

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр  
Сибирского отделения Российской академии наук»  
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**



**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ФИЦ КНЦ СО РАН**

А.А. Шпедт

2026г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Агроинженерные и пищевые технологии»**

для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ КНЦ СО РАН

по группе научных специальностей 4.3 – Агроинженерные и пищевые технологии

Красноярск 2026

## 1 Общие положения

Настоящая программа сформирована на основе федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и определяет общее содержание вступительного испытания по специальной дисциплине «Агроинженерные и пищевые технологии» при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

Вступительное испытание по специальной дисциплине «Агроинженерные и пищевые технологии» нацелено на оценку знаний лиц, поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, полученных ими в ходе освоения программ специалитета и (или) магистратуры, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к научной и научно-исследовательской деятельности, имеющих потенциал в части генерирования новых идей при решении исследовательских задач и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## 2 Форма проведения и содержание вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке в устной форме.

Содержание вступительного испытания по специальной дисциплине «Агроинженерные и пищевые технологии» состоит из разделов, соответствующих научным специальностям, входящих в группу научных специальностей: 4.3 – Агроинженерные и пищевые технологии:

- 4.3.3 – Пищевые системы (Приложение 1);
- 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (Приложение 2).

Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса, входящих в один раздел, соответствующий научной специальности поступающего в Аспирантуру ФИЦ КНЦ СО РАН.

## 3 Критерии оценивания ответов поступающих

Результаты вступительного испытания определяются по 50-бальной шкале (от 0 до 50 баллов). Максимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 20 баллов.

50 – бальная шкала	Общая характеристика ответа	Критерии оценки
41–50 баллов	Ответ отличный	Ясный, достаточно точный, уверенный ответ на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные и уточняющие вопросы. Глубокое знание материала. Свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Логически правильное и убедительное изложение ответа.

		Ответ на вопрос достаточно аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры по каждому вопросу экзаменационного билета.
31-40 баллов	Ответ хороший	Ясный и уверенный ответ на все вопросы билета. Знание ключевых проблем и основного содержания материала. Умение оперировать понятиями по своей тематике. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. Допущены незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на дополнительные и уточняющие вопросы.
20-30 баллов	Ответ удовлетворительный	Ответ на все вопросы билета, требующий существенных дополнений. Недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа. Фрагментарные, поверхностные знания материала. Затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии. Отсутствуют ответы на дополнительные и уточняющие вопросы.
0 – 19 баллов	Ответ неудовлетворительный	Отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один из вопросов; попытка ответа на все вопросы без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопросы экзаменационного билета ответом на смежные вопросы. Полное незнание либо отрывочное представление о материале. Неумение оперировать понятиями по своей тематике. Неумение логически определенно и последовательно излагать ответ.

#### 4 Список литературы

Список литературы для подготовки к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Агроинженерные и пищевые технологии» представлен в Приложениях 1 – 2 к настоящей Программе, рекомендованный для каждой научной специальности.

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
фундаментальных дисциплин  
и методологии науки



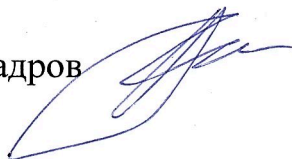
О.В. Александрова

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин

**СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА**

**программы вступительного испытания по специальной дисциплине  
«Агроинженерные и пищевые технологии» по научной специальности**

**4.3.3 – Пищевые системы****Характеристика видов, технологических свойств и пищевой ценности зернового и крупяного сырья и продуктов их переработки**

Роль продукции зерноперерабатывающих предприятий в рациональном питании населения. Классификация показателей качества зерна и семян. Характеристика технологических свойств и пищевой ценности зернового и крупяного сырья и продуктов их переработки. Биохимические свойства зерна. Роль биологической системы в развитии процессов, происходящих в зерне при его подготовке и переработке. Виды крупяных культур, ассортимент и качество крупяной продукции. Технологические свойства крупяных культур, их влияние на построение схем подготовки и переработки. Пищевая безопасность.

**Научные принципы и особенности хранения зернового и крупяного сырья**

Характеристика зерновых масс как объектов хранения. Режимы хранения зерновых масс. Физиологические процессы, происходящие в зерновой массе при хранении: Физические, теплофизические и массообменные свойства зерновых масс. Влияние свойств зерновых масс на способы их хранения. Послеуборочное дозревание зерна, его сущность и практическое значение. Факторы, влияющие на скорость протекания процесса. Факторы, определяющие состав и свойства зерновых масс, поступающих в систему хранения. Мероприятия, повышающие устойчивость зерновых масс при хранении. Принципы размещения зерна в зернохранилищах и формирования партий по целевому назначению. Требования к качеству партий зерна продовольственного, семенного и фуражного назначения. Контроль качества хранящегося зерна и продуктов его переработки, основные показатели.

**Технологические процессы зерноперерабатывающих производств. Основы мукомольного и крупяного производства**

Технологические процессы измельчения зерна и других продуктов. Формирование сортов муки. Технология переработки зерна в крупу. Витаминизация муки и обогащение муки микроэлементами. Переработка нетрадиционного сырья в муку и крупу. Комплексное использование побочных продуктов. Технологии рационального использования дефектного сырья. Структурные схемы производства премиксов, Виды и состав премиксов. Выбор наполнителя. Требования, предъявляемые к наполнителю. Биологически активные компоненты премиксов. Промежуточные и конечные продукты, получаемые в результате технологической обработки сырья. Линии производства премиксов. Сроки и особенности хранения премиксов. Производство муки из бобовых культур. Теоретические предпосылки

процесса обогащения. Производство муки из нетрадиционного сырья и композитных мучных смесей.

### **Технология пищевых концентратов. Основы комбикормового производства**

Классификация, ассортимент и технология различных видов пищевых концентратов. Управление биохимическими, технологическими, структурно-механическими свойствами сырья для производства комбикормов. Современные аспекты развития и совершенствования производства комбикормов. Создание технологии комплексного исследования вторичного нетрадиционного сырья. Пути повышения усвоения питательных веществ сырья комбикормов. Экономические основы глубокого комплексного рационального использования вторичного сырья в производстве комбикормов.

### **Характеристика, состояние и направления развития хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства РФ**

Характеристика технологических свойств и пищевой сырья хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства. Биологическая ценность хлеба и значение хлеба в белковом балансе питания.

Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки. Белково-протеиназный и углеводо-амилазный комплексы муки. Методы оценки хлебопекарных свойств муки. Дрожжи хлебопекарные. Роль рецептурных компонентов в процессах созревания. Мучные полуфабрикаты многофункционального назначения Жидкие дрожжи. Способы приготовления. Бродильная микрофлора ржаных заквасок и теста. Основные закономерности процессов созревания ржаных полуфабрикатов Бобы-какао и определение их качества. Определение технологической эффективности (выходов и чистоты фракций при сепарировании после дробления ядра в крупку). Определение коэффициентов сладкости, использование какао-продуктов. Методы рационального использования какао-бобов.

### **Технология хлебопекарного производства**

Технология кондитерского производства. Характеристика физико-химических и микробиологические процессы брожения, расстойки, выпечки, формирующих качество готовых изделий. Особенности технологии производства замороженного теста и готового хлеба. Хранение хлеба. Физико-химические и микробиологические процессы, происходящие в процессе хранения. Обоснование использования хлебопекарных улучшителей. Качественные показатели хлебобулочной продукции, факторы его определяющие. Способы повышения качества хлеба. Современные методы анализа качества сырья и готовой продукции. Понятие выхода хлеба. Факторы, влияющие на выход хлеба. Технологические потери и затраты, их влияния на выход хлеба. Расчёт выхода хлеба. Потери сухих веществ и влаги на отдельных стадиях процесса производства и хранения хлеба. Баланс количественных показателей процесса производства хлеба с отдельным учётом сухих веществ и влаги. Влияние технологических факторов на величину выхода хлеба. Нормирование выхода хлеба.

