

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1. В.02 Генетико-экологические основы мясного скотоводства

Направление подготовки (специальность) 36.04.02 Зоотехния

Профиль образовательной программы: Мясное скотоводство и производство говядины

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.Конспект лекций	3
1.1.Лекция № 1 Роль генетико-экологических исследований в производстве	
мяса- говядины.....	3
1.2.Лекция № 2 Эколого-генетический мониторинг производства	
экологически безопасного мяса-говядины.....	11
1.3. Лекция № 3Скотоводческие комплексы и охрана окружающей среды.....	16
2.Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	22
2.1.Лабораторная работа № ЛР-1 Биоценозы.....	22
2.2.Лабораторная работа № ЛР-2Загрязнение окружающей среды	
в связи с производством говядины.....	26

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Роль генетико-экологических исследований в производстве мяса- говядины»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Место сельскохозяйственных животных в окружающей среде и жизнедеятельности человека
2. Генетические и экологические факторы
3. Породы крупного рогатого скота как результат целенаправленной деятельности человека

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Место сельскохозяйственных животных в окружающей среде и жизнедеятельности человека

Свыше 50% всех доходов в животноводстве получают от скотоводства. Скотоводство является источником получения наиболее полноценных продуктов питания - молока и мяса. С давних пор в рационе питания человека были продукты переработки молока - кефир, простокваша, сметана, масло и др. молочные продукты. В молоке содержатся в легкоусвояемой форме все необходимые питательные вещества: жир, белок, сахар, минеральные вещества, ферменты и др.

Говядина - ценный пищевой продукт, содержащий все необходимые для человека питательные вещества животного происхождения. В соответствии с научно обоснованными нормами питания доля говядины в рационе человека должна составлять 40-45% от общего потребления мяса. От крупного рогатого скота получают также ряд важных побочных продуктов: пищевые продукты: субпродукты - печень, почки, легкие и др.; животный жир, желатин, натуральные оболочки для сосисок; непищевые продукты: кожа, косметические средства, пуговицы, щетки, хирургические нити, мыло, скрипичные струны и др.; лекарственные препараты: сычужный фермент, адреналин, тромбин, инсулин, гепарин, эстроген и др.

По количеству и качеству кожа, полученная от крупного рогатого скота занимает 1 место среди кож сельскохозяйственных животных.

Благодаря особенностям пищеварения (многокамерный желудок) крупный рогатый скот способен эффективно использовать дешевые объемистые растительные корма, продукты переработки сахарной, масло экстрактивной и др. отраслей промышленности. Крупный рогатый скот хорошо использует корма, содержащие большое количество клетчатки, они перерабатываются в 2-3 раза лучше, чем свиньями и лошадьми.

По оплате корма молочная корова считается самой рентабельной. На производство 1 кг молока расходуется 1-1,2 кормовых единицы, на продуцирование молока затрачивается 50% энергии корма, а на прирост живой массы скота на откорме - около 17%. По эффективности усвоения энергии корма крупный рогатый скот уступает свиньям и птице, но и рацион скота состоит из дешевых кормов.

Первоначально для человека крупный рогатый скот имел иное значение, нежели сейчас. К началу одомашнивания крупного рогатого скота у людей уже существовали домашние животные и неплохо налаженное хозяйство. Имелись свиньи, овцы и козы. От свиней человек получал мясо, от овец и коз, кроме того, еще и шерсть, кожу, которую уже умел обрабатывать, и молоко. Эти животные были плодовиты и скороспелы и вполне устраивали человека. Крупный рогатый скот этими качествами не обладает, к тому же и корма требует больше. Тем не менее – людям понадобились быки, их сила.

С развитием земледелия стало необходимо вспахивать крупные массивы земли. Вручную люди этого делать не могли. Тогда они обратили внимание на быков. Важную роль крупный рогатый скот стал играть у народов оседлых. То, что для работы нужны

были коровы и быки, свидетельствует запрещение у многих народов употреблять мясо крупного рогатого скота в пищу.

После изобретения сохи и плуга на крупном рогатом скоте стали пахать. Причем в соху чаще запрягали коров, потому что они спокойнее быков, ими легче управлять.

Интересно, что использовали для вспашки земли только крупный рогатый скот, хотя в те времена верно служили людям и ослы. Но их не заставляли пахать, потому что у ослов нет рогов. Ярмо в те времена прикрепляли к рогам. Ослы служили только как выючные животные. Кроме того, с их помощью обмолачивали зерно на гумне. Но и тут предпочтение отдавалось крупному рогатому скоту.

Коровы не только пахали, они давали людям молоко. Правда, так случилось не сразу, ведь молока коровы тогда давали совсем мало, и оно нужно было телятам. Молоко разрешалось пить только фараону и очень знатным вельможам. Позже, когда коров стало больше, молоко, разбавленное водой, разрешили пить и простым смертным.

Одна из особенностей крупного рогатого скота - быстрая акклиматизация в различных зонах разведения. Благодаря биохимическим процессам в рубце, связанным с выделением теплоты, большой массе тела (500-700 кг) и другим анатомо-физиологическим особенностям крупный рогатый скот хорошо переносит низкие температуры.

Скотоводство тесно связано с растениеводством. Поедая объемистые корма, богатые клетчаткой, скот дает большое количество навоза, который используется в качестве ценного органического удобрения (от одной коровы за год получают 7-8 тонн навоза).

Крупный рогатый скот отличается позднеспелостью. Половая зрелость в зависимости от скороспелости и породы наступает в 6-8 месяцев, но осеменяют телок в 17-18 месяцев, стельность продолжается 285 дней, как правило, коровы рожают одного теленка. Естественная продолжительность жизни коровы составляет 20-36 лет. Но для племенных и производственных целей крупный рогатый скот используется непродолжительное время (коровы 10-12 лет, быки-производители до 7-8-летнего возраста). Так как с возрастом снижается их продуктивность и плодовитость. Но наиболее ценных производителей используют 16-20 лет.

2. Генетические и экологические факторы

Организм животного во время роста и развития претерпевает ряд изменений, влияющих на его мясную продуктивность. Уровень мясной продуктивности скота, а также качество говядины зависят от многочисленных факторов, которые можно объединить в три наиболее важные категории:

- наследственность животного;
- физиологическое состояние;
- условия внешней среды.

Наследственность. Установлено, что большое влияние на развитие продуктивности животных имеет порода и тип телосложения скота. Большое количество мяса хорошего качества при лучшей оплате корма получают от специализированных мясных пород. Такие породы отличаются повышенной скороспелостью, то есть способностью быстрее развиваться и достигать в более раннем возрасте большей живой массы, давая полноценную мясную продукцию более высоких вкусовых достоинств и наиболее питательную. У животных специализированных мясных пород отложение жира при откорме происходит не только под кожей, на сальнике, брыжейке кишечника и других внутренних органах, но и внутри мышечной ткани, равномерно распределяясь в ней. Такое мясо называют мраморным, оно более сочное, вкусное и питательное. Убойный выход у специализированных мясных пород крупного рогатого скота достигает до 68-70%, а иногда и более, у пород молочно-мясных - 55-60%. У специализированных молочных - 45-50%.

При разведении и совершенствовании существующих мясных пород и создании новых меняются требования к животным. Под влиянием спроса на постное мясо стремятся получать туши с высоким содержанием мышечной ткани, оптимальным количеством жира и небольшой долей костей.

В мясном скотоводстве нашей страны наиболее распространены такие породы, как калмыцкая, казахская белоголовая, герефорды, абердин-ангуссы, лимузины и шароле. Увеличивается число выводимых пород, дающих постную говядину, с использованием межвидового скрещивания. Если до недавнего времени гибридный мясной скот был представлен лишь породой санта-гертруда, то теперь к ней добавились брагусы, красные бельмонты, бифмастеры, брафорды и ряд других, полученных в результате скрещивания различных пород крупного рогатого скота с зебу. Зарубежные селекционеры в штате Калифорния (США) создали новый тип мясного скота кэттало на основе скрещивания бизона с породами шароле и герефордской.

Физиологическое состояние. Возраст. Мясная продуктивность скота в значительной степени зависит от возраста животных. По мере роста и развития животных повышается их живая масса и, следовательно, величина мясной туши. Поэтому от взрослого животного получают мяса больше, чем от молодого, еще не закончившего своего развития. Мясо молодых животных по сравнению с мясом очень старых животных нежнее и приятное на вкус. Мясо очень молодых животных водянистое, бедно жиром и мало питательное.

