

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по ОД

Е.В. Луков

« 28 » *мая* 20 *24* г.

Рабочая программа дисциплины

Технология молока

по направлению подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) подготовки:

Технология производства и переработки продукции животноводства

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-3 Способен организовать работы по обеспечению качества и безопасности сельскохозяйственного производства и продукции.

ПК-4 Способен реализовывать технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-3.2 Демонстрирует знания методов контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продукции

ИПК-3.3 Способен использовать отечественную и международную нормативно-правовую базу при решении задач в области качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

ИПК-4.1 Демонстрирует знания современных технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства

ИПК-4.2 Обладает навыками реализации технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

2. Задачи освоения дисциплины

– изучить качество молока как сырья для молочной промышленности, технологии производства молочных продуктов, основы санитарии и гигиены молочного производства для получения стандартной, качественной и безопасной для потребителя продукции при наименьших затратах;

– научиться рационально использовать молочное сырье, своевременно корректировать технологию производства продуктов с учетом особенностей сырья, применяемого технологического оборудования и потребностей рынка;

– овладеть практическими навыками, позволяющими осуществлять приемку, хранение и контроль качества и безопасности молочного сырья, планировать и реализовывать технологии переработки и хранения молочной продукции и заквасок и оценивать качество молочных продуктов и заквасок.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Шестой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Б1.О.37 Кормопроизводство, Б1.О.11 Основы биоэтики, Б1.О.16 Биохимия, Б1.О.19 Физиология животных, Б1.О.23 Ветеринарно-санитарная экспертиза, Б1.О.31 Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции, Б1.О.49 Разведение сельскохозяйственных животных, Б1.В.04 Гигиена и санитария пищевых производств, Б1.В.05 Биохимия молока и мяса, Б1.О.29 Процессы и аппараты перерабатывающих производств и является основой для последующего изучения дисциплин: Б1.О.25 Технология первичной переработки продукции животноводства, Б1.О.33 Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 12 ч.

-лабораторные: 26 ч.

в том числе практическая подготовка: 26 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1 Производство питьевого молока и сливок

Тема 1.1. Технология производства пастеризованного молока

Ассортимент питьевого молока и сливок. Требования к сырью в производстве молока.

Пастеризованное молоко. Общая схема технологических процессов производства пастеризованного молока. Обоснование режимов технологических процессов. Фасование, упаковывание и хранение. Особенности технологии отдельных видов пастеризованного молока. Пороки пастеризованного молока и меры их предупреждения

Пастеризованные сливки. Схема технологических процессов пастеризованных сливок. Обоснование режимов технологического процесса. Фасование, упаковывание и хранение.

Тема 1.2 Технология производства стерилизованного молока и сливок

Стерилизованное молоко. Способы производства стерилизованного молока. Схема технологических процессов различных способов производства. Обоснование режимов технологических процессов. Особенности технологии отдельных видов стерилизованного молока. Пороки стерилизованного молока, меры для их предупреждения.

Стерилизованные сливки. Способы производства стерилизованных сливок. Схемы технологических процессов различных способов. Обоснование режимов технологических процессов. Фасование, упаковывание и хранение. Пороки стерилизованных сливок и меры их предупреждения.

Медико-биологические аспекты детского питания. Классификация молочных продуктов для детского питания. Особенности состава и свойств женского молока. Способы обработки коровьего молока с целью приближения его состава и свойств к женскому молоку.

Раздел 2 Производство кисломолочных продуктов. Приготовление заквасок

Тема 2.1 Приготовление заквасок и молочных продуктов

Характеристика и виды кисломолочных продуктов. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов. Биохимические основы технологии кисломолочных продуктов. Используемые закваски.

Технология заквасок для кисломолочных продуктов. Виды и свойства микроорганизмов, используемых в производстве кисломолочных продуктов. Виды и состав заквасок и бактериальных концентратов, используемых в производстве кисломолочных продуктов. Характеристика сырья, используемого в производстве заквасок. Технология заквасок для кисломолочных продуктов. Способы применения бактериальных препаратов и концентратов, заквасок прямого внесения. Пороки заквасок и меры их предупреждения.

Тема 2.2 Технология производства кисломолочных напитков

Технология жидких кисломолочных продуктов. Ассортимент продуктов. Характеристика сырья, используемого в производстве жидких кисломолочных продуктов. Способы производства. Схемы технологических процессов резервуарного и

термостатного способов производства жидких кисломолочных продуктов. Обоснование режимов технологических процессов. Фасование, упаковывание и хранение.