## **Технология макаронного производства**

Характеристика и роль сырья в производстве макаронных изделий, их пищевой ценности. Технологические схемы производства различных видов макаронных изделий. Управление технологическими, структурно-механическими, свойствами макаронных изделий. Свойства макаронных изделий как объекта сушки. Формы связи влаги с компонентами теста. Тепло-массообменные и реологические характеристики полуфабрикатов и их изменения в процессе сушки. Способы и режимы традиционной и высокотемпературной сушки макаронных изделий, их влияние на ход процесса сушки и качество продукции. Возможные дефекты высушенных изделий и меры по их предотвращению. Промышленные способы сушки макаронных изделий. Стабилизация высушенных изделий. Назначение упаковки, требования к качеству упаковочных материалов. Хранение макаронных изделий. Меры, предохраняющие от порчи и потерь макаронных изделий при хранении.

## **Технология переработки картофеля и консервирования овощного сырья. Пищевые концентраты**

Способы и особенности хранения свежего картофеля, предназначенного для переработки. Первичная обработка картофеля. Производство обжаренных продуктов питания из картофеля. Производство замороженных картофелепродуктов. Ассортимент и отличительные особенности сушеных продуктов из картофеля. Технологическая схема получения картофельного пюре в виде хлопьев, крупки, гранул, картофельных крекеров, их общая характеристика и отличительные особенности. Режимы хранения готовой продукции. Полуфабрикаты для общественного питания. Технология овощных соков (на примере томатного, морковного, свекольного). Производство концентрированных томатопродуктов. Способы производства концентрированной томатной пульпы. Асептическое консервирование и хранение томатопродуктов. Тара для консервантов. Фасовка и герметизация. Стерилизация пищевых продуктов. Контроль качества сырья и готовой продукции консервного и пищевых концентратных производств.

## **Технология консервирования плодово-ягодного сырья**

Производство компотов и плодово-ягодных маринадов. Технология плодовых и ягодных соков. Производство продуктовых соков с мякотью. Особенности производства прозрачных фруктовых соков. Технология концентрирования фруктовых соков. Способы консервирования плодово-ягодного сырья химическими средствами. Требования к химическим консервантам. Технологические схемы производства желе, джемов, конфитюров. Теоретические основы и факторы, влияющие на процесс студнеобразования.

## **Виноград, как сырьё для производства винодельческой продукции. Особенности, перспективы развития виноделия**

Виноград, как сырьё для производства винодельческой продукции. Химический состав и физические свойства виноградной грозди. Контроль хода созревания винограда. Проблемы уборки урожая и пути её решения.

Характеристики химического состава грозди винограда по элементам её строения. Технологические требования к винограду, как к сырью различных типов вин. Технологическое значение отдельных составляющих винограда в формировании качества вина. Характеристика химического состава вина. Ферментные препараты, используемые в виноделии.

#### **Функциональные пищевые компоненты и их значение в лизании**

Бифидобактерии, молочнокислые бактерии и другие микроорганизмы как основа биологически активных пищевых добавок и продуктов функционального питания. Краткая биологическая характеристика пробиотических микроорганизмов. Кисломолочные продукты функционального питания на основе молока и другого сырья. Комбинированные биологически активные пищевые добавки, пробиотики и продукты функционального питания. Синергидные взаимоотношения витаминов, минералов и других функциональных ингредиентов.

#### **Виды и принципы создания функциональных продуктов питания для различных категорий населения**

Научные основы создания функциональных продуктов питания. Виды функциональных продуктов питания для различных категорий населения. Современное состояние здоровья взрослого населения, детей и подростков на примере Красноярского края. Наиболее распространенные дефициты в пищевых субстанциях, в том числе отмечаемые в детском возрасте. Перечень современных «болезней цивилизации» и краткая характеристика этиологических причин и патогенетических механизмов их возникновения и развития.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

#### **Научные основы и практические принципы хранения и переработки зернового и крупяного сырья**

1. Биохимические свойства зерна.
2. Роль биологической системы в развитии процессов, происходящих в Зерне при его подготовке и переработке.
3. Возможность управления структурно-механическими, теплофизическими, биохимическими свойствами зерна и продукции на зерноперерабатывающих предприятиях.
4. Роль продукции зерноперерабатывающих предприятия в рациональном питании населения.
5. Технологическое значение анатомического строения зерна разных культур, массовые доли анатомических частей зерна.
6. Распределение химических и биологически активных веществ в зерне. Характеристика структурно-механических свойств составных частей зерна.
7. Значение теплофизических свойств зерна при его переработке. Биохимические свойства зерна.
8. Виды крупяных культур, ассортимент и качество крупяной продукции. Пищевая безопасность.

9. Гигиенические требования к качеству и безопасности сырья и готовой продукции зерноперерабатывающих производств.
10. Контроль за качеством и рациональным использованием зерна.
11. Экологические основы совершенствования технологических процессов зерноперерабатывающих предприятий.
12. Физические, теплофизические и массообменные свойства зерновых масс. Влияние свойств зерновых масс на способы их хранения.
13. Послеуборочное дозревание зерна, его сущность и практическое значение. Факторы, влияющие на скорость протекания процесса.
14. Факторы, определяющие состав и свойства зерновых масс, поступающих в систему хранения.
15. Сорбционные свойства зерновых масс. Значение сорбционных свойств зерновой массы при хранении и перевозках.
16. Физиологические процессы, протекающие в зерне и семенах при хранении и классификация сооружений предприятий элеваторной промышленности.
17. Классификационные признаки и номенклатура предприятий элеваторной промышленности.
18. Классификация и конструкция складов для хранения зерна. Специализированные зернохранилища.
19. Склады для хранения муки, крупы и комбикормов.
20. Хранилища для семян зерновых, масличных и других культур.
21. Основные требования к зерносушилкам.
22. Классификация зерносушилок по технологическим и конструктивным признакам.
23. Необходимость создания эффективных установок для сушки малых партий зерна в связи с возрастанием доли производства фермерскими, крестьянскими и другими частными хозяйствами.
24. Выбор режима сушки. Регулирование режимных параметров контроль процесса сушки зерна.
25. Технология сушки зерна различных культур разного целевого назначения. Особенности сушки семенного зерна.
26. Сушка дефектного зерна.
27. Техника безопасности и противопожарные мероприятия. Принципы размещения зерна в зернохранилищах и формирования партий по целевому назначению.
28. Требования к качеству партий зерна продовольственного, семенного и фуражного назначения.
29. Контроль качества хранящегося зерна и продуктов его переработки, основные показатели.
30. Структурные схемы и классификация помолов.
31. Общие принципы организации подготовки зерна к помолу. Особенности подготовки зерна для простых, сортовых и макаронных помолов, «Влажный» и «сухой» способы подготовки к помолу.

- 32.. Анализ эффективности подготовки зерна к помолу. Особенности техники и технологии минипроизводства. Контроль и управление мукомольным производством.
33. Моделирование технологических процессов. Технологические принципы автоматизированного управления мукомольным заводом. ГТО в крупяном производстве, ее общность и различие с обработкой зерна на мукомольных заводах.
- 34.. Методы обработки и параметры для различных крупяных культур. Связь методов ГТО со способами шелушения.
35. Перспективы расширения и использования ГТО в крупяном производстве.
36. Роль калибрования в технологии крупяного производства. Проектирование схем подготовки зерна в крупяном производстве.
37. Расчет и подбор оборудования. Контроль и оценка эффективности подготовки. Специальная обработка сырья.
38. Основные направления в специальной, углубленной обработке сырья и биохимические изменения в нем.
39. Основные направления в специальной, углубленной обработке сырья и биохимические изменения в нем.
40. Процессы поджаривания, обработка высоко-температурным теплоносителем.
41. Эффективность специальной обработки. Витаминной муки и обогащение муки микроэлементами.
42. Переработка нетрадиционного сырья в муку и крупу. Комплексное использование побочных продуктов.
43. Технологии рационального использования дефектного сырья. Структурные схемы производств премиксов.
44. Виды и состав премиксов. Выбор наполнителя.
45. Требования, предъявляемые к наполнителю.
46. Биологически активные компоненты премиксов. Линии производства премиксов.
47. Сроки и особенности хранения премиксов!
48. Производство быстрорастворимых крупяных продуктов, в том числе с повышенной пищевой ценностью.
49. Использование пищевой и других технологий для производства зерновых компонентов для продуктов детского и диетического питания.