Пол животных. На мясную продуктивность оказывает влияние пол животных, и тем в большей мере, чем сильнее выражен у породы половой диморфизм. Более массивную тушу получают при убое производителей, но мясо их грубоволокнистое и жесткое. Мясо же самок и кастратов нежное, имеет лучшие вкусовые качества. У крупного рогатого скота быки значительно отличаются от коров по живой массе. Поэтому при интенсивном выращивании и откорме быков до 12-15-месячного возраста рекомендуется их не кастрировать, так как они быстрее растут и дают на 20-30% больше мяса, чем кастраты.

Условия внешней среды. Кормление - один из главных факторов, определяющих формирование мясной продуктивности животных. Недостаточный уровень кормления молодняка удлиняет срок его выращивания на мясо, увеличивает расход корма на каждый килограмм прироста. При убое таких животных получают мясную тушу более низкого качества, в которой относительно меньше мышечной и жировой и больше соединительной ткани.

При интенсивном выращивании молодняка не только увеличивается живая масса, но и улучшается морфологический состав говядины. Возрастает масса наиболее ценных отрубов (филей, оковалок, кострец, огузок, поясничная часть), увеличивается масса мякоти. С улучшением упитанности снижается относительное содержание влаги, повышается масса сухого вещества и калорийность мяса. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы уменьшаются на 8-20% по сравнению со средним уровнем кормления.

На мясную продуктивность влияет не только уровень, но и тип кормления. Выращивание и откорм бычков при концентратном типе кормления повышает скороспелость, но способствует ускорению отложения жира в организме, утолщению мышечных волокон. При выращивании на рационах, в которых до 70-75% составляют объемистые корма (грубые, зеленые, силос, сенаж, корнеплоды), а концентрированные корма находятся в оптимальном количестве, животные к 18-месячному возрасту лучше используют питательные вещества объемистых кормов, чем молодняк, выращенный на рационах с преобладанием концентрированных кормов.

Влияние содержания. При производстве говядины применяют беспривязное и привязное содержание. Беспривязное содержание в большей степени соответствует биологическим потребностям растущих животных, оно обеспечивает им двигательную

активность, достаточную стимуляцию роста мышечной ткани и повышает устойчивость к воздействию различных стресс-факторов.

Содержание молодняка на привязи с 6-месячного возраста до реализации на убой, снижает его продуктивность, увеличивает расход кормов на прирост живой массы, повышает содержание внутримышечного сала, снижает технологические и органолептические свойства говядины. Мясо характеризуется слабой кислотностью и поэтому непригодно для длительного хранения и его использования.

Содержание молодняка на открытых площадках и в помещениях не сказывается на различиях по убойным качествам.

3.Породы крупного рогатого скота как результат целенаправленной деятельности человека

Калмыцкая порода стала известна в России, благодаря племенам калмыков, пришедшим из Джунгарии в низину Волги более 400 лет назад. Формирование породы происходило за счет естественного отбора в условиях резко континентального и континентального климата при кочевом содержании в течение всего года. Следствием многовекового отбора этих животных стало уникальное физиологическое свойство - накопление запаса внутреннего и подкожного жира в весенне-осенний период. В пастбищный сезон особи данной породы приумножают количество внутреннего сала до 60 кг, а в зимний период или при недостатке кормов организм использует его для поддержания сил и энергии роста. Наряду с этим процессом содержание подкожного жира остается неизменным, что вкупе с густым волосом защищает коров от неблагоприятных факторов. После линьки образуется блестящий волосяной покров, который способствует работе потовых и сальных желез, спасая животных от жаркого солнца. Характеристику породы дополняют такие качества как: хорошая скороспелость, неприхотливость, устойчивость к заболеваниям и выносливость.

Вне зависимости от типа калмыцкой породы (скороспелый и позднеспелый), масть животных - красная со светлым носогубным зеркалом, хотя встречаются красно-пестрые особи, с белой головой и такими же отметинами на брюхе и конечностях. Экстерьер обоих типов почти схожий: высотный промер коров около 127 см.; косая длина приближена к 160 см.; голова маленькая и узкая с вогнутым, коротким лбом, горбым носом и рогами в виде полумесяца; шея мясистая и короткая; грудь глубокая (до 70 см.) и широкая (до 42 см.); холка, спина и поясница прямые; крестец узкий и приподнятый; костяк крепкий; конечности правильно поставленные и крепкие; мускулатура прекрасно развита. Калмыцкие коровы скороспелого типа чуть мельче позднеспелых, у них легкий костяк и тонкая кожа, поэтому их убойный выход больше на 2-4%. У позднеспелого типа данной породы кожа грубая, толстая и занимает 6,5% от веса.

Новорожденные телочки весят 20-22 кг., а бычки — 22-25 кг. В 6 месяцев молодняк может весить 180 кг., в 8 месяцев - 220 кг., в 18 месяцев рекордный вес в 342 кг. был получен в племсовхозе «Ставрополь-Кавказский». В 3 года живая масса достигает 400-440 кг., половозрелые коровы набирают 470-540 кг., иногда около 670 кг. Зрелые быки-производители имеют массу в 800-870 кг., а порой и 1100 кг. При интенсивном откорме на сочных и грубых кормах среднесуточный прирост массы составляет 1000 г. Убойный выход колеблется от 55 - до 68 %. Молочная продуктивность показывает 1000-1200 кг., но при раздаивании лучших коров возможно получение 2500 кг. молока с жиром 4-4,5 %. Максимальный удой в 4826 кг. показала корова Улан-Алык, причем с жирностью 4,7 %. Воспроизводительная способность равна 85-95 %.

Калмыцкую породу разводят в странах СНГ и, конечно, в России, где ее удельный вес равен 51 % от общей числа КРС мясного направления. Численность племенного поголовья в 1990 г. составляла около 315 тыс. голов., а по данным бонитировки за 2006 г. количество животных сократилось до 97,5 тыс. Разводят этот скот в Ставропольском крае, Астраханской, Оренбургской и Саратовской областях, в Сибири и на Дальнем Востоке.

Лучших племенных животных содержат в хозяйствах Калмыкии, Краснодарском крае и Ростовской области.

Скот герефордской породы вывели в XVIII в. в английских графствах Герефорд, Оксфорд и Шропшир из коренных животных посредством кропотливой племенной работы. В начале XIX в. герефордов завезли в США, где в 1840 г. создали первое племенное стадо, а в 1846 г. издали племенную книгу. В 1881 г. была учреждена американская ассоциация герефордских коров, которая успешно совершенствовала породу и, тем самым, способствовала ее распространению. В настоящее время поголовье герефордского скота самое большое в мире, его разводят на пяти материках и материковых островах. Герефорды выносливы, скороспелы, хорошо акклиматизируются, способны к длительным перегонам и пастбищному содержанию; и самое главное, они дают высококалорийное, тонковолокнистое мясо с равномерной прослойкой жира.

Масть породы – красная с белыми отметинами на голове, подгрудке, нижней части корпуса, конечностях и кисти хвоста; носо-губное зеркало розового тона. Туловище прямоугольной формы телосложения, широкое и длинное с короткими, мощными ногами; голова широкая с длинными рогами; шея толстая и короткая. Высотный промер коров показывает в среднем 125 см.; глубина груди составляет 68-72 см. и ширина груди - 48-50 см.; косая длина достигает 158 см.; холка, спина и поясница широкие; костяк тонкий; мускулатура хорошо развитая; кожа тонкая, эластичная.

Рождаются телочки с весом 25-28 кг., а бычки 28-34 кг. В 6 месяцев молодняк набирает до 180 кг., к 8 месяцам до 230 кг., в 14 месяцев масса телок составляет 300 кг., а бычков — 320 кг. В полтора года телки весят 400 кг., быки около 450 кг. Зрелые коровы достигают живой массы в 500-600 кг., быки — 800-900 кг.; иногда масса коров доходит до 750 кг., а быков — до 1200 кг. Среднесуточный прирост показывает 1000-1200 г., но встречался прирост массы до 2000 г., причем без чрезмерного ожирения. Убойный выход равен 60-70 %. Молочная продуктивность в среднем сводится к 1400 кг. и 4% жира, но молоко оставляют молодняку.

В нашу страну герефордских коров экспортировали из Англии и Уругвая в 1928-1932 гг. для скрещивания с казахскими и калмыцкими животными. После 1947 г. завоз герефордов осуществляли из Англии, США и Канады. Зонами разведения породы считают европейскую часть России, Сибирь, Дальний Восток и южные регионы страны. Герефордская порода располагается на втором месте среди других мясных пород КРС в России, ее удельный вес к 2005 г. составил 25,2 % или 36 792 голов. герефордского скота. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано уже 39 786 голов.

