

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Н.А. Матвеева

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СВОЙСТВ И ПЕРЕРАБОТКИ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Учебно-методическое пособие



**Санкт-Петербург
2013**

УДК 663.4

Матвеева Н.А. Биохимические особенности свойств и переработки растительного сырья: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 16 с.

Приведены темы дисциплины, варианты контрольных работ, тесты промежуточного и итогового контроля знаний студентов. В конце работы дан список литературы.

Предназначено для самостоятельной работы бакалавров направления 260100 «Продукты питания из растительного сырья» очной формы обучения.

Рецензент: доктор техн. наук, доц. Т.П. Арсеньева

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом Института холода и биотехнологий



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2013

© Матвеева Н.А., 2013

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа составлена на кафедре биотехнологии продуктов из растительного сырья в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к обучению бакалавров направления 260100.

Дисциплина «Биохимические особенности свойств и переработки растительного сырья» изучается бакалаврами на кафедре пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья факультета пищевых технологий на 3-м курсе (5-й семестр).

Согласно учебному плану курс включает: лекции (18 ч), 4 лабораторные работы (18 ч), а также самостоятельную работу бакалавров (36 ч). Чтение лекций сопровождается демонстрацией мультимедийных материалов, представленных на презентациях. После изучения курса, выполнения и защиты лабораторных работ и сдачи коллоквиумов студенты сдают зачет.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Отдельные разделы курса «Биохимические особенности свойств и переработки растительного сырья» студенты-бакалавры изучают самостоятельно в соответствии с программой. Это связано с тем, что на лекциях освещаются наиболее сложные вопросы, как правило, теоретического характера.

Для выполнения работы студенты-бакалавры пользуются литературой, приведенной в конце данного учебно-методического пособия, а также могут использовать материалы на электронном носителе и мультимедийные материалы, представленные на презентациях.

Изучать предмет следует по приведенной ниже рабочей программе, с учетом лишь тех изменений или дополнений, которые подверглись доработке в процессе научно-технического прогресса.

Чтобы понять суть технологического процесса, необходимо усвоить сведения о применяемом в производстве сырье и об условиях его хранения.

Дисциплина «Биохимические особенности свойств и переработки растительного сырья» подготавливает бакалавров к прохождению первой учебной практики на предприятиях пищевой промышленности, хлебных, кондитерских, спиртовых, пивоваренных, винных

заводах, заводах шампанских вин и к последующему изучению специальных предметов по технологии пивоварения.

Изучая биохимические процессы, происходящие в растительном сырье, а также способы его переработки и хранения, бакалавры постоянно усваивают цели, задачи и требования, предъявляемые к качеству сырья в производстве пищевых продуктов.

После изучения основных технологических процессов рекомендуется обращаться к вопросам самопроверки.

Для более глубокого изучения предмета в конце данного учебно-методического пособия дан список рекомендуемой литературы. Кроме того, ниже приведен перечень периодических изданий, помогающих расширить кругозор студента в освоении дисциплины.

Журналы

Пищевая промышленность;

АПК: Достижения науки и техники;

Стандарты и качество;

Пищевая технология: Известия вузов;

Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья;

Масложировая промышленность;

Биотехнология;

Хлебопродукты;

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал, www.khlebpod.ru

Кондитерское и хлебопекарное производство;

Специализированный информационный бюллетень, www.breadbranch.com

Информационный бюллетень: Продукты питания.

Реферативные журналы

Химия и технология пищевых продуктов;

Оборудование пищевой промышленности;

Экономика отраслей пищевой промышленности;

Хлебное дело;

Пиво и напитки.

Ресурсы глобальной телекоммуникационной сети «Интернет»

www.agro3.ru

www.agroneva.spb.ru

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Раздел 1. Теоретические основы дисциплины

Тема 1.1. Введение

Предмет и задачи курса. Источники получения растительного сырья. Факторы, определяющие качество. Влияние условий хранения и переработки растительного сырья на качество продуктов питания.

Работа с учебниками [6, 7, 8] – 2 ч.

Раздел 2. Основное растительное сырье бродильных производств

Тема 2.1. Крахмалосодержащее сырье

Зерновые культуры

Строение зерна. Виды зерновых культур: ячмень, овес, рожь, рис, просо, кукуруза. Химический состав зерновых культур. Технологическая оценка зернового сырья. Показатели общего значения, характеризующие качество зерновой культуры (влажность, засоренность).

Показатели технологического значения: способность и энергия прорастания, крупность (выравненность), крахмальность, содержание общего белка и минеральных веществ, экстрактивность.

Физические свойства зерновой массы: гигроскопичность, теплопроводность, скважистость, сыпучесть.

Биохимические процессы, происходящие в зерне при хранении. Послеуборочное дозревание. Связанная и свободная влага в зерне.

Дыхание зерна. Жизнедеятельность микроорганизмов в зерновой массе. Самосогревание зерновой массы при хранении. Способы, режимы и условия хранения зерновых масс. Типы зернохранилищ. Сушка зерна. Вредители зерна и борьба с ними.

Роль микроорганизмов при хранении растительного сырья.