Особенности технологии отдельных видов жидких кисломолочных продуктов. Пороки жидких кисломолочных продуктов, меры их предупреждения

Тема 2.3 Особенности технологии производства отдельных видов кисломолочных напитков

Характеристика сырья, используемого в производстве отдельных видов кисломолочных продуктов. Способы производства. Схемы технологических процессов резервуарного и термостатного способов производства жидких кисломолочных продуктов. Обоснование режимов технологических процессов. Фасование, упаковывание и хранение.

Пороки, меры их предупреждения

Жидкие и пастообразные кисломолочные продукты для детского питания. Схемы технологических процессов производства. Виды и свойства микроорганизмов для детского питания. Биохимические основы производства кисломолочных продуктов, особенности технологии отдельных видов жидких, пастообразных кисломолочных продуктов и творога.

Раздел 3 Технология производства сметаны, творога и творожных изделий

Тема 3.1 Технология производства сметаны

Технология сметаны. Ассортимент вырабатываемой продукции. Характеристика сырья. Способы и схемы технологических процессов производства сметаны. Особенности технологии отдельных видов сметаны. Фасование, упаковывание и хранение. Пороки сметаны и меры их предупреждения.

Резервирование сметаны. Способы и обоснование режимов резервирования сметаны.

Тема 3.2 Технология производства творога и творожных изделий

Технология творога и творожных продуктов. Характеристика сырья и ассортимент продуктов, используемого в производстве творога. Способы производства творога, их характеристика. Схемы технологических процессов традиционного и раздельного способов производства творога. Обоснование режимов технологических процессов. Особенности технологии творога, вырабатываемого на механизированных линиях. Технология творожных продуктов и творожных полуфабрикатов. Виды упаковки, способы упаковывания, режимы и сроки хранения творога и творожных изделий. Пороки творога и творожных изделий, меры их предупреждения.

Резервирование творога. Способы и обоснование режимов резервирования творога.

Характеристика и ассортимент мороженого. Виды сырья, используемого в производстве мороженого. Физико-химические основы технологии мороженого. Схема технологических процессов производства мороженого. Обоснование режимов. Особенности технологии отдельных видов мороженого. Пороки мороженого и меры их предупреждения.

Общая технология процесса производства молочных продуктов для детского питания. Характеристика и виды сырья. Подготовка сырья и компонентов. Нормализация сырья для детского питания по основным компонентам. Тепловая и механическая обработка. Фасование, упаковывание, хранение.

Схемы технологических процессов производства. Стерилизация, способы и режимы. Особенности технологии отдельных видов стерилизованных молочных продуктов.

Раздел 4 Технология сливочного масла

Тема 4.1 Технология изготовления различных видов масла

Состав, структура и виды сливочного масла. Пищевая ценность масла. Физико-химическая сущность промышленных способов получения сливочного масла как

преобразование дисперсии жир/вода в дисперсию вода/жир. Способы производства масла. Подготовка сырья к переработке на масло. Требования к качеству молока и сливок.

Технология сливочного масла способом сбивания. Схема технологического процесса производства масла способом сбивания на маслоизготовителях периодического и непрерывного действия. Получение сливок требуемой жирности, пастеризация и дезодорация сливок. Низкотемпературная обработка сливок (физическое созревание). Сущность и назначение созревания сливок. Факторы, интенсифицирующие процесс физического созревания сливок. Сбивание сливок. Современные представления о механизме маслообразования при сбивании сливок.

Сбивание сливок на маслоизготовителях периодического действия. Факторы, влияющие на скорость сбивания, консистенцию масла и степень использования жира. Промывка и механическая обработка масляного зерна. Регулирование содержания влаги. Сбивание сливок на маслоизготовителях непрерывного действия, особенности сбивания и регулирования влажности и параметров механической обработки.

Технология сливочного масла способом преобразования высокожирных сливок. Схема технологического процесса производства масла способом преобразования высокожирных сливок. Получение и тепловая обработка сливок средней жирности. Получение и нормализация высокожирных сливок. Состав и свойства высокожирных сливок как концентрированной эмульсии.

Физико-химическая сущность преобразования высокожирных сливок в масло путем их термомеханической обработки на маслообразователях. Процессы, последовательно протекающие при термомеханической обработке: охлаждение высокожирных сливок до температуры начала кристаллизации основной массы глицеридов молочного жира, дестабилизации жировой эмульсии и кристаллизация молочного жира, формирование структуры масла. Факторы, влияющие на формирование структуры и способы ее регулирования.

Технология отдельных видов масла. Особенности технологии вологодского, любительского, крестьянского, российского, бутербродного масла и масла с повышенным содержанием СОМО и вкусовыми наполнителями.

Особенности технологии кисломолочного масла. Бактериальные закваски и требования к ним. Способы и режимы сквашивания сливок.