Казахскую белоголовую породу вывели в СССР (современные территории Казахстана, Волгоградской, Оренбургской и Саратовской областей) в 30-40 гг. XX в., а официально зарегистрировали в 1950 г. Селекцию проводили с маточным поголовьем казахской и калмыцкой пород с быками-герефордами, в результате чего скот приобрел лучшие качества этих животных – высокую климатическую адаптацию, крепость конституции, скороспелость и большой выход мяса. Кроме того, казахской белоголовой удалось превзойти герефордского прародителя своей неприхотливостью к кормам и содержанию, а также устойчивостью к заболеваниям.

Экстерьер казахской белоголовой породы схож с герефордской. Масть красная, различной интенсивности с белыми головой, грудью, брюхом, нижней частью конечностей и кистью хвоста; бывают животные с белыми отметинами на холке и крестце. Особи обычно крупные, высотный промер достигает 127 см.; голова большая, немного грубоватая; туловище растянутое - косая длина около 155 см.; грудь глубокая – 72 см. и широкая – 47 см., обхват груди - 187-190 см.; передняя часть развита лучше задней; волосяной покров густой и короткий летом, а зимой длинный, чуть курчавый. Комплексная оценка составляет почти 85 баллов.

Вес рожденных телочек составляет 25-27 кг., а бычков 28-30 кг. К моменту отъема от коров масса молодняка около 250 кг. К 18 месяцам при затрате до 6 корм. ед. в сутки

телки набирают до 395 кг., что превышает показатель класса элита-рекорд на 15 кг. Ремонтные бычки при интенсивном откорме в 15 месяцев могут достигнуть более 500 кг. Средняя интенсивность роста в период с 8 до 15 месяцев в среднем варьируется от 950 - до 1033 г. Полновозрастные коровы весят 500-560 кг., быки — 850-950 кг., масса отдельных коров достигает 750-800 кг, быков — 1100 кг. Убойный выход коров 55 %, а откормленных бычков 60-74 %. Вес костей в туше составляет 13,9 %, мясо получается с равномерным распределением жира. Молочная продуктивность коров от 1000 – до 1500 кг. молока и жирностью 3,8-4,0%, иногда 4,8 %.

Казахскую белоголовую породу КРС разводят почти во всех регионах России, в Казахстане и Монголии. В нашей стране, по данным бонитировки за 2006 г., ее численность составила 22276 голов среди всех пород мясного направления продуктивности или около 16 % в общем удельном весе КРС. В настоящее время существует тип рослого скота «анкатинский», 2 типа комолых коров - «шагатайский» и «заволжский», а также 16 продуктивных заводских линий, превышающих по своим показателям стандарт породы на 7 - 30%. В племенных репродукторах и племенных заводах продолжается работа по становлению высококлассных особей с рекордными показателями продуктивности.

Зарождение абердин-ангусской породы началось в графствах Абердин и Ангус, на северо-востоке Шотландии в конце XVIII в., формирование шло путем тщательного отбора автохтонного комолого скота. В 1862 г был издан первый том племенной книги, а в 1873 г. эту породу скота стали вывозить в США, в 1876 г. уже и в Канаду. В настоящее время абердин-ангусская порода популярна в Австралии, Северной и Южной Америке, Великобритании, Новой Зеландии, и странах СНГ благодаря нежному, тонковолокнистому, мраморному мясу. К тому же эти животные самые скороспелые среди пород мясного направления (первое осеменение телок делают в 14-15 месяцев), с отличными показателями в промышленном скрещивании и в адаптации к различному климату.

Масть породы черная. Конституция мясного типа - маленькая голова; короткая и широкая шея, плавно переходящая в плечо; очень широкое, округлое туловище на коротких ногах. Высота в холке не больше 118 см.; глубина груди около 67 см., ширина груди - 46 см.; крестец широкий; костяк тонкий, но крепкий; развитие мускулатуры отличное вплоть до запястных и скакательных суставов; кожа рыхловатая, тонкая, хотя богатая подкожная жировая клетчатка создает иллюзию толщины.

Телки абердин-ангусского скота рождаются с весом от 22 – до 25 кг., а быки от 25 – до 28 кг. В полгода молодняк набирает примерно 180 кг., к моменту отъема от коров его вес составляет 190-230 кг., в 3 года масса коров достигает 430-500 кг. Лучшие зрелые коровы имеют массу в 650-700 кг., масса быков на откорме доходит 1000 кг., часто проявляется раннее ожирение. Среднесуточный прирост живой массы около 1000 г. Убойный выход получают от 62 - до 65%. Молочная продуктивность не превышает 1700 кг. и, как правило, молоко оставляют для телят.

В Россию абердин-ангусские животные были завезены из Англии в 1932 г. для промышленного скрещивания с молочными и молочно-мясными породами. Основное распространение коровы получили в Волгоградской, Оренбургской, Ростовской областях, Ставропольском, Красноярском и Алтайском краях. В конце 2004 г. удельный вес особей этой породы составлял 1835 голов или 1,3 % от отечественного поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано уже 2507 голов.

Лимузинскую породу создали в французской провинции Лимузен во второй половине XVIII в., усовершенствовав местный аквитанский скот рабочего типа. Официальное признание порода получила в 1856 г. с основанием племенной книги. В первой половине XX в. появились линии и родственные группы в породе. По численности во Франции, лимузинские коровы находятся на втором месте после шароле-ских.

Лимузинский скот ориентирован на экстенсивное животноводство и круглогодичное содержание на пастбище с грубыми кормами. Этих животных характеризуют высокой интенсивностью роста и удивительным мясом, имеющим непревзойденный вкус, нежную структуру и мраморность.

Масть лимузинов золотисто-красная или красно-бурая со светлыми оттенками на животе. Глаза и носо-губное зеркало окаймлены бело-кремовыми волосками. Туловище хорошо развитое, равномерно обмускуленное с тонким костяком и правильно поставленными конечностями. Голова небольшая, широколобая, посаженная на короткую шею, ребра круглые, грудь глубокая, обхват груди у коров достигает 187-193 см., у быков 230-235 см., крестец широкий. Высотный промер коров равен 127-130 см., а быков - 137-140 см.

Телята рождаются с весом 36-40 кг. Молодняку присуща высокая выживаемость, поскольку отелы у коров проходят без осложнений в 98 %. На момент прекращения естественного вскармливания животные достигают массы тела 240-300 кг. Вес полновозрастных коров от 550 – до 700 кг., а быков 950-1100 кг. Среднесуточный прирост массы составляет от 800- до 1300 г. Убойный выход у бычков в 15 месяцев - 58-60 %, у взрослых особей он не превышает 70 %. Показатели молочной продуктивности довольно высоки - от 1200 - до 1800 кг. с жирностью молока в 5%.

Чистопородных быков лимузинов используют для скрещивания с молочными и мясными породами в 72 странах мира, благодаря сочетанию высоких мясных и репродуктивных качеств. В Россию животных лимузинской породы впервые завезли в 1961 г., к 2005 г. их численность составляла 2114 голов или 1,4% от общего числа мясных пород КРС. В 2006 г. проявилась тенденция к сокращению стада до 1618 голов. В настоящее время поголовье породы сосредоточено на территориях Белгородской, Ивановской, Ленинградской, Нижегородской, Тверской, Тюменской областей и Ставропольского края.

Галловейская порода считается старейшей в Великобритании, там ее мясная продуктивность котируется на 10% дороже в сравнении с другими породами. Такое признание объясняется отменными вкусовыми качествами мяса и содержанием в нем равномерной прослойки жира. Галловейский скот имеет шотландское происхождение, его вывели на основе местного скота в графстве Галловей в XVIII в. На протяжении XIX в. селекционеры вели экстерьерный отбор и работали над повышением скороспелости и мясных качеств породы. Первый том племенной книги был опубликован 1878 г. на родине галловеев, а последующие тома (начиная с 1882 г.) издавали в США, потому как Союз заводчиков галловейской породы возник в г. Чикаго. Коровы галловей отлично приспособлены к круглогодичному пастбищному существованию на полях с мизерным кормом, к тому же у них есть генетическая адаптационная устойчивость к различным климатическим условиям и способность к переходам любых расстояний. Эти качества дополнены отличными показателями в промышленном скрещивании с другими породами, и потому галловейская порода является востребованной почти на всех континентах, ее активно закупают Голландия, США, Канада, Бразилия, Аргентина, Кения и др. страны.

