<sup>3</sup> раствора пищевой соды. Колбу с красителем помещают в кипящую водяную баню на 45 минут.

Отбор проб и замер плотности раствора красителя производится так же, как в опыте 1.

В конце опыта построить график, сделать выводы.

### ***Опыт 3. Действие сульфитов на цветность раствора столовой свеклы.***

#### ***Реактивы:***

1. Водный раствор красителя столовой свеклы
2. Сульфит натрия, 10%-ный раствор

**Оборудование:** 1. То же, что и в опыте I

#### **Порядок выполнения работы**

В колбу с 300 см<sup>3</sup> раствора красителя бетанина приливают 30 см<sup>3</sup> сульфита натрия и ставят в кипящую баню на 45 минут. Отбор проб и замер плотности раствора красителя проводят как в опыте 1.

В конце опыта построить график, сделать выводы.

Сделайте выводы по работе.

### ***Опыт № 4. Выделение каротиноидов и бетанина 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 бетанин, которые придают продукту более привлекательный и естественный вид. Цветовой спектр β-каротина варьируется от светло-желтого до оранжевого, бетанина - от розового до вишневого.

**Методика эксперимента:** Кусочки моркови и свеклы размером с горошину измельчите в ступке и поместите в разные пробирки с 10 каплями тетрагидрометана, 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.

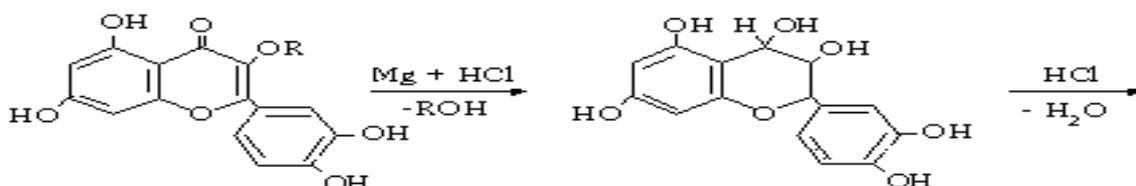
Наблюдения:

Выводы:

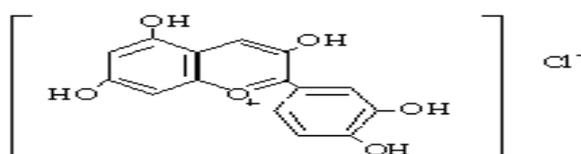
### **Опыт № 5. Зависимость окраски флавонолов, флавононов, флавонов от pH среды**

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.

Химизм:



рутин (группа флавонолов)



антоцианидин

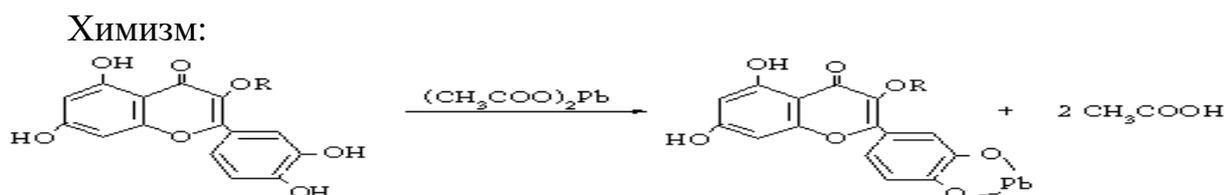
**Методика эксперимента:** В пробирку приливают 2 мл раствора флавоноидов (настой зеленого чая, рутин, кверцетин и др.) добавляют 5-7 капель соляной кислоты и небольшое количество магния в виде опилок (или одну гранулу цинка), затем нагреть раствор, через 3-5 минут наблюдают окрашивание. Полученный раствор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

Наблюдения:

Выводы:

## Опыт № 6. 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.



рутин

Наблюдения:

Выводы:

**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.

### 3. Контрольные вопросы

1. Какие пигменты обеспечивают красную окраску свеклы?
2. Какими пигментами представлены бетацианины?
3. Какими пигментами представлены бетаксантины?
4. Какова степень разрушения бетанина?
5. От каких факторов зависит степень разрушения бетанина?
6. При каком значении pH среды пигмент бетанин более устойчив?

### 4. Задание для самостоятельной работы

По индивидуальному заданию подготовить рефераты и презентации творческих проектов:

- Использование красителей в производстве продуктов питания.
- Нормативно правовые акты обеспечения безопасности новых видов пищевой продукции.

**Задания для дополнительного бонуса по бально - рейтинговой системе:**

Использование красителей в производстве продуктов детского, диетического, лечебно – профилактического питания.

### **Лабораторная работа № 3**

#### **Круглый стол: Современные подходы к использованию биологически активных добавок**

**Учебные цели:** ознакомиться с особенностями маркировки биологически активных добавок согласно нормативным документам. Определить уровень усвоения материалов дисциплины, приобретенные студентами знаниями и практические навыки в сфере производства продукции питания с пищевыми и биологически активными добавками, знания новых технологических процессов производства продукции питания, умения выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

**В результате изучения темы студенты должны:**

**Знать:** основные Нормативно правовые акты использования пищевых добавок в производстве продуктов питания. Приоритеты в сфере производства продукции питания, основные задачи в области обеспечения продовольственной безопасности страны.