Картофель

Строение клубня. Химический состав. Технические сорта. Физико-химические основы, способы и режимы хранения.

Работа с учебниками [2, 6, 7, 8] – 2 ч.

Мука

Подготовка зерна к помолу и собственно сам помол. Виды, сорта, химический состав и качество муки. Хранение муки и подготовка ее к производству.

Крупа

Виды и сорта круп. Химический состав и качество круп. Физико-химические показатели доброкачественности круп. Доброкачественность ядра. Характеристика сортовых примесей в крупах. Хранение круп и подготовка к производству. Технологическая обработка круп.

Лабораторная работа № 1. Оценка качества зернового сырья – 4 ч.

Защита лабораторной работы № 1 – 2 ч.

Работа с учебниками [2, 6, 7, 8] – 4 ч.

Коллоквиум 1 – 2 ч.

Тема 2.2. Сахаросодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности

Сырье сахарного производства

Сахарный тростник и сахарная свекла. Получение сока и сахара-сырца из сахарного тростника. Строение и химический состав корнеплода сахарной свеклы. Уборка, прием, хранение.

Биохимические процессы, происходящие в период дыхания свеклы при хранении. Устройство хранилищ сахарной свеклы.

Меласса (отход свеклосахарного производства)

Химический состав. Показатели качества. Прием и хранение мелассы.

Виноград (сырье для производства виноградных вин)

Строение грозди. Химический состав ягод и гребней винограда. Промышленная и техническая зрелость винограда. Сорта винограда.

Лабораторная работа № 2. Анализ органолептических и физико-химических показателей качества муки – 4 ч.

Защита лабораторной работы № 2 – 2 ч.

Работа с учебниками [6, 7, 8, 9, 10] – 4 ч.

Тема 2.3. Основное растительное сырье для производства пива *Хмель*

Ботаническая характеристика и химический состав хмеля. Горькие вещества хмеля. Хмелевые смолы. Гумулон. Лупулон. Хмелевое масло. Дубильные вещества.

Условия хранения хмеля. Изменение специфических составных веществ хмеля при хранении. Показатели, характеризующие качество хмеля. Хмелепродукты.

Солод

Требования к ячменю, предназначенному для приготовления пивоваренного солода. Основные принципы очистки и сортировки зерна. Получение солода.

Проращивание зерна

Особенности, цель и теоретические основы проращивания зерна. Физиологические и биохимические процессы в прорастающем зерне: морфологические изменения, активизация и синтез ферментов, дыхание зерна, изменение химического состава, растворение (цитоллиз) клеточных стенок эндосперма зерна.

Основные факторы, влияющие на проращивание зерна: температура, влажность, наличие кислорода, активаторы и ингибиторы роста, способ и частота ворошения, продувание кондиционированным воздухом.

Способы и технологические режимы проращивания зерна. Особенности проращивания различных зерновых культур (ячменя, овса, проса, ржи). Показатели качества свежепросожденного солода.

Сушка солода

Цель и основные процессы, происходящие при сушке солода. Стадии и фазы сушки. Основные факторы, влияющие на скорость сушки и качество солода. Способы и технологические режимы сушки солода.

Обработка, хранение и показатели, характеризующие качество пивоваренного солода по ГОСТу.

Лабораторные работы № 3, 4. Контроль процесса замачивания и проращивания зерна. Определение энергии и способности прорастания пивоваренного ячменя – 8 ч.

Защита лабораторных работ № 3, 4 – 4 ч.

Работа с учебниками [1, 2, 4, 5, 7, 8] – 4 ч.

Тема 2.4. Вода – сырье для пищевых производств

Требования к воде для пищевых производств. Методы обработки воды. Вода в пивоварении. Требования к качеству воды при производстве пива.

Работа с учебниками [3, 8, 10] – 4 ч.

Тема 2.5. Плоды и ягоды – сырье для производства безалкогольных напитков

Историческая справка. Сырье и вспомогательные материалы для производства безалкогольных напитков. Химический состав и ассортимент. Хранение сырья и готовой продукции. Технологические приемы, используемые в производстве безалкогольных напитков.

Лабораторная работа № 5. Оценка качества готового солода. Определение содержания массовой доли влаги и экстрактивных веществ в товарном светлом солоде – 2 ч.

Защита лабораторной работы № 5 – 2 ч.

Работа с учебниками [6, 7, 8, 9, 10] – 2 ч.

Коллоквиум 2 – 2 ч.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Раздел 2. Основное растительное сырье бродильных производств

Тема 2.1. Крахмалосодержащее сырье

Ячменное зерно – углеводы ячменя. Крахмал – важнейший компонент зерновки ячменя.

Ферменты ячменя. Роль ферментов при проращивании зерна.

Механические и физиологические показатели зерна. Физические свойства зерна: самосортирование, экстрактивность.

Сорта отечественного и зарубежного пивоваренного ячменя. Показатели пивоваренного ячменя. Другие виды крахмалистого сырья, применяемые в пивоварении. Три стадии согревания зерна. Причины самосогревания.

Литература [2, 6, 7, 8].

Тема 2.2. Сахаросодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности

Сахарный тростник. Химический состав. Получение сахара-сырца из сахарного тростника.