Масть породы преимущественно черная, периодически встречается серый окрас с бурым или жёлтым оттенками. Животные комолые; крепкой, пропорциональной конституции, с хорошо развитым костяком и правильно поставленными, сильными конечностями и крепкими копытами. По экстерьеру почти как абердин-ангусская порода, только с удлинённо-неглубоким туловищем и волнистой шерстью с тонким пушистым подшерстком, вырастающей к холодам до 20 см.

Новорожденных телята весят от 24 – до 27 кг., но стремительно растут и развиваются в любых условиях. В 15 месяцев быки набирают 400-430 кг., а в 27 месяцев достигают 485-545 кг. Полновозрастные коровы весят около 500 кг., а быки примерно 850 кг. Прирост массы в среднем не превышает 1100 г. Убойный выход у быков составляет 65-

70 %. Коровы галловейской породы отличаются репродуктивным долголетием со средней молочной продуктивностью - 1500 кг. и 4,0% жира.

В СССР галловейский скот появился в 1963 г. для экспериментального изучения возможности скрещивания с другими породами. На 1 января 2005 г. общая численность данной породы в РФ составила 865 голов или 0,6% от поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано уже 1359 голов.

Шаролезская порода была сформирована на востоке Франции в графстве Шароле в середине XVIII в. путем скрещивания местного скота белой масти с симментальской и шортгорнской породами аналогичного цвета. Продолжительная селекция этих животных, направленная на повышение интенсивности роста и мясной продуктивности, привела к тому, что во Франции коровы шароле заслужили первое место среди мясных пород и их охотно разводят во всех регионах страны, где общая численность животных превышает 1834 тыс. голов. Шаролезская порода неприхотлива, отлично адаптируется к различному климату, дает высокие приросты живой массы с большим количеством мышечной ткани в течение 2-х лет, что позволяет получать сверхтяжелые туши со значимым выходом высокосортного мяса (соотношение протеина и жира составляет 1:1) на 1 кг. костей. Поскольку все ценные показатели мяса устойчиво передаются потомству, то, естественно использование шаролезской породы для улучшения качественной продуктивности местных мясных пород в 70 странах мира.

Масть шароле палево-белая со светлым носо-губным зеркалом. Особи крупные, высота в холке у коров достигает 136 см., у быков 145 см.; туловище удлинено-равномерное с правильно поставленными невысокими конечностями и тонким волосяным покровом. Голова короткая с широким лбом; шея мясистая, но короткая; грудь широкая и глубокая (обхват около 210 см.); подгрудок мало развит; спина широкая, с небольшой провислостью. Экстерьерными недостатками породы являются: раздвоенность лопаток, неровность спины и общая рыхлость конституции.

Телята коров шароле рождаются крупными с весом до 50 кг., поэтому у первотелок обычны трудные отелы, высок процент отелов двойней (4%), оттого в 80% случаях нужна помощь специалиста или даже кесарево сечение. Молодняк выращивают на подсосе до 8 месяцев, к этому моменту телки достигают 290 кг., а бычки 330 кг. При интенсивном откорме годовалые бычки весят 500-530 кг., а в полуторагодовалые примерно 650 кг. Живая масса зрелых коров составляет 700-800 кг., а быков — 1000-1200 кг. Лучшие представительницы породы способны набирать 1000 кг., а быки 1500 кг. Шкала среднесуточного прироста показывает от 900 – до 1400 г. при обычной затрате в 7,5 корм. ед на 1 кг прироста. Убойный выход достигает 70 %. Молочная продуктивность коров в среднем 1800-2000 кг. с содержанием жира до 4,0%.

Первый завоз и использование этой породы в СССР началось в 1961 г., а в современную Россию шаролезский скот привезли в 1998 г. на территорию Белгородской области, в 2002-2003 гг. он появился в Тюменской области и в 2004 г. в Калужской области. По статданным на 1 января 2005 г. общая численность шаролезской породы в России составляла 878 голов или 0,6% от поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. был зафиксирован прирост до 948 голов.

1. 2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: Эколого-генетический мониторинг производства экологически безопасного мяса-говядины

1.2. Вопросы лекции

1. Понятие о качестве мяса
2. Эколого-токсикологические нормативы
3. Стандарты безопасности мяса
4. Генетико токсиканты при производственных процессах

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие о качестве мяса

Мясо является одним из наиболее ценных продуктов питания человека. Оно необходимо человеку как материал для построения тканей организмом, синтеза и обмена веществ, как источник энергии. В зависимости от особенностей организма (возраста, массы), условий труда человек расходует различное количество химической, механической и тепловой энергии. Суточное потребление энергии, выраженное в тепловых единицах, составляет в среднем 12 750 кДж.

Необходимость удовлетворения растущих потребностей населения в мясе высокого качества — с хорошим товарным видом, вкусовыми, кулинарными и технологическими свойствами, а также высокой пищевой ценностью требует глубоких исследований свойств мяса и мясopодуктов современными химическими и физико-химическими методами.

Рядом исследователей предложены различные определения понятия качества пищевых продуктов,

В товароведении ему дано следующее определение: «Качество пищевых продуктов — это совокупность свойств, обеспечивающих физиологические потребности человека в пищевых и вкусовых веществах и позволяющих отличить продукты друг от друга». Несмотря на многочисленные попытки ученых ввести определение качества, в настоящее время отсутствует единая интерпретация этого понятия. Качество мяса объясняют комплексом показателей: сенсорных, санитарно-гигиенических и технологических, а также пищевой ценностью. Между различными показателями существует тесная связь. Одни и те же свойства мяса могут влиять на различные показатели. Например, способность мяса к водосвязыванию определяет его пригодность для технологической переработки и пищевую ценность; содержание жира является технологическим, сенсорным показателем, характеризующим пищевую ценность продукта. Показатели, определяющие качество мяса, можно разделить на 4 группы:

— характеризующие пищевую ценность - содержание белков (кроме белков соединительной ткани), жира, витаминов (особенно группы В), углеводов, макро- и микроэлементов;

— органолептические - внешний вид, цвет, мраморность, структура, вкус, запах, консистенция, сочность;

— санитарно-гигиенические, определяющие безвредность продукта отсутствие патогенной микрофлоры, солей тяжелых металлов, нитрита, пестицидов;

— технологические - водосвязывающая способность, консистенция, pH, содержание соединительной ткани, содержание и состояние жира.

К показателям товарного качества относятся характеристики, обеспечивающие удобство реализации продукта, а также признаки и свойства, по которым потребитель составляет первичное суждение о его качестве. К ним относятся: внешний вид, цвет, запах, масса образца, упаковка. В связи с совершенствованием методов торговли особое значение приобретают упаковка и масса продуктов, которые прежде всего должны

удовлетворять запросы потребителей. В настоящее время требования к качеству пищевых продуктов резко возросли.

Факторы, влияющие на качество готовых мясных продуктов, могут быть объединены в 4 группы:

прижизненные факторы — вид, порода, пол, возраст, характер откорма, состояние здоровья животных, условия транспортировки и предубойная выдержка;

послеубойные факторы — посмертное окоченение, созревание, глубокий автолиз, гнилостное разложение, гидролиз и окислительная порча жира, плесневение, изменения цвета, запаха и другие процессы;

совокупность технологических процессов — посол, измельчение, перемешивание, обжарка, варка, копчение, сушка и др., в результате выполнения которых получают продукт, готовый к потреблению;

условия хранения мяса и мясопродуктов — температура, относительная влажность, циркуляция воздуха, сроки хранения и др.

2. Эколого-токсикологические нормативы

Качество и потребительные достоинства мяса и мясопродуктов обусловлены прежде всего свойствами исходного сырья, которые должны в максимальной степени приближаться к свойствам, присущим биологическим тканям в живом организме непосредственно перед убоем. Определяющее значение имеют процессы производства, изменяющие свойства и состав исходного сырья.

В технологическом аспекте получение продуктов с заданными свойствами, управление качеством продукции в значительной степени сводится к управлению функционированием ферментной системы. Особенно необходимо учитывать результаты действия ферментов до начала процесса переработки сырья. Изучение роли ферментов — важного фактора, определяющего качество мясопродуктов, позволяет раскрыть сущность ряда технологических процессов.

В настоящее время наука о мясе и мясопродуктах располагает экспериментальными и аналитическими данными, позволяющими не только объяснить сущность и значение многих важнейших и сложных технологических процессов, но и предвидеть направление их дальнейшего совершенствования с целью получения продуктов высокого качества.