Особенности технологии масла с частичной заменой молочного жира на растительный.

Технология стерилизованного масла, топленого масла и молочного жира. Фасование и упаковывание масла. Режимы хранения. Оценка качества. Пороки сливочного масла и меры их предупреждения.

Раздел 5 Технология сыра

Тема 5.1 Технология отдельных видов сыров

Состав, свойства и виды сыров. Требования к составу и качеству молока в сыроделии. Показатели, определяющие сыропригодность молока. Схема технологических процессов производства натуральных сыров.

Технология натуральных сыров.

Очистка, резервирование и созревание молока. Сущность и назначение процесса созревания молока. Нормализация молока. Пастеризация молока, обоснование режимов пастеризации. Вакуумная обработка и ультрафильтрация молока. Подготовка молока к свертыванию. Внесение в молоко хлорида кальция. Применение бактериальных заквасок и препаратов. Получение и обработка сгустка. Использование молокосвертывающих ферментов препаратов. Определение дозы ферментного препарата и внесение его в молоко. Получение сгустка и определение его готовности. Факторы, влияющие на степень и скорость выделения сыворотки при обработке сгустка. Назначение второго нагревания. Регулирование молочнокислого брожения. Формование и прессование сыра. Назначение и способы. Структура сырной массы при различных способах формования. Влияние способа

прессования на состояние поверхности сыра. Бессалфеточное прессование. Посолка сыра. Назначение и способы. Диффузно-осмотические процессы при посолке сыра. Влияние различных факторов на продолжительность посолки сыра. Созревание сыра. Созревание как сложный биохимический и физико-химический процесс. Факторы, определяющие созревание сыра. Роль и изменение составных частей сырной массы при созревании. Формирование органолептических показателей сыра и образование рисунка. Условия созревания сыра. Уход за сыром во время созревания. Подготовка сыра к реализации. Оценка качества. Пороки сыра и меры их предупреждения. Маркировка зрелого сыра, упаковывание и хранение сыров.

Принципы классификации сыров. Факторы, определяющие видовые особенности сыра. Технологическая и товароведная классификация.

Технология твердых сычужных сыров. Технология твердых сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания. Технология твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания. Технология сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания и с повышенным уровнем молочнокислого брожения. Технология твердых сычужных сыров, созревающих при участии молочнокислых бактерий и микрофлоры слизи.

Технология мягких сыров. Технология сыров, созревающих при участии слизи. Технология сыров, созревающих при участии плесени. Технология свежих сыров.

Технология рассольных сыров. Технология сыра брынзы. Технология молдавского сыра. Технология сыра сулугуни.

Технология сыров и сырных масс для выработки плавленых сыров.

Технология плавленых сыров.

Подбор и подготовка сырья, соли-плавители. Сущность и режимы созревания и плавления сырной массы. Фасование и хранение плавленого сыра. Особенности технологии отдельных групп плавленых сыров. Оценка качества. Пороки плавленых сыров и меры их предупреждения.

Раздел 6 Технология производства молочных консервов

Тема 6.1 Сгущенные молочные консервы

Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоиз, анабиоиз, абиоиз. Классификация молочных консервов. Консервы на основе абиоиза (сгущенные стерилизованные молочные продукты). Консервы на основе осмоанабиоиза (сгущенные молочные продукты с сахаром). Консервы на основе ксероанабиоиза (сухие молочные продукты).

Общие технологические процессы производства молочных консервов. Характеристика и виды сырья для производства молочных консервов. Нормализация молочного сырья по жиру и сухому молочному остатку. Тепловая обработка. Гомогенизация. Способы и режимы сгущения в производстве различных видов консервов. Изменения компонентов и свойства молока в зависимости от способов и режимов сгущения.

Характеристика и ассортимент сгущенных стерилизованных молочных продуктов. Схема технологических процессов производства сгущенных стерилизованных продуктов. Режимы предварительной тепловой обработки, сгущения и гомогенизации. Солевое равновесие как фактор термоустойчивости молочного сырья. Основные способы регулирования термоустойчивости молочного сырья. Стерилизация, способы и режимы. Фасование, упаковывание, хранение.

Особенности технологии отдельных видов сгущенных стерилизованных продуктов. Пороки сгущенных стерилизованных продуктов и меры их предупреждения.

Характеристика и ассортимент сгущенных молочных продуктов с сахаром. Схема технологических процессов производства сгущенных молочных продуктов с сахаром периодическим и непрерывно-поточным способами. Нормализация молочной смеси по содержанию сахара. Способы введения сахара: сиропный и бессиропный. Способы и

режимы охлаждения сгущенных молочных продуктов с сахаром. Кристаллизация лактозы. Фасование, упаковывание, хранение.