**Уметь** определять и анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и продовольственных товаров, влияющие на оптимизацию технологического процесса, качество и безопасность готовой продукции, эффективность и надежность процессов производства;

**Владеть** способностью применять специализированные и профессиональные знания, в том числе инновационные, в области технологии производства продуктов питания, определять направления развития технологии пищевых производств, повышения качества и безопасности готовой продукции

***Материалы для работы:***

***Разработанные студентами творческие проекты, презентации, рефераты и сообщения «Использование пищевых и биологически активных добавок в производстве продуктов питания»***

Перечень вопросов, которые выносятся для обсуждения, определяется дополнительно при подготовке к занятиям.

## **1. Теоретическая часть**

БАД используются как дополнительный источник пищевых и биологически активных веществ для оптимизации углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях, для нормализации и/или улучшения функционального состояния органов и систем организма человека, в том числе продуктов, оказывающих общеукрепляющее, мягкое мочегонное, тонизирующее, успокаивающее и иные виды действия при различных функциональных состояниях, для снижения риска заболеваний, а также для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов.

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 изготовления, 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.

Перечисленная выше информация доводится до сведения потребителей в

любой доступной для прочтения потребителем форме.

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, оформленные 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.

Маркировочный ярлык каждого тарного места с указанием срока годности, вида продукции следует сохранять до окончания реализации продукта.

*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.

Изъятая продукция до ее использования, утилизации или уничтожения

подлежит хранению в отдельном помещении (шкафу), на особом учете, с точным указанием ее количества. Ответственность за сохранность этой продукции несет владелец.

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.

Производитель БАД для средств массовой информации представляет сведения о продукции, прошедшей государственную регистрацию, и в частности о ее составе, свойствах, действии на здоровье человека и условиях применения в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

## 2. Практическая часть

### *Материалы для работы:*

- образцы биологически активных добавок;
- ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»;
- СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)».

### **Порядок проведения работы**

1. Необходимо изучить потребительскую маркировку как минимум трех наименований БАД, а сделанные выводы о соответствии информации требованию СанПиН 2.3.2.1290-03 и ГОСТ Р 51074-2003, достаточности и доступности информации, вынесенной на маркировку, оформить в виде табл. 3.1.

Таблица 3.1- Выводы о соответствии информации о БАД требованиям СанПиН

Требования к маркировке БАД (согласно СанПиН 2.3.2.1290-03)	Наименование БАД		
	.....	.....	.....

2. Представить и защитить подготовленные материалы для участия в заседании Круглого стола.

### **3. Контрольные вопросы**

1. В чем заключается функциональная роль БАД для организма человека?
2. Перечислите основные требования к перечню информации, выносимой на маркировку БАД.
3. Особенности хранения БАД.
4. Какие условия должны соблюдаться при транспортировке БАД?
5. Требования к реализации БАД. БАД, определение, характеристика, способ применения.
6. Обоснование использования БАД к пище в современном рационе питания.
7. Нормативные и правовые вопросы БАД к пище.
8. Нутрицевтики, эубиотики, парафармацевтики, их определение и функции.
9. Основные отличия БАД – парафармацевтиков от нутрицевтиков и лекарств.
10. Основные физиологические функции микронутриентов в составе БАД.
11. Критерии обогащения пищевых продуктов микронутриентами.
12. Факторы, формирующие негативный образ в использовании БАД.
13. Основные ингредиенты продуктов функционального назначения.
14. Роль витаминов в организме и в производстве пищевых продуктов.
15. Теория сбалансированного питания.

## **8 Рекомендуемая литература и интернет - ресурсы:**

### **8.1. Основная литература**

1. Куткина, М. Н. Инновации в технологии продукции индустрии питания : учеб. пособие / М.Н. Куткина, С.А. Елисеева. - СПб. : Троицкий мост, 2016. - 168 с.

2. Попова Н.Н. Пищевые и биологически активные добавки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Попова, Е.С. Попов, И.П. Щетилина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 67 с. — 978-5-00032-220-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64408.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Омаров, Р.С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания : учебное пособие / Р.С. Омаров, О.В. Сычева ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2015. - 64 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9596-1104-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438735](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438735)

2. Серегин С.А. Биологически активные добавки в производстве продуктов из животного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Серегин. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 104 с. — 978-5-89289-821-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61260.html>

3. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в производстве продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Пономарев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 64 с. — 978-5

### 8.3. Методическая литература:

1. Щедрина Т.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Пищевые и биологически активные добавки» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания – Пятигорск, 2021.
2. Щедрина Т.В. Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Пищевые и биологически активные добавки» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания – Пятигорск, 2021. – 32 с.

### Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции **Режим доступа:** <http://www.gost.ru/wps/portal/pages/>
3. ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств **Режим доступа:** <http://www.tsouz.ru/seek/rseek/rseek/seek8/documents>
4. Сайты по пищевым добавкам  
[www.giord.ru](http://www.giord.ru)  
[www.ingred.ru](http://www.ingred.ru)
5. Сайты по биологически активным добавкам  
[www.mtu-net.ru/pharma-business-analysis](http://www.mtu-net.ru/pharma-business-analysis)  
<http://www.registrbad.ru/bad/nutrifarmanons>  
[www.farosplus.ru](http://www.farosplus.ru) – журнал «Рынок БАД»  
[www.fb.ru](http://www.fb.ru) – журнал «Фарманалитик»  
[www.regmed.ru](http://www.regmed.ru) – качество, сертификация, регламенты  
[www.dsm.ru](http://www.dsm.ru) - наблюдение за ценами и объемами продаж БАД  
[www.preparedfoods.com](http://www.preparedfoods.com) – функциональные пищевые продукты  
<http://www.fao.org/> - сайт ФАО о проблеме безопасности пищевых продуктов