За последние два десятилетия достигнуты значительные успехи в разработке и внедрении в практику новых методов исследования: хроматографических, масс спектрометрических, электронного и ядерного парамагнитного резонанса и др. Использование этих методов позволило всесторонне изучить химический состав и свойства пищевых продуктов, раскрыть химическую сущность белков, жиров, ароматических и вкусовых веществ. В результате накопления новых знаний о химическом составе и биологических свойствах пищевых продуктов возникли новые требования к их качеству.

Производство экологически безопасной продукции — ключевая задача при экологизации сельскохозяйственной деятельности. Понятие «экологически безопасная сельскохозяйственная продукция» основано на праве людей на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой. Под экологически безопасной сельскохозяйственной продукцией понимают такую продукцию, которая в течение принятого для различных ее видов «жизненного цикла» (производство — переработка — потребление) соответствует установленным органолептическим, общегигиеническим, технологическим и токсикологическим нормативам и не оказывает негативного влияния на здоровье человека, животных и состояние окружающей среды.

Загрязнение продукции растениеводства и животноводства различными вредными веществами обусловлено множеством взаимосвязанных, идущих с различной интенсивностью процессов в сопряженных средах и компонентах экосистем. При этом во

многих регионах не только возрастает прямое действие химических веществ, но и усложняется проявление этих воздействий.

Рыночная экономика способствовала широкому распространению многочисленных терминов типа «продукт экологически чистый», «свежий», «выращенный с использованием только органических удобрений», «выращенный без применения пестицидов» и т. д. Особенно много пишут и говорят об экологической чистоте продуктов питания. Продукты растительного и животного происхождения, предназначенные для продажи, рекламируются чаще всего как экологически чистые.

Производство высококачественной, экологически безвредной продукции растениеводства и животноводства — одно из обязательных условий устойчивого развития общества. Необходимо принять законы, запрещающие коммерсантам называть товары экологически чистыми без достаточных на то оснований, так как этим могут прикрываться и маскироваться сомнительная чистота товара, его недоброкачественность и даже вредность.

Для оценки и предотвращения негативного воздействия продуктов питания на здоровье человека и кормов на сельскохозяйственных животных оперируют такими понятиями, как предельно допустимая концентрация (ПДК), допустимое остаточное количество (ДОК) или максимально допустимые уровни (МДУ) вещества в них. Экологотоксикологический норматив, предельно допустимая концентрация — концентрация вещества в продукции (продуктах питания, кормах), которая в течение неограниченно продолжительного времени (при ежедневном воздействии) не вызывает отклонений в состоянии здоровья человека и животных. ПДК химических веществ в пищевых продуктах устанавливают при этом с учетом допустимой суточной дозы (ДСД) или допустимого суточного поступления (ДСП), поскольку разнообразие рациона и его химического состава не позволяют нормировать допустимое содержание химического вещества в каждом пищевом продукте.

Пределы содержания загрязняющих веществ в пищевых продуктах и кормах устанавливают на основании результатов изучения токсичности препаратов для различных организмов. При содержании в продукции загрязняющих веществ в количествах, превышающих ПДК, ДОК или МДУ, такую продукцию в пищу или на корм использовать не разрешается.

При оценке степени токсичности элемента (агрохимиката) для растений учитывают концентрацию элемента. При этом не должно быть снижения продуктивности растений, накопления агрохимиката в растениях, кормах и пищевых продуктах выше ПДК.

3. Стандарты безопасности мяса

Улучшение качества и безопасности мяса и мясной продукции напрямую зависит от нескольких факторов:

1. Качественное и сбалансированное питание, которое должно поставляться для кормления птиц и животных.
2. При их содержании необходимо соблюдать надлежащие условия.
3. Регулярно проводить санитарно-профилактические мероприятия, которые предотвращают возникновение болезней, свойственных человеку и животным — листериоз, лептоспироз, сальмонеллез, бруцеллез, туберкулез и т.д.
4. Соблюдение на мясном производстве во время изготовления продукции требований санитарно-гигиенических правил, а также регулярное осуществление внешнего и внутреннего контроля качества и безопасности.
5. Тщательное соблюдение сроков и условий хранения мясной продукции и сырого мяса во время реализации.

Следует отметить, что во многих зарубежных странах, в частности, европейских, разработаны и успешно функционируют целые программы и системы менеджмента качества, обеспечивающие полную безопасность мяса и мясной продукции. В некоторых

странах, существует программа безопасности, так называемая «Белая книга» — от поля к потребителю. Данная программа регулирует методологические подходы, с помощью которых обеспечивается стопроцентная безопасность мясной продукции. Функционирование этой программы происходит по такому принципу:

Здоровый корм для животных → здоровые животные → качественные продукты → здоровые потребители.

Основными задачами данной системы пищевой безопасности являются:

- защита здоровья и безопасности потребителей;
- защита покупателей от информации на упаковке, несоответствующей действительности;
- безопасность для групп риска — пожилые люди, дети — а также приобретение доверия потребителя к мясной продукции и свежему мясу;
- отсутствие посторонних некачественных элементов в мясе;
- безопасность пищевых добавок в мясной продукции (если таковые предусмотрены).

Что касается Российской Федерации, то вся мясная продукция и сырое мясо поступают на перерабатывающие предприятия и на реализацию потребителям только в сопровождении ветеринарных свидетельств, в которых подтверждается благополучие региона, из которого доставлена продукция, в плане инфекционных заболеваний. Кроме того, в документах должна быть информация о проводимых профилактических мероприятиях. Данные документы и подтверждают качество и безопасность мясной продукции.

Мясо на российские рынки может поступать как непосредственно из отечественных хозяйств, так и из-за границы. Поэтому существуют специальные службы, которые контролируют безопасность мяса и мясной продукции, как отечественного, так и импортного производства. В специальных лабораториях проводится тщательный контроль образцов продукции, также проводятся регулярные инспекционные проверки в местах реализации мяса и на производствах. Во время забоя животных, ветеринарные службы контролируют общее состояние животного, состояние внутренних органов после забоя, лимфатических узлов, а также проводят проверку на наличие инфекционных заболеваний (трихинеллез, финноз).

Показатели безопасности мясной продукции, полуфабрикатов и сырого мяса строго регламентируются соответствующими системами менеджмента санитарно-гигиеническими нормативами и правилами. Существуют единые нормы, которые определяют степень и возможность содержания в мясе опасных и вредных веществ для различных видов и сортов мясных продуктов — радионуклидов, нитрозаминов, пестицидов, антибиотиков.

4. Генетико токсиканты при производственных процессах

Известно, что на продукты питания биологического происхождения влияют совокупность прижизненных условий содержания животных и послеубойные факторы.

Все вредные химические вещества, попадающие в организм человека с продуктами животноводства, можно разделить на загрязнители, природные компоненты, различные добавки и заменители мяса. Загрязнители, как правило, попадают в сырье и продукты из окружающей среды. Природные токсические компоненты могут содержаться в сырье и сырых продуктах и в определенных условиях представлять опасность для здоровья потребителя.

Потенциально опасные токсиканты мяса можно разделить на две большие группы.

Первая — вещества, попадающие в организм с водой и кормом. Они более или менее прочно связываются в системе метаболизма с органами и тканями и могут сохраняться в них достаточно длительное время. К этой группе относятся устойчивые неорганические ионы тяжелых и переходных металлов, радионуклиды, а также сложные

органические вещества: гормоны, антибиотики и пестициды, способные не только сохраняться в продуктах определённое время, но и вследствие химико-ферментативных и окислительных реакций претерпевать ряд превращений в структурные аналоги, многие из них представляют опасность для организма человека. Вторая группа включает те химические вещества, которые образуются в мясном продукте в результате разложения тканей, или продукты жизнедеятельности микрофлоры. Например, в условиях длительного хранения липиды могут образовывать перекиси и эпоксид соединения; при нарушении режимов технологической обработки (копчение) накапливаются канцерогенные вещества — 3,4-бензапирен, фенол; при использовании некоторых электрофизических, микробиологических и ферментативных процессов также имеется опасность образования веществ с токсическим эффектом. Сюда относятся нитроза-мины, появляющиеся в результате разложения нитритных консервантов и азотсодержащих групп в аминокислотах белков мяса, пирены (бензапирен) и полихлорированные бифенилы — конечные и весьма стойкие продукты биохимической трансформации органических препаратов первой группы, а также афлатоксины -результат жизнедеятельности патогенных микроорганизмов при соответствующей нежелательной бактериальной контаминации. Формально к этой группе можно отнести также микроорганизмы, наличие которых оценивается по микробиологическим показателям. Таким образом, необходимо предусматривать технологические мероприятия на уровне получения сырья и его переработки, включая откорм, условия содержания, совершенствования технологий и создания продуктов с тропогенными и лечебно-профилактическими свойствами, что позволит наладить выпуск продуктов с гарантированным уровнем качества и безопасности. В последнее время в практике широкое применение получают различные препараты, улучшающие переваримость и усвоение корма, а также обеспечивающие безопасность сырья. К таким кормовым источникам следует отнести спирулину и расторопшу. Их использование вызывает особый интерес прежде всего в связи с высоким содержанием в биомассе белка и пищевых волокон.