**Значение содержания питательных веществ в сырье и готовой продукции при производстве комбикормов. Роль нетрадиционных видов сырья**

1. Применяемое оборудование, параметры дробилок и оценка эффективности.
2. Гранулирование рассыпных комбикормов. Оборудование, применяемое для производства гранулированных комбикормов.
3. Эффективность процесса гранулирования.
4. Основные технологические линии комбикормового производства.

5. Научно-практические основы хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства.
6. Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки. Методы оценки хлебопекарных свойств муки.
7. Дрожжи хлебопекарные.
8. Роль рецептурных компонентов в процессах созревания.
9. Мучные полуфабрикаты многофункционального назначения.
10. Жидкие дрожжи. Способы приготовления. Бродильная микрофлора ржаных заквасок и теста.
11. Основные закономерности процессов созревания ржаных полуфабрикатов.
12. Жировые и сахаросодержащие продукты.
13. Нетрадиционные виды сырья. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители.
14. Виды и сорта пшеницы макаронного назначения. Клейковина, её содержание, свойства и кинологическое значение.
15. Влияние количества и качества клейковины на качество сырых, сухих и сваренных макаронных изделий.
16. Факторы, обуславливающие способность к потемнению в процессе переработки.
17. Влияние цвета муки и её ферментативного потемнения на качество готовой продукции.
18. Бобы-какао и определение их качества.
19. Методы рационального использования какао-бобов.
20. Отличия в свойствах и способах приготовления ржаного теста от пшеничного.
21. Бродильная микрофлора ржаных заквасок и теста. Основные закономерности процессов созревания ржаных полуфабрикатов.
22. Аппаратурно-технологические схемы разделки теста. Основные операции разделки теста, процессы, протекающие при этом и их роль в формировании качества хлеба.
23. Способы выпечки хлеба, отличные от выпечки в обычных радиационно-конвективных хлебопекарных печах.
24. Выпечка в хлебопекарных печах с генераторами коротковолнового инфракрасного излучения.
25. Выпечка в замкнутых камерах в атмосфере пара, с применением электроконтактного прогрева тестовых заготовок, в электрическом поле токо и ВЧ и СВЧ.
26. Выпечка хлеба с комбинированным прогревом тестовых заготовок.
27. Хранение хлеба на хлебопекарных предприятиях и пути решения комплексной механизации операций, связанных с поступлением хлеба в хлебохранилище, укладкой его в лотки или иную тару и в контейнеры.
28. Упаковка хлеба и хлебобулочных изделий.
29. Современные методы анализа качества сырья и готовой продукции.
30. Понятие выхода хлеба. Факторы, влияющие на выход хлеба.

31. Расчёт выхода хлеба. Баланс количественных показателей процесса производства хлеба с отдельным учётом сухих веществ и влаги.
32. Влияние технологических факторов на величину выхода хлеба. Нормирование выхода хлеба.

### **Технологии переработки картофеля, плодоовощного, ягодного сырья**

1. Способы и особенности хранения свежесобранного картофеля, предназначенного для переработки. Первичная обработка картофеля.
2. Ассортимент и отличительные особенности сушеных продуктов из картофеля. Технологическая схема получения картофельного пюре в виде хлопьев, гранул, картофельных крекеров.
3. Параметры натуральных основных консервантов и маринадов.
4. Характеристика современных поточных линий производства овощных натуральных консервов и маринадов.
5. Технологические схемы производства различных видов закусочных консервов.
6. Технология обеденных и заправочных консервов.
7. Технологические схемы производства обеденных блюд.
8. Выбор режимов стерилизации. Полуфабрикаты для общественного питания.
9. Технология овощных соков (на примере томатного, морковного, свекольного).
10. Производство концентрированных томатопродуктов.
11. Способы производства концентрированной томатной пульпы. Асептическое консервирование и хранение томатопродуктов.
12. Технология плодовых и ягодных соков. Производство продуктовых соков с мякотью. Особенности производства прозрачных фруктовых соков.
13. Технология концентрирования фруктовых соков.
14. Способы консервирования плодово-ягодного сырья химическими средствами.
15. Способы варки варенья, их влияние на качество готового продукта.
16. Виноград, как сырьё для производства винодельческой продукции. Химический состав и физические свойства виноградной грозди.
17. Контроль хода созревания винограда.
18. Проблемы уборки урожая и пути её решения.
19. Характеристика химического состава вина.
20. Ферментные препараты, используемые в виноделии. Технологическое значение отдельных классов химических соединений винограда и вина.
21. Наиболее распространенные дефициты в пищевых субстанциях, в том числе отмечаемые в детском возрасте.
22. Примеры продуктов детского питания для различных возрастных групп.
23. Перечень основных требований, предъявляемых к сырью и производству биологически активных пищевых добавок, детского и функционального питания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов С.Т. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, В.А. Панфилов, С.В. Шахов ; под редакцией В.А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-81 14-3906-5.— Текст: электронный // Лань ; электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бобренева, И.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / И.В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-3439-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113372>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гаврилова, Н.Б. Технология продуктов из растительного сырья для специализированного питания : учебное пособие / Н.Б. Гаврилова, С.А. Коновалов. — Омск : Омский ГЛУ, 2018. — 194 с. — ISBN 978-5-89764-728-6. — Текст : электронный // Лань :электронно-библиотечная система.— URL: <https://c.lanbook.com/book/111403>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
4. Коновалов, С.А. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья / С.А. Коновалов, Д.М. Фиалков. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 120 с. — ISBN 978-5-89764-402-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60697> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Линич, Е.П. Функциональное питание : учебное пособие / Е.П. Линич, Э.Э. Сафо-нова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5- 8114-2553-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/107944>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Магомедов, М.Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания : учебник / М.Г. Магомедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1849-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67474>. — Режим доступа: для автора. пользователей.
7. Манжеев, В. И. Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства : учебное пособие / В. И. Манжеев, И. А. Попов, И. В. Максимов, С. В. Калашникова [и др.]. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 624с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/114687> - Режим доступа: для автора. пользователей/
8. Поздняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров.:Уч. / В.М. Поздняковский - М.:НИЦ ИНФРА-М,2018- 271с.

9. Федоренко, В.Ф. Глубокая переработка сельскохозяйственного сырья : научное издание / В. Ф. Федоренко [и др.] ; М-во сел. хоз-ва, Рос. НИИ информ. и техн.-экон. исслед. по инж.- техн. обеспечению агропром. комплекса. - Москва : Росинформаг
10. Бобренева, И.В. Функциональные продукты питания и их разработка : монография / И.В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. -- 368 с. — ISBN 978-5-8114- 3558-6.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/115482> (дата обращения: 19.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей
11. Неменушая, Л.А. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции : научный аналитический обзор / Л. Л. Неменушая, И. М. Степанищева, Д. М. Соломатин ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. НИИ информ. и техн.- экон. исслед. по инж.-техн. обеспечению агропромышленного комплекса. - М. : Росинформагротех, 2009. - 170 с.
12. Потехищ А.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: вредители зерна и продуктов его переработки при хранении (Насекомые. Клещи. Грызуны.) : учебное пособие : [для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04] / А. А. Потехин, С. В. Сергоманов, Н. А. Мистратова ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2017. - 150 с.
13. Рензяева, Т.В. Технология кондитерских изделий : учебное пособие / Т.В, Рензяева, Г.И. Назимова, А.С. Марков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4069-6.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114690>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Федоренко, В. Ф. Методы и инструменты контроля качества сельскохозяйственной продукции / В. Ф, Федоренко, Д. С. Буклагин ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос, НИИ информ. и техн,- экон. исслед. по инж.-техн. обеспечению агропром. комплекса. - Москва : Росинформагротех, 2017. - 290 с.
15. Федоренко, В. Ф. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов : научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко [и др.] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. НИИ информ. и техн.-экон, исслед. по инж.-техн. обеспечению агропром. комплекса. - Москва : Росинформагротех, 2017. - 193 с.
16. Федоренко, В, Ф. Перспективные технологии послеуборочной обработки и хранения зерна : научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко, В. Я. Гольдяпин ; М- во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. НИИ информ, и техн.-экон. исслед. по инж.- техн. обеспечению АПК. - Москва : Росинформагротех, 2017. - 194 с.

**СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА****программы вступительного испытания по специальной дисциплине  
«Агроинженерные и пищевые технологии» по научной специальности  
4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных  
веществ*****ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ «ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»***

История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Объекты биотехнологии: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Строение и разновидности клеток: эукариоты и прокариоты. Химический состав. Характеристика клеточных органелл. Клеточная мембрана, механизм транспорта веществ. Метаболизм клетки: обмен белков, липидов, углеводов; обмен энергии. Генетическое строение клеток. Биосинтез веществ и энергии.

Генетика и физиология микроорганизмов. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии.

Общие закономерности метаболизма микроорганизмов; механизмы регуляции метаболизма на ферментном и геномном уровнях. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования, регулирование и оптимизация культивирования.

Штаммы – продуценты микробиологической продукции. Особенности сырья для питательных сред микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов генной и клеточной инженерии.

Строение и химический состав дрожжевой клетки. Дрожжи как возбудители спиртового брожения. Химизм спиртового брожения.

Направленный синтез нутриентов и пищевых БАВ: органических кислот, аминокислот и белков, спиртов, витаминов, ферментов, углеводов, липидов и пищевых ПАВ, стабилизаторов консистенции, антиоксидантов и консервантов. Антибиотики и антибиотикоподобные вещества.

Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного, животного и микробного происхождения.

Инженерная энзимология. Химическая природа и строение ферментов. Активный центр ферментов. Механизм действия и кинетика ферментативного катализа. Активаторы и ингибиторы. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментных препаратов.

Генетическая инженерия. Общая характеристика генома клетки. Рекомбинация генов. Клонирование генов.

Методы стандартизации. Основы технологий получения ферментов (из сырья растительного и животного происхождения; микробный синтез) и ферментных препаратов. Отечественный и зарубежный опыт.

Биотехнология препаратов из эндокринно-ферментного и специального сырья. Методы выделения и очистки, свойства, принципы использования.

Методы и особенности использования иммобилизованных ферментов и клеток в биотехнологических производствах. Роль ферментов в создании мало и безотходных технологий в пищевой промышленности. Теоретические основы асептики питательных сред, способов культивирования, выделения, очистки и концентрирования целевых продуктов метаболизма.

Асептика на основных стадиях типового биотехнологического производства: выращивание микроорганизмов, физико-химические методы выделения и очистки целевых продуктов.

## ***ХИМИЯ ПИЩИ***

**Пищевое сырье – как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.**

Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал.

Белковые вещества. Основные компоненты пищи и натуральные композиции на их основе как факторы совершенствования технологий повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания.

Роль белков и продуктов их расщепления в питании и различных биотехнологических продуктов. Важнейшие функции белков. Нормы потребления белка. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия. Пищевые аллергии. Пищевая и биологическая ценность белков. Строение пептидов и белков. Основные функции пептидов. Белки пищевого сырья, их основные компоненты и биологическая ценность.

Методы выделения, очистки и количественного определения белков.

Углеводы. Классификация. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Пищевые волокна, сырьевые источники, потребление. Основные компоненты пищевых волокон, строение, свойства и роль в пищеварении и в пищевой биотехнологии. Физико-химические свойства пищевых волокон.

Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Их структурно - функционально-технологические свойства. Методы анализа углеводов в сырье и пищевых продуктах.

Липиды. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды. Основные источники липидов в питании. Липиды сырья и пищевых продуктов. Пищевая ценность; жирнокислотный состав; эссенциальные жирные кислоты. Биологическая эффективность липидов. Глицерофосфолипиды, свойства и превращения. Холестерин, химическая природа, участие в обмене веществ, содержание в пищевых продуктах.

Методы выделения и анализа липидов сырья и пищевых продуктов.

Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье. Пути улучшения минерального состава. Методы определения минеральных веществ в пищевых продуктах.

Витамины. Роль водо- и жирорастворимых витаминов в питании. Физиологическое значение и потребность. Содержание в сырье и готовых продуктах. Способы сохранения витаминов. Пути витаминизации продуктов питания. Методы определения водо- и жирорастворимых витаминов в пищевых продуктах.

Органические кислоты. Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот. Влияние кислот на свойства дисперсных систем и качество пищевых продуктов.

Ферменты. Эндогенные ферментные системы – важнейшая составная часть биологического сырья. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика, механизм ферментативной реакции. Роль ферментативных процессов при разрушении клеточной структуры. Окислительно-восстановительные системы (липоксигеназа, монофенолмонооксигеназа, пероксидаза), их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья. Гидролитические ферменты (эстераза, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы, каталаза), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

Ферментативные методы анализа пищевых продуктов.

Вода. Общая характеристика воды и всех ее химических состояний. Структура. Состояние воды в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние воды на хранение пищевых продуктов. Основные требования, предъявляемые к качеству воды для биотехнологических процессов. Способы водоподготовки для различных биотехнологических процессов.

Процессы, протекающие при хранении пищевого сырья. Особенности физиолого-биологических, микробиологических, биохимических и физико-химических процессов в сырье на разных этапах получения, переработки и хранения. Механизмы регулирования.

Барьерные технологии. Факторы, влияющие на стабильность показателей безопасности продукта: температура, pH, активность воды, окислительно-восстановительный потенциал, наличие консервантов.

Эффект барьера. Режимы. Модифицированная атмосфера. Конкурирующая микрофлора.

**Структурообразование в пищевых системах.**

Классификация пищевых дисперсных систем. Факторы устойчивости и коагуляции.

Структурообразование в системах. Гелеобразование белков и полисахаридов. Термотропное гелеобразование глобулярных белков и полисахаридов. Комплексные гели. Наполненные и смешанные гели.

Структурно-механические свойства и реологические характеристики. Классификация жидкостей и твердых тел по реологическим признакам. Реологические свойства пищевых систем.

Понятие о функциональных свойствах белков и полисахаридов и их значение для обеспечения качества пищевых продуктов. Растворимость и водоудерживающая способность. Жироудерживающая способность.

Стабилизация эмульсий и пен. Свойства белковых суспензий. Гелеобразующие свойства. Регулирование функциональных свойств.

Загустители и гелеобразователи, классификация, особенности гелеобразования и эмульгирования в пищевых системах.

Превращения белков, липидов и углеводов при различных технологических воздействиях (высоко- и низкотемпературная обработка, механическая и ферментная обработка и т.д.). Влияние параметров технологической обработки на функционально-технологические свойства отдельных компонентов, характер их взаимодействия, свойства пищевых систем и качество готовой продукции.

Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Роль макроэлементов в стабилизации свойств пищевых систем.

#### **Химия вкуса, запаха, цвета.**

Химическая природа предшественников вкуса, запаха, цвета. Физико-химические, биохимические и микробиологические процессы формирования вкуса, запаха и цвета в пищевых продуктах из сырья растительного и животного происхождения. Продукты гидролиза и окисления и комплексных реакций нутриентов. Технологические приемы, формирующие вкус, запах, цвет.

Подслащивающие вещества: природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Подсластители и сахарозаменители, смеси подсластителей.

Ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Механизм сенсорного восприятия. Усилители и модификаторы вкуса и аромата. Принципы математического моделирования ароматических композиций. Биоантиокислители. Классификация; механизм действия. Антиоксидантные свойства фенолов растительного происхождения. Микрокапсулирование ароматических веществ. Имобилизованные ароматизаторы. Продуцирование ароматических веществ микроорганизмами. Принципы оптимизации состава композиций; оценка эффективности и безопасности. Контроль качества.

Ароматические эссенции. Пряности. Соленые вещества.

Натуральные (природные) красители: каротиноиды, гемовые пигменты, антоцианы, флавоноиды, хлорофиллы и их медные комплексы. Синтетические красители. Минеральные (неорганические) красители.

Инструментальные методы определения цветовых характеристик пищевых продуктов. Химия вкуса, цвета и запаха в системах, изготовленных с использованием биопрепаратов и объектов, полученных биотехнологическими методами.

**Биотехнология производства и применение пищевых добавок, белковых препаратов, биологически активных веществ.**

Методы получения пищевых биологически активных веществ (из сырья растительного, животного и микробиологического происхождения) и на основе органического синтеза.

Биологически активные добавки к пище – нутрицевтики и парафармацевтики. Классификация и свойства БАД. Физико-химические свойства и биологические функции БАД.

Пищевые гидроколлоиды, поверхностно-активные вещества, эмульгаторы и стабилизаторы. Модифицированные крахмалы. Пищевые волокна.

Пищевые белковые препараты растительного, животного и микробного происхождения (мука, концентраты, изоляты, текстурированные формы, гидролизаты); их функционально-технологические свойства. Специфика получения и переработки генетически-модифицированных источников и его биологическая безопасность. Токсиколого-гигиеническая оценка.

Иммуностимуляторы и иммуномодуляторы; биотехнология продуктов адаптогенного назначения.

Методы анализа безопасности индивидуальных и комплексных пищевых добавок и БАД.

### ***ГОМЕОСТАЗ И ПИТАНИЕ***

Продовольственная безопасность как экономико-правовая категория. Концепция здорового питания. Источники и формы пищи; натуральные, комбинированные и искусственные продукты питания. Медико-биологический мониторинг получения безопасной и сбалансированной пищи, продуктов профилактического, лечебного и специального назначения. Продукты питания для алиментарной коррекции нарушения гомеостаза. Радиопротекторы, энтеросорбенты, биокорректоры, пробиотики. Пищевые продукты функционального назначения.

Принципы конструирования пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками (состав, структурные формы, сенсорные показатели).

Экологические аспекты питания и производства пищевых продуктов. Методы исследования и диагностики безопасности сырья, пищевых добавок, БАВ.

Показатели качества пищевых продуктов.

Международные стандарты и современные направления развития управления качеством; методологические положения управления качеством; Европейская система HACCP и JSSO при использовании генно-модифицированных источников.

### ***БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ***

**(ИЗ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ)**

**Особенности традиционной пищевой биотехнологии, основы современных биотехнологических приёмов, вторичные ресурсы и перспективы их использования.**

Виды растительного сырья, особенности использования для пищевых продуктов.

Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении.

Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов.

Крахмал и крахмалопродукты, их характеристика и получение.

Пищевые жиры и масла, их характеристика и получение.

Зерновые культуры – ячмень, пшеница, рис, кукуруза, сорго, рожь и др., применяемые для получения пива, спирта, кваса. Химический состав зерна, качественная оценка, приём и хранение, послеуборочное созревание, сушка. Вредители зерна и методы борьбы.

Картофель – сырьё для получения спирта. Строение, химический состав, роль отдельных компонентов в биохимическом процессе.

Сахаристые вещества, применяемые в сахаристых производствах.

Меласса. Доброкачественность, показатели дефектности меласс.

Солод – основное сырьё для получения продуктов брожения. Химический состав солодов из различных видов культур. Ферментный комплекс солодов.

Хмель и хмелепродукты, их характеристика. Технологические схемы производства хмелевых экстрактов. Основные показатели стандарта, характеризующие качество сортов хмеля.

Виноград, как сырьё для производства винодельческой продукции. Химический состав, технологические требования, как к сырью для получения различных типов вин. Проблема уборки урожая и пути её решения.

Вода, состав и свойства. Основные требования, предъявляемые к качеству воды технологического назначения. Способы улучшения химического состава воды для приготовления безалкогольных напитков и напитков брожения.

**Технология комбинированных пищевых систем, аналогов и лечебно-профилактических пищевых продуктов на основе био-конверсии растительного сырья.**

Понятие комбинированных продуктов питания.

Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок. Ассортимент пищевых добавок, получаемых биотехнологическими методами.

Ферменты.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Микроорганизмы – продуценты. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства. Амилолитические, протеолитические, липолитические, пектинолитические, целлюлолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности. Производство низкокалорийных комплексных продуктов питания.

Обогащение пищевых продуктов белком.

Грибы как источник белка. Основы производства спорофоров и мицелия. Введение грибного мицелия в пищевые продукты. Дрожжи как источник пищевого белка. Дрожжевые концентраты и изоляты – особенности

технологии получения, характеристика, функциональные свойства, использование в хлебобулочном, крупяном, макаронном и кондитерском производстве.

Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания.

Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).

Обогащение пищевых продуктов витаминами.

β- каротин, витамины группы В, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения.

Радиопротекторы.

Микробные и растительные полисахариды, технология получения, характеристика и свойства, использование в технологии различных пищевых продуктов. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д.

Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства.

Подслащивающие вещества.

Натуральные заменители сахара. Ферментативный гидролиз крахмалосодержащего растительного сырья. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности.

Пищевые красители.

Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.

Антиокислители пищевых продуктов.

Классификация, механизм действия. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.

Консерванты.

Классификация. Уксусная кислота. Способы получения. Использование в плодоовощной промышленности.

Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты.

Сырье, микроорганизмы. Способы получения. Ассортимент, требования к качеству.

## **БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Биотехнология мяса и мясопродуктов.**

Системная биотехнология производства животного сырья.

Трофические цепи. Принципы улучшения технологических свойств мяса животных при скрещивании, генетических методах воспроизводства,

трансплантации эмбрионов. Влияние ростостимулирующих биологически активных веществ (БАВ) и нетрадиционных ингредиентов на качество, биологическую ценность и функционально-технологические свойства мясного сырья. Стресс животных. Психолого-физиологические способы, биотехнологические методы обработки и фармакологические средства, обеспечивающие стабилизирующее действие на состояние животных перед убоем.

Биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков убоя. Генетические методы диагностики состояния животных и качества мясного сырья.

Экологические аспекты биотехнологии животноводческого сырья.

Мясное сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.

Биотехнологический и биогенный потенциал мясного сырья. Ферментные системы, их роль в формировании свойств сырья, способы регулирования. Автолиз; этапы и факторы, влияющие на его развитие. Специфика ферментных процессов при аномальном развитии автолиза (PSE, RSE, DFD); особенности функционально-технологических свойств получаемого сырья; физико-химические факторы управления биохимическими процессами.

Методы анестезии животных и птицы, их влияние на качество сырья.

Биотехнологические способы улучшения органолептических показателей сырья, ускорения и регулирования эндоферментных реакций, инициирования коллоидно-химических процессов, модификации свойств сырья, повышения пищевой и биологической ценности готовой продукции.

Принципы ферментной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства мясного сырья.

Физико-химические свойства, субстратная специфичность ферментных препаратов; кинетика и закономерности биокаталитических процессов при трансформации свойств животного сырья; качественная и количественная оценка степени деструкции белков; изменения микро-структурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции. Математические модели оптимизации параметров биотехнологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданным составом и свойствами.

Специфика протекания биотехнологических процессов в гетерогенных пищевых системах на основе животного сырья при использовании комплексных ферментных препаратов.

Особенности биотехнологий производства мясопродуктов с применением ферментно-модифицированного сырья с высоким содержанием соединительной ткани, вторичных коллагенсодержащих и кератинсодержащих ресурсов, гидролизатов на основе растительного сырья и гидробионтов, препаратов биополимеров, полученных с применением ферментной обработки, белковых препаратов, функциональных композитов,

экструдированных биоматериалов, препаратов для обогащения продуктов питания биологически активными веществами. Аналоги мясопродуктов и специальное питание на основе биомодифицированного сырья.