Отходы свеклосахарного производства. Меласса и жом (обессахаренная стружка). Их использование в пищевой и микробиологической промышленности.

Литература [6, 7, 8, 9, 10].

Тема 2.3. Основное растительное сырье для производства пива

Хмель. Строение шишки хмеля. Сорты хмеля для пивоварения. Хмелепродукты: молотый брикетированный хмель, гранулированный хмель, экстракты хмеля (СО₂-экстракт хмеля), экстракт хмеля (спиртовой), изомеризованные хмелевые экстракты, комбинированные препараты.

Литература [1, 2, 4, 5, 7, 8].

Солод. Анализ современного состояния и достижений солодовенных производств в России и на мировом рынке. Основные страны-поставщики солода в Россию.

Типы ячменного солода, их основные отличительные особенности. Моечные и замочные аппараты в солодовенном производстве. Классификация солодорастильных аппаратов. Классификация сушилок для солода.

Литература [1, 2, 4, 5, 7, 8].

Тема 2.4. Вода – сырье для пищевых производств

Очистка воды от примесей. Методы обработки воды. Требования к технологической воде и воде, используемой в производстве напитков.

Литература [3, 8, 10].

Тема 2.5. Плоды и ягоды – сырье для производства безалкогольных напитков.

Химический состав и ассортимент. Хранение сырья и готовой продукции. Заморозка плодов и ягод как важный элемент хранения. Сортировка и отбор плодов и ягод для всех типов производства.

Литература [6, 7, 8, 9, 10].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Лабораторная работа № 1. Оценка качества зернового сырья.

1. Из каких частей состоит зерно ячменя? Каков химический состав ячменя?
2. Назовите сорта пивоваренного ячменя и охарактеризуйте его технологические свойства.
3. Как хранят свежееубранный ячмень?
4. Охарактеризуйте вредителей ячменя и способы борьбы с ними.
5. Какова влажность ячменя при его складировании?
6. Что такое несоложённые зерновые продукты?
7. Для чего применяют солодовую вытяжку?

Лабораторная работа № 2. Анализ органолептических и физико-химических показателей качества муки.

1. На какие виды, типы и сорта подразделяют муку?
2. Перечислите органолептические и физико-химические показатели муки.
3. Какие методы используют для определения влажности муки?
4. Чем обусловлена кислая реакция муки?
5. Что характеризует показатель кислотности?
6. Способы определения кислотности.

Лабораторные работы № 3, 4. Контроль процесса замачивания и проращивания зерна. Определение энергии и способности проращивания пивоваренного ячменя.

1. Какова цель замачивания ячменя перед солодоращением?
2. Какие химические превращения происходят в ячмене при замачивании?
3. Для чего сортируют и промывают ячмень перед замачиванием?
4. Каковы способы замачивания ячменя?
5. Методика определения энергии и способности проращивания.
6. Биохимическая характеристика процесса проращивания зерна.
7. Какие показатели влияют на оценку технологических качеств ячменя?

Лабораторная работа № 5. Оценка качества готового солода.
Определение содержания массовой доли влаги и экстрактивных веществ в товарном светлом солоде.

1. Требования к качеству готового товарного солода.
2. Органолептические и физические показатели солода.
3. Физико-химические показатели солода.
4. В чем заключается сущность метода определения экстрактивности солода? Какова экстрактивность солода хорошего качества?
5. Принципы определения массовой доли влаги в зерновом сырье. В чем заключаются сущность и особенность определения массовой доли влаги методом высушивания до постоянной массы?
6. Каково значение показателя массовой доли влаги в солоде?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

1. **Федоренко Б.Н.** Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли. – СПб.: Профессия, 2009. – 900 с.
2. **Нарцисс Л.** Краткий курс пивоварения / Пер. с нем. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.
3. **Девид П., Стин.** Газированные безалкогольные напитки. Рецептуры и технологии. – СПб.: Профессия, 2008. – 415 с.

Дополнительный

4. **Меледина Т.В., Смотряева И.В.** Анализ качества готового солода: Метод. указания для студентов очного и заочного отделений спец. 260204.65 и магистрантов, обучающихся по направлению 260100. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005.
5. **Меледина Т.В., Смотряева И.В.** Приготовление и анализ пивного сусла, молодого и готового пива: Метод. указания для студентов очного и заочного отделений специальностей 260204.65 и магистрантов, обучающихся по направлению 260100. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005. – 49 с.
6. **Неверова О.А.** Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учеб. / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 415 с.
7. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина и др.; Под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2007. – 768 с.
8. Биотехнология: Учеб. / И.В. Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; Под. ред. акад. РАСХН Е.С. Воронина. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 704 с.
9. Лабораторный практикум по общей и специальной технологии пищевых производств / О.М. Аношина, Г.М. Мелькина, Ю.И. Сидоренко и др. – М.: КолосС, 2007. – 183 с.
10. Введение в технологии продуктов питания: Лабораторный практикум / Г.М. Мелькина, О.М. Аношина, Л.А. Сапронова и др. – М.: КолосС, 2007. – 248 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	1
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	5
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ.....	8
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	10
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	12