1.3 Лекция № 3 (2 часа).

Тема: Скотоводческие комплексы и охрана окружающей среды

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Отходы скотоводства и их влияние на окружающую среду
2. Очистка и утилизация навозных стоков
3. Использование биотехнологии для переработки отходов скотоводства

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Отходы скотоводства и их влияние на окружающую среду

Аграрно-животноводческий комплекс в современных условиях продолжает быть основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды: отходы и сточные воды животноводческих комплексов, ферм и птицефабрик, использование ядохимикатов и пестицидов, перерабатывающая промышленность, ослабление производственной и технологической дисциплины, трудности осуществления контроля на сельскохозяйственных объектах, разбросанных на обширных территориях, - все это приводит к тому, что состояние земли и всей окружающей среды в сельской местности, согласно государственным докладам об охране окружающей среды, остается тревожным, ряд регионов обладают признаками зон чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия.

Животноводческие фермы и комплексы являются в настоящее время серьезными источниками загрязнения, особенно водных объектов и атмосферного воздуха.

Сельскохозяйственное загрязнение связано с попаданием в почву ядохимикатов и удобрений, а также загрязнением почвы и воды отходами ферм.

Очевидно, что отходы животноводства, а также применение химических удобрений и навоза вызывают загрязнение почвы и воды. Повсюду в сельскохозяйственных районах реки содержат значительные количества нитратов и фосфатов, причем первые из них образуются из отходов животноводства, а последние - из промышленных удобрений.

По степени воздействия на окружающую среду, влияние крупных животноводческих комплексов соизмеримо с влиянием промышленных объектов. Отходы животноводства являются источником химического загрязнения почвы и воды. В первую очередь это органические вещества: мочевина, фенолы, медицинские препараты, добавляемые в корм, и т.д. В стоках содержатся и неорганические вещества: соединения азота, фосфора, калия, цинка, марганца, меди, кобальта и др. Кроме того, там присутствуют и патогенные микроорганизмы, вызывающие заболевания как животных, так и человека.

Развитие животноводства на промышленной основе, создание прочной кормовой базы, расширение отгонных пастбищ, большая концентрация поголовья скота на ограниченной площади, изменение традиционных форм его содержания обуславливают необходимость использования большого количества воды из рек, озер и других водных объектов, что оказывает существенное влияние на состояние самих водоемов и окружающей среды в целом. Как известно, промышленное животноводство - один из самых крупных водопотребителей.

Высокая концентрация поголовья скота на ограниченных площадях, использование гидравлических систем уборки и удаления экскрементов животных приводят к образованию огромных объемов жидкого навоза, а также связанных с эксплуатацией производственных помещений значительных количеств вредных летучих химических веществ, неприятных запахов, интенсивного шума и др.

Санитарно-гигиенические условия на фермах в основном поддерживаются с помощью воды: для мытья животных, очистки помещений и их дезинфекций, подготовки кормов, мытья посуды и аппаратуры, гидросмыва навоза и т.д. Вместе с тем с возрастанием потребления воды для нужд животноводства увеличивается сброс

навозосодержащих сточных вод в водоемы, в результате чего они загрязняются и утрачивают свои полезные свойства. Даже сброс небольших доз неочищенных навозосодержащих сточных вод от животноводческих ферм и комплексов вызывает массовые заморы рыбы и причиняет значительный экономический ущерб.

Наиболее распространены азотные, фосфорные и калийные минеральные удобрения. Из них главными загрязнителями подземных вод являются нитраты. В настоящий момент грунтовые воды, находящиеся под чрезмерно удобряемой почвой, содержат нитраты в концентрациях более 1000 мг/л. Это гораздо больше нормы и может быть опасно для человека. Нитраты, усваиваемые растениями, которые мы в свою очередь употребляем в пищу, в больших количествах могут вызвать сильное отравление. Нерациональное использование минеральных удобрений может вызвать эрозию почв. Кроме того, минеральные удобрения могут с подземными водами попасть в водоемы и вызвать их заболачивание. Стоки животноводческих комплексов загрязняют как подземные, так и поверхностные воды. Загрязнение подземных вод происходит в результате фильтрации из навозохранилищ, а также в случае внесения в почву доз навозной жижи. Это вызывает серьезную тревогу, т.к. подземные воды питают колодцы, водозаборы, сообщаются с открытыми водоемами.

Предприятиями сельского хозяйства выброшено в атмосферу более 25,58 тыс. тонн загрязняющих веществ. Химическому и биологическому загрязнению атмосферного воздуха в значительной мере способствуют также недостаточно отработанные технологии на промышленно-животноводческих комплексах и птицефабриках. Источниками загрязнения атмосферы являются помещения для содержания скота, откормочные площадки, навозохранилища, биологические пруды, пруды-накопители сточных вод, поля фильтрации, поля орошения. В зоне животноводческих комплексов и птицефабрик атмосферный воздух загрязнен микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных, часто обладающими неприятными запахами (свыше 45 различных веществ).

Отходы животноводства создают проблему запаха. В результате роста городов и их сближения с деревней возникли многочисленные дебаты о правах фермеров и людей, живущих вблизи «благоухающих» ферм. В связи с тем, что эти отходы находят небольшое применение, запах от накапливающегося навоза возрастает. Таким образом, в настоящее время удаление отходов стало главной проблемой фермеров.

Животноводство и отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье создают самую большую проблему в сфере сельского хозяйства — проблему утилизации отходов, занимающих значительные земельные площади и являющихся мощным источником загрязнения. Присутствие в таких отходах болезнетворных организмов может вызвать у людей вирусные и паразитарные заболевания. В почве могут распространяться возбудители всевозможных инфекционных заболеваний (возбудители сибирской язвы, газовой гангрены, столбняка, ботулизма). Из числа патогенных микроорганизмов, временно обитающих в почве, преобладают возбудители кишечных инфекций (паратифов, брюшного тифа, дизентерии, холеры, сальмонеллеза, амебиаза, бруцеллеза, лептоспироза, туляремии, чумы, коклюша). Некоторые из этих бактерий могут долго сохраняться в почве: возбудители холеры, паратифов и тифа — до 4 месяцев, туляремии — до 3 месяцев, бруцеллеза — до 6 месяцев. Возбудители туберкулеза, микозов, дифтерии и проказы остаются жизнеспособными от 3-4 недель до 16 месяцев.

Обычно заражение человека происходит при контакте с павшими или больными животными, через загрязненные овощи, через сырье и продукты, полученные от больных животных (молоко, мясо, шерсть), а также через слизистую или поврежденный кожный покров при контакте с зараженной почвой. Не меньшую опасность представляет загрязнение поверхностных и подземных вод при фильтрации атмосферных осадков через загрязненную почву.

Самоочищение почвы от таких загрязнений практически не происходит или происходит очень медленно. Почва долго остаётся основным местом сохранения в природе таких стойких и токсичных соединений. Эти соединения могут участвовать в круговороте веществ, поступая из почвы в открытые водоемы, подземные воды, растения, а по пищевым цепям – с водой, рыбой и растениями – в организм человека.

Еще одним из наиболее опасных видов сельскохозяйственных загрязнителей являются пестициды. Большая часть пестицидов и продуктов их разложения – это яды, которые пагубно влияют на большинство живых организмов. Они могут вызывать их заболевания, а иногда и гибель. Например, пестицид ДДТ, которым травили долгое время все и вся, чуть не привел к вымиранию многих видов птиц, у которых перестала образовываться скорлупа. Довольно сильное влияние он оказывает и на организм человека. Отходы животноводства образуются в огромных количествах в результате концентрации животных на центральных производственных пунктах. Главной проблемой является не количество, а их концентрация. В специализированных птицеводческих хозяйствах находятся тысячи птиц, но количество земли в этих районах часто недостаточно для применения отходов в качестве удобрений. Крупномасштабные операции с животными при существующих средствах удаления твердых отходов создают опасность для почвы. Причем точно неизвестно, сколько таких отходов можно поместить в почву без нанесения ей ущерба.