Роль ферментной обработки при создании мало- и безотходных технологий, комплексной переработке растительного и животного сырья, улучшении функционально-технологических свойств сырья, повышения стабильности пищевых дисперсных систем, интенсификации производства, создания экологически безопасных продуктов питания высокого качества.

Роль микробиологических процессов в биотехнологии мяса и мясопродуктов. Сущность их, значение, влияние на свойства сырья и готовых изделий

Номенклатура и свойства микроорганизмов, характерных для нативного мясного сырья.

Физико-химические факторы и технологические приемы, позволяющие регулировать развитие микрофлоры в процессе хранения сырья и при производстве мясных изделий.

Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии мясопродуктов. Номенклатура и характеристики стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов. Формы: сухие, жидкие, замороженные. Принципы подбора штаммов в бактериальных заквасках. Функции бак. заквасок. Способы регулирования их развития: физико-химические факторы, сахара и т.п.

Целенаправленное использование ферментных систем и микробиологических процессов.

### **Биотехнология гидробионтов.**

Системная биотехнология производства продукции из гидробионтов.

Трофические цепи. Принципы улучшения технологических свойств гидробионтов. Влияние ростостимулирующих биологически активных веществ (БАВ) и нетрадиционных ингредиентов на качество, биологическую ценность и функционально-технологические свойства гидробионтов

Биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков добычи. Экологические аспекты биотехнологии гидробионтов.

Гидробионты – как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.

Биотехнологический и биогенный потенциал водного сырья. Экзо- и эндоферментные системы, их роль в формировании свойств сырья, способы регулирования. Автолиз; этапы и факторы, влияющие на его развитие. Ферментативный катализ в переработке гидробионтов.

Автолиз; этапы и факторы, влияющие на его развитие. Ферментативных катализ в переработке гидробионтов.

Особенности получения ферментных препаратов из культур микроорганизмов, принципы стандартизации их качества, оценки функционально-технологических свойств.

Особенности получения ферментных препаратов из культур микроорганизмов, принципы стандартизации их качества, оценки

функционально-технологических свойств. Получение протеолитических и липолитических ферментов из сырья животного и растительного происхождения.

Механизм действия, биохимические и физико-химические характеристики, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства водного сырья. Принципы ферментной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов.

Физико-химические свойства, субстратная специфичность ферментных препаратов; кинетика и закономерности биокаталитических процессов при трансформации свойств водного сырья; качественная и количественная оценка степени деструкции белков; изменения микроструктурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств сырья, химического состава, пищевой и биологической ценности исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции. Математические модели оптимизации параметров биотехнологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданными составом и свойствами.

Специфика протекания биотехнологических процессов в гетерогенных пищевых системах на основе водного сырья при использовании ферментов и ферментных препаратов.

Особенности биотехнологий производства продукции из гидробионтов с применением ферментно-модифицированного сырья с высоким содержанием соединительной ткани, вторичных коллагенсодержащих ресурсов, гидролизатов на основе растительного сырья, препаратов биополимеров, полученных с применением ферментной обработки, белковых препаратов, функциональных композитов, экструдированных биоматериалов, препаратов для обогащения продуктов питания биологически активными веществами. Аналоги продуктов из гидробионтов и специальное питание на основе биомодифицированного сырья.

Роль ферментной обработки при создании мало- и безотходных технологий, комплексной переработке растительного и животного сырья, улучшении функционально-технологических свойств сырья, повышения стабильности пищевых дисперсных систем, интенсификации производства, создания экологически безопасных продуктов питания высокого качества.

Номенклатура и свойства микроорганизмов, характерных для нативного водного сырья. Сущность их действия, процессы, значение, влияние на свойства сырья и готовой продукции. Физико-химические факторы и технологические приемы, позволяющие регулировать развитие микрофлоры в процессе хранения сырья и при производстве изделий из гидробионтов.

Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии продуктов из гидробионтов. Номенклатура и характеристики стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов. Формы: сухие, жидкие, замороженные. Принципы подбора штаммов в бактериальных заквасках. Функции бак. заквасок. Способы регулирования их развития: физико-химические факторы, сахара и т.п.

Целенаправленное использование естественных ферментных систем и микробиологических процессов.

Бактериальная ферментация как способ консервирования некоторых видов водного сырья.

Биотехнология производства пищевых продуктов из гидробионтов с применением биологически активных веществ.

Методы получения пищевых биологически активных веществ из гидробионтов их совершенствование.

Номенклатура и характеристики БАВ-ов, выделяемых из гидробионтов: препараты полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипиды, витамины, каротинсодержащие и гормональные препараты, ингибиторы протеолитических ферментов, хитин, гидроколлоиды и биогели, пище-вые волокна, препараты антимикробного действия, антиоксиданты, белковые гидролизаты и препараты и т.д. Изучение функционально-технологических свойств БАВ, медико-биологических показателей, оптимизация параметров и условий применения в технологии пищевых продуктов.

Использование БАВ при производстве продуктов лечебно-профилактического, специального и функционального назначения.

Математическое моделирование и проектирование рецептур и технологий пищевых продуктов на основе гидробионтов.

Медико-биологический и биотехнологический мониторинг получения безопасной пищи с заданными качественными характеристиками. Биотехнологические методы исследования.

#### **Биотехнология молока и молочных продуктов.**

Биотехнологический потенциал молочного сырья. Молоко как полидисперсная система. Пищевая и биологическая ценность. Функционально-технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования процессов мембранного разделения, экстракции, концентрирования, теплового воздействия и ферментирования.

Принципы подбора штаммов микроорганизмов с заданными свойствами для получения традиционных бактериальных заквасок и прямого внесения комплексных и ферментных препаратов с целью направленной биотрансформации нутриентов молочного сырья при производстве молочных продуктов.

Роль иммобилизованных ферментов в формировании свойств молочных продуктов.

Биотехнология кисломолочных продуктов, напитков, сыров и препаратов функционального назначения.

Механизмы образования вкусовых и ароматических веществ при производстве молочных продуктов (сыр, кисломолочные продукты и напитки, масло, стерилизованное молоко и др.) Пороки вкуса и запаха, вызванные липолитической и окислительной порчей. Меланоидинообразование, реакции неферментативного потемнения при производстве стерилизованного молока и молочных консервов.

Пути ликвидации дефицита эссенциальных нутриентов при совершенствовании существующих и разработке новых технологий молочных продуктов. Применение ПНЖК (в частности, Омега 3 и Омега 6), белковых препаратов, минеральных веществ (кальций, железо, йод, фтор, селен, цинк). Пути витаминизации молочных продуктов.

Теоретические аспекты создания комбинированных пищевых систем с заданными функционально -технологическими свойствами на основе молочного и растительного сырья.

Использование соевых белков в производстве молочных лечебно-диетических продуктов. Преобразование дисперсной системы комбинированной основы при технологической обработке, управление качеством продуктов с заданными свойствами. Анализ путей использования продуктов переработки сои в производстве молочных продуктов. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания (детское, лечебное, геродиетическое назначение).

Использование лактулозы как активного бифидогенного фактора для функциональных продуктов питания, пищевых и кормовых добавок.

Оптимизация условий стабилизации белковых зерновых дисперсий с применением пищевых волокон и на основе биокатализа.

Теоретические основы создания энтерального лечебного и профилактического питания на молочной основе.

Формирование функциональных свойств алкогольсодержащих продуктов из молочного сырья с использованием химических, физических и ферментативных процессов.

Использование пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, БАД, БАВ при производстве молочных лечебно-профилактических продуктов.

Использование вторичных молочных ресурсов при производстве лечебно-профилактических, диетических и оригинальных продуктов.