Особенности технологии отдельных видов сгущенных продуктов с сахаром. Пороки сгущенных продуктов с сахаром и меры их предупреждения.

Тема 6.2 Сухие молочные продукты

Характеристика ассортимента сухих молочных продуктов. Способы и режимы сушки: распылительная, контактная и сублимационная. Влияние режимов и способов сушки на структуру и свойства сухого молока.

Схема технологических производств сухих молочных продуктов. Фасование, упаковывание, хранение. Теоретические основы и способы повышения растворимости сухого молока. Сухие молочные продукты повышенной растворимости.

Особенности технологии отдельных видов сухих молочных продуктов. Пороки сухих молочных продуктов и меры их предупреждения.

Технология сухих молочных продуктов для детского питания. Схема технологических процессов производства. Способы и режимы, особенности технологии отдельных видов сухих молочных продуктов. Хранение сухих молочных продуктов для детского питания.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путём контроля посещаемости, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в шестом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока: учебное пособие / С.А. Бредихин. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 443 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1353318>. – Режим доступа: по подписке.

– Карпеня М.М. Технология производства молока и молочных продуктов: учебное пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2022. – 410 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841087>. – Режим доступа: по подписке.

– Мамаев А.В. Молочное дело: учебное пособие / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211343>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

– Ганина В.И. Производственный контроль молочной продукции: учебник / В.И. Ганина, Л.А. Борисова, В.В. Морозова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 248 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1233172>. – Режим доступа: по подписке.

– Кобцев М.Ф. Практикум по скотоводству и технологии производства молока и говядины: учебное пособие / М.Ф. Кобцев, Г.И. Рагимов, О.А. Иванова; под общ. ред. М. Ф. Кобцева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 192 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133480>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Родионов Г.В. Технология производства и оценка качества молока: учебное пособие для вузов / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180822>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Родионов Г.В. Технология производства молока и говядины: учебник / Г.В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206354>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Чебакова Г.В. Оценка качества молока и молочных продуктов: учебно-методическое пособие / Г.В. Чебакова, И.А. Зачесова. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 182 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863147>. – Режим доступа: по подписке.

в) ресурсы сети Интернет

– Производители молочных продуктов и молока в России <https://productcenter.ru/producers/catalog-molochnyie-produkty-316>

– Журнал Переработка молока <http://www.milkbranch.ru/>

– Молочная промышленность в России <http://milknet.ru/>

– Журнал Молочная промышленность <http://moloprom.ru/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта.
<p>Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Аудитория № 036</p> <p>Столы. Стулья. Центрифуга лабораторная MiniSpin «Eppendorf». Микроцентрифуга-вортекс Микроспин FV-2400, 2800 об/мин</p> <p>Наборы пипеток одноканальных серии Research Plus, Eppendorf переменного объема, для дозирования микрообъемов жидкостей. рН-метр. Морозильная камера. Вытяжной шкаф. Микроволновая печь. Весы лабораторные.</p> <p>Исследовательский биологический микроскоп ЛабоМед-3 вариант 1 с системой визуализации (Цифровая цветная камера 18 МП), Исследовательский биологический инвертированный микроскоп ЛабоМед-ИЛ вариант 2 с системой визуализации (Цифровая цветная камера 10 Мп),</p> <p>Амплификатор GeneExplorer, модель GE-48DG, 2 блока 48x0,2мл, градиент.</p> <p>Анализатор автоматический для проведения ПЦР-анализа в режиме реального времени LightCycler 96 Instrument с принадлежностями</p> <p>Штатив для дозаторов (на 7 шт). Мини штатив для дозаторов (на 3 шт). Весы портативные серии Scout SPX6201, 6200 г/0,1 г, Проекционный экран</p> <p>Термостат твердотельный с таймером ТТ-2 "Термит"</p> <p>Микроцентрифуга с охлаждением M1324R (15000 об/мин/21130g, в комплекте ротор M-F24G 24x1,5/2,0 мл) (RT) Нагревательная плита. Магнитная мешалка.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (87 по паспорту БТИ)</p> <p>Площадь 40,3 м²</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы</p> <p>Аудитория № 28</p> <p>Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, Интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ)</p> <p>Площадь 37 м²</p>

15. Информация о разработчиках

Кускова Ирина Сергеевна, кандидат химических наук, директор биоинжинирингового центра НОЦ ПИШ "Агробиотек",

Бойко Екатерина Владимировна старший преподаватель кафедры физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики,

Памирский Игорь Эдуардович, кандидат биологических наук, директор НПЦ НОЦ
ПИШ "Агробиотек"