Животноводческие отходы требуют больших затрат труда для их распределения по площади и размещения в земле. Эти отходы трудно высушить, они имеют сильный запах и в отдельных районах могут создавать опасность в результате выделения сероводорода.

Кроме того, отходы животноводства скапливаются в районах, транспортировка из которых стоит дорого. В высушенном виде они имеют спрос среди домашних садоводов, цветоводов, но это составляет менее 1 % их общего количества.

В прошлом отходы фермы (от птицеводства, скотоводства и т. п.) выбрасывали за пределы деревни и забывали о них. Однако при современных масштабах сельскохозяйственного производства фермеру трудно найти приемлемые способы удаления отходов. Многие методы были испытаны, но не было найдено ничего более эффективного, чем перевозка навоза на поле. Биологическое окисление, утилизация отходов в море, окисление воздухом дали небольшой эффект.

В настоящее время современных животноводческие комплексы применяют ряд способов утилизации навозных отходов. Одним из самых распространенных и эффективных является очистка и утилизация навозных стоков. Предлагается несколько схем проведения данной процедуры: навоз очищают путем разделения на твердую и жидкую фракции; стоки используют для производства торфо-компостной смеси, вывозимую на поля биотермического обеззараживания; навозные стоки очищают при помощи навозохранилищ (лагуны и резервуары, которые предотвращают проникновение вредных веществ в почву, воду и атмосферу); навозную массу подвергают анаэробной переработке или сбраживанию, в результате которых гибнут все патогенные микроорганизмы.

2. Очистка и утилизация навозных стоков

При переводе животноводства на промышленную основу возникла проблема утилизации навозных стоков и бесподстильного навоза. Вблизи животноводческих комплексов и ферм промышленного типа угрозу окружающей среде представляют скопления навоза, а также нитратное загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод. Поэтому при выборе места для размещения животноводческих комплексов должны быть обоснованы возможности утилизации навоза и производственных стоков с учетом природоохранных требований. При стойловом содержании скота используют следующие технологические схемы утилизации навоза:

1) многоступенчатая очистка (с применением гидросмыва) с разделением навоза на твердую и жидкую фракции (первую помещают в штабеля, а вторую – в аэротенки и иные установки для обеззараживания и очистки, из которых она поступает в пруды-накопители осветленных стоков и на сельскохозяйственные поля орошения);

2) использование стоков для производства торфокомпостных смесей, которые вывозят на поля биотермического обеззараживания (этот способ рекомендуется для небольших ферм);

3) очистка стоков с помощью прудов-накопителей и навозохранилищ (отходы при гидро смыве направляют в приемники и хранилища, где жидкость расслаивается на фракции, обеззараживается и идет на поля фильтрации и в водоем; твердая фаза направляется на сельскохозяйственные угодья);

4) самоочищение и утилизация отходов в естественных водоемах, когда осветленная жидкость из очистных сооружений стекает в пруд- накопитель и далее в водоемы, а осадок используют для изготовления удобрений;

5) анаэробная переработка, или сбраживание жидкого навоза, благодаря которому в нем гибнут патогенные микроорганизмы, навоз теряет неприятный запах, а семена сорных растений – всхожесть (одновременно получают топливо – метан). Общая технологическая схема многоступенчатой очистки и утилизации навозных стоков предусматривает использование как установок по обезвреживанию навоза в искусственных условиях, так и естественных прудов- накопителей, буферных прудов, лесных насаждений на путях передвижения сточных вод (ниже прудов-накопителей осветленных стоков), сельскохозяйственных полей орошения, биологических прудов и т.д. В лесных насаждениях сточные воды освобождаются от взвешенных частиц, которые вместе с опавшей листвой (подстилкой) включаются в процессы почвообразования. В биологических и буферных прудах осветленные навозные стоки перемешиваются с водами водохранилищ, рек, и самоочищаются в результате воздействия солнечной радиации, аэрации, жизнедеятельности микроорганизмов и т.п. В прудах-накопителях преобразуются органолептические свойства сточных вод (навозный и фекальный запахи сменяются затхлым, желтоватый цвет – серо-желтоватым). При отстаивании и аэрации в сточных водах значительно снижается содержание нитратов и калия, в меньшей степени – аммиака и фосфора. В буферных прудах у воды исчезают запах и цвет, кроме того, в ней резко падает содержание фосфора и калия. Наиболее эффективное направление хозяйственного использования жидкого навоза на животноводческих комплексах – утилизация его на полях орошения (с помощью дождевальной установки вносят жидкую фракцию, роторных разбрасывателей – плотную фракцию).

В сельскохозяйственном производстве одной из наиболее сложных, трудноразрешимых остается проблема подготовки и рационального использования навоза и навозных сточных вод. Решение проблемы направлено на создание безотходных и малоотходных животноводческих предприятий с безводными, водо-, энерго- и ресурсосберегающими технологиями, исключающими загрязнение и заражение окружающей среды навозом и навозными стоками, и обеспечивающими их использование после соответствующей подготовки в производстве дополнительной продукции или для других нужд. Работы выполняются по следующим направлениям.

Подготовка навоза и навозных сточных вод для использования в виде органического удобрения или для проведения удобрительных поливов полей при максимальном сохранении питательных (для растений) веществ. Для поливов предусматривается механическое выделение из жидкого навоза крупных включений и части взвесей, что обеспечит бесперебойную работу оросительных систем и поливочных агрегатов.

Глубокая очистка навоза и навозных сточных вод с целью подготовки жидкой фракции для орошения на ограниченных площадях или сброса в открытые водоемы. Имеется в виду выход на такой уровень содержания в очищенных сточных водах азота,

фосфора и калия, при котором нет нужды разбавлять их водой, а можно производить ими орошение по нормам полива. Это направление реализуется при строительстве животноводческих предприятий в районах с избыточным увлажнением почвы или на местности, где выделение сельхозудогий для орошаемого земледелия невозможно, а также при затруднениях в получении чистой воды для разбавления сточных навозных вод или при высокой стоимости гидротехнического строительства (системы орошения).

Максимальное извлечение из навоза и стоков питательных веществ для создания вторичных кормов, получения биогаза и других продуктов с использованием образовавшихся отходов для удобрения сельхозудогий.

3.Использование биотехнологии для переработки отходов скотоводства

В настоящее время при организации безотходных технологий лишь ограниченная часть отходов сельскохозяйственного производства рационально используется, утилизируясь в производстве продуктов питания. Количество отходов часто превышает объем выпускаемой продукции. Особенно большой экономический ущерб наносят неутилизованные отходы. В результате загрязнение окружающей среды угрожает состоянию естественных экологических систем и нередко здоровью человека. В последнее время все больше внимания ученые и практики сосредоточивают на проблемах не только утилизации и переработки органических отходов, но и использования энергии, заложенной в них. При этом обращаются к самой природе, ее компонентам, которые были создателями и накопителями органической материи, т. е. к биоконверсии.

Утилизация навоза, птичьего помета и других отходов животноводства должна быть способом получения целевого продукта с дальнейшим использованием его в сельском хозяйстве. Это могут быть органические удобрения (компосты), кормовые добавки, бактериальные препараты стимулирующего и защитного действия, биоблокаторы вредителей заболеваний, оздоровительные грунты для теплиц, микробные удобрения.

Наша концепция применения биоконверсии отходов не только связана с созданием устойчивого безотходного животноводства, но и позволяет решать важнейшую задачу преобразования энергии, заложенной в микроорганизмах и перерабатываемом сырье, в продукты, несущие дополнительную энергию.

Как правило, твердые отходы используют не всегда эффективно. Их вносят в почву на сельскохозяйственные угодья, подвергают высокотемпературной сушке, компостируют при естественных условиях, вермикультивируют, перерабатывают в биогаз, личинками синантропных мух в биоперегной и т. д. Однако микробиологическая переработка навоза или помета, а также любых органических отходов имеет несравненные преимущества перед другими биотехнологиями не только благодаря возможности автоматизированного управления процессами и ускорения биохимической трансформации отходов. Высокая конкурентоспособность этого способа обусловлена также получением продуктов целевого назначения с заданными характеристиками и удовлетворяющих экологические требования: биоремедиация почв, получение биогаза, создание новых удобрений, кормовых и пищевых добавок и т. д. Усовершенствование методов микробной переработки даст возможность более полно использовать отходы животноводства и растениеводства в пищевых целях.