Использование лекарственных трав, фитопрепаратов и растений при производстве традиционных молочных продуктов, аналогов и имитирующих молочных продуктов.

Кормовые и пищевые белковые добавки из молочной сыворотки на основе окисления лактозы. Особенности переработки молочной сыворотки с целью получения молочной кислоты, этилового спирта, рибофлавина, пропионовой и уксусной кислоты, витаминов, гидролитических ферментов, органических кислот.

Аналоговые и имитирующие «молочные» продукты на основе белковых зерновых дисперсий.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

- 1 Основные направления в пищевой биотехнологии.
- 2 Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
- 3 Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
- 4 Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
- 5 Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.

- 6 Способы культивирования микроорганизмов.
- 7 Культивирование животных и растительных клеток.
- 8 Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
- 9 Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
- 10 Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
- 11 Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
- 12 Направленный синтез лимонной кислоты.
- 13 Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
- 14 Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
- 15 Получение и использование аминокислот.
- 16 Получение липидов с помощью микроорганизмов.
- 17 Производство и применение витаминов.
- 18 Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
- 19 Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
- 20 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
- 21 Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
- 22 Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
- 23 Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
- 24 Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
- 25 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
- 26 Генетически модифицированные источники пищи.
- 27 Съедобные водоросли.
- 28 Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
- 29 Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
- 30 Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
- 31 Биотехнологические процессы в сыроделии.
- 32 Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.
- 33 Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
- 34 Биотехнологические процессы в пивоварении.
- 35 Биотехнологические процессы в виноделии.
- 36 Получение спиртопродуктов.
- 37 Биотехнологические процессы в хлебопечении.
- 38 Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
- 39 Консервированные овощи и другие продукты.

- 40 Продукты из сои.
- 41 Микромицеты в питании человека.
- 42 Продукты гидролиза крахмала.
- 43 Требования российских и международных стандартов качества к продукции биотехнологических производств.
- 44 Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством.
- 45 Основные технические и конструктивные характеристики продукции.
- 46 Технологические процессы и режимы производства.
- 47 Система государственного надзора, межведомственного контроля за качеством продукции.
- 48 Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.
- 49 Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.
- 50 Способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма.
- 51 Методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов.
- 52 Основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов.
- 53 Методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза.
- 54 Особенности получения и применения биопрепаратов для сельского хозяйства.
- 55 Технология получения биологических удобрений. Продуценты, среды, ферментационная техника.
- 56 Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
- 57 Технология получения и применения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных). Новейшие методы биотехнологии для культурных растений и с/х животных.
- 58 Техника микрклонального размножения высших растений.
- 59 Технология получения и перспективы применения трансгенных растений.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **К разделу «Теоретические основы «Пищевой биотехнологии»**

- 1 Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб.: Наука, 1995 г., 600 с.
2. Варфоломеев С.Д., Кадюжин С.В. Биотехнология, кинетические основы микробиологических процессов. М.: Высшая школа 1990 г.
3. Бациллы. Генетика и биотехнология. Под ред. Хервуда К. М.: Мир, 1992 г.
4. Бейли Дж., Омис Д. Основы биохимической инженерии (в двух частях). М.: Мир, 1989 г.

5. Гапонов Г.П. Процессы и аппараты микробиологических производств. М.: Легкая промышленность, 1981 г.
6. Калунянц К.А., Голгер Л.И. Микробные ферментные препараты. М.: Пищевая промышленность, 1979 г.
7. Растительный белок. Под. ред. Браудо Е.Е. М.: Наука, 2000 г.
8. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология. М.: ДеЛи принт, 2001 г.
9. Тутов И.К., Ситьков В.И. Основы биотехнологии ветеринарных препаратов. Уч. пособие. Ставрополь.: СГСХА, 1997 г.
10. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. М.: Элевар, 2000 г.
11. Грачева И.М., Иванова Л.А., Кантере В.М. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и биоэнергия. М.: Колос, 1992 г.
12. Серуханов А.В., Быков В.А. Оборудование микробиологических производств. М.: Колос, 1993 г.
13. Беккер М.Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. М.: Агропромиздат, 1990 г.
14. Манакон М.Н., Победимский Д.Г. Теоретические основы технологии микробиологических производств. М.: Агропромиздат, 1990 г.
15. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Высшая школа, 1999 г.
16. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1992 г.
17. Асонов Н.Р. Микробиология. М.: Колос, 1996 г.
18. Панин А.Н., Малик Н.И., Малик Е.В. Иммунобиология и кишечная микрофлора. М.: Аграрная наука, 1998 г.
19. Воробьева Л.И. Промышленная микробиология. М.: МГУ, 1989 г.
20. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Высшая школа, 1986 г.
21. Рид Дж. Ферменты в пищевой промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1971 г.

#### **К разделу «Химия пищи»**

1. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И., Жеребцов Н.А. Химия пищи. Кн.1. М.: Колос, 2000 г., 383 с.
2. Пищевая химия. По ред. Нечаева А.П. СПб.: ГИОРД, 2001 г., 589 с.
3. Голубев В.Н. Основы пищевой химии. М.: МГЗИПП, 1997 г., 225 с.
4. Шаззо Р.И. Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания. М.: Колос, 2000 г., 284 с.
5. Донченко Л.В. Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. М.: Пищепромиздат, 2001 г., 525 с.
6. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. Новосибирск: изд. Новосибирского университета, 1999 г., 448 с.
7. Дудкин М.С. Щелкунов Л.Ф. Новые формы пищевых продуктов. М.: Наука, 1998 г., 303 с.
8. Петровский К.С. Вахнян Е.Д. Гигиена питания. М.: Медицина, 1981 г., 528 с.

9. Грень А.И., Высоцкая Л.Е., Михайлова Т.В. Химия вкуса и запаха мясных продуктов. Киев.: Наукова думка, 1985 г., 96 с.
10. Фролов Ю.Г. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1988 г.
11. Березов Т.Т., Коровкин В.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1990 г.
12. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества: Свойства и применение. Л.: Химия, 1981 г., 304 с.
13. Скурихин И.М. Шатерников В.А. Химический состав пищевых продуктов. М., 1989 г.
14. Измайлова В.Н., Ямпольская Г.П., Сумм Б.Д. Поверхностные явления в белковых системах. М.: Химия, 1988 г., 240 с.
15. Скурихин И.М. Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991 г., 288 с.
16. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. М.: Пищепромиздат, 1999 г., 346 с.
17. Ершов Ю.А., Попкова В.А., Берлянда А.С. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. М.: Высшая школа, 1993 г., 560 с.

#### **К разделу «Гомеостаз и питание»**

1. Неферов В.П. и др. Гомеостаз на различных уровнях организации биосистем. Новороссийск: Наука, 1991 г., 230 с.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. Новосибирск: изд. Новосибирского университета, 1996 г., 730 с.
3. Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для различных групп населения. М.: Медицина, 1991 г.
4. Робертс Г.Р. Март Э.Х. и др. Безвредность пищевых продуктов. Под ред. Робертса Г.Р. Пер. с англ. М.: Агропромиздат, 1986 г., 287 с.
5. Покровский А.А. Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи. М.: Медицина, 1997 г., 251 с.
6. Дудкин М.С. и др. Новые продукты питания. М.: Наука, 1998 г.
7. Сенченко Б.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. Ростов-на-Дону: МарТ, 2001 г.
8. Буслов Ф.А. Продовольственная безопасность. Проблемы, резервы, решения. Ставрополь: 1999 г., 123 с.

#### **К разделу «Биотехнология пищевых продуктов (из сырья растительного происхождения)»**

1. Агаджанян М.А. и др. Основы физиологии питания. М.: изд-во РУДН, 2000 г., 408 с.
2. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология. М.: изд-во ДеЛи принт, 2001 г., 123 с.
3. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. М.: Пищепромиздат, 2001 г., 525 с.

4. Драгилев А.И., Дроздов В.С. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК. М.: Колос, 2001 г., 352 с.
5. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания. М.: МАИК Наука, 1998 г., 303 с.
6. Зайчик И.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий. М.: Дели, 2001 г., 522 с.
7. Кислухина О.В., Кюдулас И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. К.: Технология, 1997 г., 183 с.
8. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. М.: Агропромиздат, 1988 г., 254 с.
9. Переработка продукции растительного и животного происхождения (под ред. А.В. Богомолова и Ф.В. Перцевой). СПб.: Гиорд, 2001 г., 306 с.
10. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. Изд-во НУ, 1999 г., 439 с.
11. Технология спирта. Под ред. Яровенко В.Л. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1996 г., 464 с.
12. Щербаков В. Г. и др. Биохимия растительного сырья. Под ред. Щербакова В. Г. М.: Колос, 1999 г., 376 с.

#### **К подразделу «Биотехнология мяса и мясопродуктов»**

1. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000 г., 368 с.
2. Матвеев В.Е. Основы асептики в технологии чистых микробиологических препаратов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 г.
3. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясных продуктов. М.: Агропромиздат, 1985 г.
4. Устинова А.В. и др. Мясные продукты для детского питания. М.: ВНИИМП, 1997 г., 252 с.
5. Антипова Л.В., Глотова И.А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. Воронеж: Ренакорд, 1997 г., 248 с.
6. Андреенков В.А., Алехина Л.В., Семенова А.А. и др. Производство вкусоароматических добавок и их использование в мясной промышленности. М.: АгроНИИТЭНММП, 1995 г., 36 с.
7. Рогов И.А., Горбатов А.В., Свинцов В.Я. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. М.: Агропромиздат, 1990 г., 320 с.
8. Саломатин А.Д., Берлова Г.А., Волокитина З.В. Новые биотехнологические процессы в мясной и молочной промышленности. М.: АгроНИ-ИТЭНММП, 1997 г., 23 с.

#### **К подразделу «Биотехнология гидробионтов»**

1. Аминина Н.М., Подкорытова А.В., Вишневская Т.И., Крупнова Т.Н. Химический состав водорослей залива Петра Великого. Изв. ТИНРО, 1999 г., 125 с.
2. Баев А. Биотехнология. М.: Наука, 1984 г.

3. Вербина Н.М., Каптерова Ю.В. Микробиология пищевых производств. М.: Агропромиздат, 1988 г., 256 с.
  4. Голова Ж.А., Дедюхина В.П. Микробиология рыбы и рыбных продуктов. М.: Агропромиздат, 1986 г., 149 с.
  5. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. М.: ДеЛи, 2000 г., 255 с.
  6. Дутова Е.Е. Техническая микробиология рыбных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1976 г., 270 с.
  7. Карцев В.В., Белова Л.В., Иванов В.П. Санитарная микробиология пищевых продуктов. СПб.: СПб. Гос. Мед. акад. им. И.И. Мечникова, 2000 г., 312 с.
  8. Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. Промысловые морские водоросли и травы дальневосточных морей. М.: Легкая промышленность, 1981 г., 113 с.
  9. Лоенко Ю.Н., Артюков А.А., Козловская Э.П., Мирошниченко В.А., Еляков Г.Б. Зостерин. Владивосток: Дальнаука, 1997 г., 211 с.
  10. Мазохина-Поршнякова И.М. Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям. М.: Пищевая промышленность, 1977 г., 476 с.
  11. Мосолов В.В. Протеолитические ферменты. М.: Наука, 1971 г., 414 с.
  12. Ржавская Ф.М. Жиры рыб и морских млекопитающих. М.: Пищевая промышленность, 1976 г., 272 с.
  13. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. М.: Мир, 1990 г., 597 с.
  14. Слуцкая Т.Н. Биохимические аспекты регулирования протеолиза. Тинро- Центр. Владивосток, 1997 г., 148 с.
  15. Сафронова Т.М., Шендерюк В.И. Технология продуктов из гидробионтов. М.: Колос, 2001 г., 490 с.
  16. Тутельян В.А., Суханов Б.В., Австриевских А.Н., Позняковский В.М. Биологически активные добавки в питании человека. Томск: из-во науч.-технич. лит-ры., 1999 г.
  17. Экологическая биотехнология. Пер. с англ. Под ред. К.Ф. Форстера, Дж. Вейза. Л.: Химия, 1990 г., пер. изд.: Великобритания, 1987 г., 384 с.
- К подразделу «Биотехнология молока и молочных продуктов»**
1. Рогов И.А., Горбатов А.В., Свинцов В.Я. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. М.: Агропромиздат, 1990 г., 320 с.
  2. Нелепов Ю.Н., Жаринов А.И. Методологические принципы совершенствования процесса проектирования рецептур и технологии мясопродуктов. М., 1997 г., 179 с.
  3. Нечаев А.П., Попов М.П., Траунбенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия. М., 2001 г., 131 с.
  4. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И., Жеребцов Н.А. Химия пищи. М.: Колос, 2000 г., 384 с.
  5. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертизы продовольственных товаров. Новосибирский университет, 1999 г., 447с.

6. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. М: Пищепромиздат, 1999 г., 352 с.
7. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания. М: Наука, 1998 г., 300 с.
8. Безопасность России. Экологическая безопасность, устойчивое развитие и природоохранные проблемы. М: МТФ, Знание, 1999 г.
9. Вышемирский Ф.А. Маслоделие в России. Углич, 1998 г., 590 с.
10. Шидловская В.П. Ферменты молока. М.: Агропищепром, 1985 г.
11. Тепел А. Химия и физика молока (перевод с немецкого). М.: Пищевая промышленность, 1979 г., 623 с.
12. Зобкова З.С. Пороки молока и молочных продуктов и меры их предупреждения. М.: Молочная промышленность, 1998 г., 78 с.
13. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Рациональная переработка и использование белково-углеводного молочного сырья. М.: Молочная промышленность. 1998 г., 105 с.
14. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. М.: Пищевая промышленность, 1979 г., 271 с.
15. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д. Сухое молоко. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 г., 263 с.
16. Храмцов А.Г., Полянских К.К., Василисин С.В., Нестеренко П.Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. Воронеж: ВГУ, 1986 г., 159 с.
17. Производство сыра. Пер. с франц. Богомолова Б.Ф. Под ред. Шилера Г.Г. М.: Агропромиздат, 1989 г., 496 с.
18. Храмцов А.Г. Нестеренко П.Г. и др. Продукты из обезжиренного молока, пахта и молочной сыворотки. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г., 295 с.
19. Шаззо Р.И. Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания. М.: Колос, 2000 г.
20. Крашенинин П.Ф., Иванова Л.Н., Медузов В.С., Шаманова Г.П., Бирюкова З.А. Технология детских и диетических молочных продуктов. М.: Агропромиздат, 1988 г., 232 с.
21. Чекулаева Л.В., Чекулаев Н.М. Сгущенные молочные консервы. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г., 263 с.
22. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. М.: Пищепромиздат, 2001 г., 525 с.
23. Люк Э, Ягер М. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение. Пер. с нем. СПб.: ГИОРД, 1998 г., 256 с.
24. Рюбен К. Антиоксиданты Пер. с англ. М.: КРОН-ПРЕСС, 1998 г., 224 с.
25. Смоляр В.И. Рациональное питание. Киев: Наукова думка, 1991 г., 268 с.
26. Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Микотоксины. М.: Медицина, 1985 г., 320 с.

27. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная технология в молочной промышленности. М.: Агропромиздат, 1989 г., 279 с.
28. Залашко М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. М.: Агропромиздат, 1990 г., 190 с.
29. Россивал Л., Энгст Р., Соколай А. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. Пер. с нем. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г., 264 с.
30. Толстогузов В.Б. Новые формы белковой пищи. М.: Агропромиздат, 1987 г., 303 с.
31. Крусъ Г.Н., Тиняков В.Г., Фофанов Ю.Ф. Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности. М.: Агропромиздат, 1986 г.
32. Крусъ Г.Н., Кулешова И.М., Дунченко Н.И. Технология сыра и других молочных продуктов. М.: Колос, 1992 г.