Нами сконструирован экспериментальный модуль, позволяющий управлять микробиологическими процессами при переработке отходов. Несомненно, он имеет ряд преимуществ. В частности, при использовании модуля контролируются скорость сукцессии микроорганизмов и ценозов природных и интродуцированных, сокращается длительность эксперимента, удобно проводить измерения, наблюдения и анализы, получать характеристики целевого продукта. Для получения эффекта трансформации отходов и обеспечения стабильности микробного сообщества в модуле требуются не только исходная микрофлора и субстрат, но и определенная тактика культивирования микроорганизмов, соблюдения правил и законов сосуществования видов.

Возможность устойчивого существования экспериментально созданной ассоциации зависит от микроорганизмов-партнеров и режима минерализации субстрата. Метаболитные взаимодействия определяют целевой продукт утилизации исходных компонентов природного сырья и отходов животноводства, что установлено экспериментами и защищено патентами РФ (1993-1998 гг.).

Превращение отходов в удобрения микробиологическим методом - самый простой путь биоконверсии навоза и птичьего помета. В отечественном сельском хозяйстве сложилась парадоксальная ситуация: отходы животноводства являются чуть ли не основными загрязнителями природной среды, а почвы теряют гумус и катастрофически падает их плодородие. По данным И.А. Архипченко (2000) по Российской Федерации общее содержание органических отходов составляет в свиноводстве 30,5 млн. т/год, в отрасли крупного рогатого скота 344,1 млн. т/год, птицеводстве 14,5 млн. т/год. Превращение отходов в высококачественное удобрение это наиболее эффективный и экономически оправданный метод утилизации. В 1 т бактериально переработанных навоза и помета содержится 30-40 кг азота, 20-30 кг фосфора, 20-30 кг калия, в больших количествах имеется кальций, микроэлементы, ростовые и антибиотические вещества; отношение углерода к азоту равно 1:17-25, pH 6-7.

Технологически микробный процесс позволяет перерабатывать отходы в любом количестве в зависимости от производственных мощностей конструкции биоферментеров в разных климатических условиях.

Прямая утилизация отходов в подкормки для скота требует составления определенных природных субстратов. Многие отходы не приемлемы в качестве компонентов питания, несмотря на их значительную питательную ценность и энергоемкость. Питательную ценность отходов можно повысить путем предварительной их обработки и регулирования процесса биоферментации с помощью изменения диапазона температур. Поскольку требования к охране окружающей среды все возрастают, использование отходов животноводства становится экономически выгодным. В перспективе появится возможность создания безотходного предприятия в целом — идеального современного способа переработки сельскохозяйственной продукции.

Переработка отходов микробным способом создает лучшие условия для качественной и количественной утилизации отходов и обеспечивает более гонкий контроль за санитарным состоянием целевой продукции и технологическим процессом. Эта биотехнология предполагает организацию экологически чистого и энергосберегающего производства. Вся продукция переработанных отходов (в том числе и побочная) имеет практическое применение в земледелии, животноводстве, микробиологической и пищевой промышленности и т. д.

Микробное превращение отходов в целевые продукты способно решить проблему утилизации птичьего помета, навоза любых животноводческих ферм, отходы растениеводства, плодовоовощеводства, пищевой промышленности и бытовых отходов. Безусловно, прямая утилизация отходов в качестве продуктов питания человека была бы идеальным решением проблемы, однако наши возможности в этом отношении весьма ограничены.

Возможно, в перспективе подготовка зооинженеров с сформировавшимся экологическим мировоззрением и знаниями технологов-переработчиков отходов сельского хозяйства позволит минимизировать отрицательное воздействие животноводства на окружающую среду и превращать отходы в продукцию, имеющую высокую рыночную стоимость. Правительством РФ поставлена задача разработать и внедрить новые, эффективные и рентабельные технологии утилизации отходов хозяйственной деятельности человека, среди которых на первое место выдвигаются биологические и, в частности, микробиологические технологии. Именно биологические технологии в XXI в. будут решать судьбу планеты в ближайшие 100 лет.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

2.1 Лабораторная работа №1 (4 часа).

Тема: «Биоценозы»

2.1.1 Цель работы: Узнать что такое биоценоз и его составные части.

2.1.2 Задачи работы:

1. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценозов
2. Отношения организмов в биоценозах
3. Значение биологических взаимоотношений в регуляции численности видов
4. Экологические ниши

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Таблицы
2. Схематрофических связей в сообществе

2.1.4 Описание (ход) работы:

1. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценозов

Совокупность живых существ, входящих в экологическую систему, называется биотическим сообществом, или биоценозом. Следовательно, биоценоз — совокупность популяций всех видов живых организмов, населяющих определенную географическую территорию, отличающуюся от других соседних территорий по химическому составу почв, вод, а также по ряду физических показателей (высота над уровнем моря, величина солнечного облучения и т.д.). При этом имеется в виду вся совокупность живых существ — растений, животных, микроорганизмов, приспособленных к совместному обитанию на данной территории. Понятие «биоценоз» — одно из важнейших в экологии, поскольку из него следует, что живые существа образуют на Земле сложно организованные системы, вне которых они не могут устойчиво существовать. Основная функция сообщества заключается в обеспечении равновесия в экосистеме на основе замкнутого круговорота веществ.

В состав биоценозов могут входить тысячи видов различных организмов. Но не все они одинаково значимы. Удаление из сообщества некоторых из них не оказывает на них заметного влияния, в то время как изъятие других ведет к существенным изменениям.

Одни виды биоценоза могут быть представлены многочисленными популяциями, а другие малочисленными. Масштабы биоценологических группировок организмов очень различаются — от сообществ подушек лишайников на стволах деревьев или разлагающегося пня до населения целых ландшафтов: лесов, степей, пустынь и т.п.

Организация жизни на биоценологическом уровне подчинена иерархии. С увеличением масштабов сообществ усиливается их сложность и доля непрямых, косвенных связей между видами.

2. Отношения организмов в биоценозах

Естественные объединения живых существ имеют собственные законы функционирования и развития, т.е. представляют собой природные системы.

Таким образом, являясь, как и организмы, структурными единицами живой природы, биоценозы, тем не менее складываются и поддерживают свою устойчивость на основе иных принципов. Они представляют собой системы, так называемого каркасного типа — без особых управляющих и координирующих центров, а также строятся на многочисленных и сложных внутренних связях.

Важнейшими особенностями систем, относящихся к недорганизменному уровню организации жизни, например по классификации немецкого эколога В. Тишлера, являются следующие:

- Сообщества всегда возникают, складываются из готовых частей (представителей различных видов или целых комплексов видов), имеющихся в окружающей среде. Этим

способ их возникновения отличается от формирования отдельного организма, которое происходит путем постепенного дифференцирования простейшего начального состояния.

- Части сообщества взаимозаменяемы. Части же (органы) любого организма уникальны.

- Если в целостном организме поддерживается постоянная координация, согласованность деятельности его органов, клеток и тканей, то надорганизменная система существует в основном за счет уравнивания противоположно направленных сил.

- Сообщества основаны на количественной регуляции численности одних видов другими.

- Предельные размеры организма ограничены его внутренней наследственной программой. Размеры над организменных систем определяются внешними причинами.

Внутри фитоценоза каждый вид ведет себя относительно независимо. С позиций континуальности виды встречаются вместе не потому, что приспособились друг к другу, а потому, что приспособились к общей среде обитания. Любая вариация условий местообитания вызывает изменения состава сообщества.

Структура биоценоза многоплановая, и при изучении ее выделяют различные аспекты.

Различают понятия «видовое богатство» и «видовое разнообразие» биоценозов. Видовое богатство — общий набор видов сообщества, который выражается перечнем представителей разных групп организмов. Видовое разнообразие — показатель, отражающий не только качественный состав биоценоза, но и количественные взаимоотношения видов.

Различают бедные и богатые видами биоценозы. Видовой состав биоценозов, кроме того, зависит от длительности их существования, истории каждого биоценоза. Молодые, только формирующиеся сообщества обычно включают меньший набор видов, чем давно сложившиеся, зрелые. Биоценозы, созданные человеком (поля, сады, огороды), также беднее видами, чем сходные с ними природные системы (лесные, степные, луговые). Однообразие и видовую бедность агроценозов человек поддерживает специальной сложной системой агротехнических мер.

Почти все наземные и большинство водных биоценозов включают в свой состав и микроорганизмы, и растения, и животных. Чем сильнее различия двух соседствующих биотопов, тем разнороднее условия на их границах и тем сильнее проявляется пограничный эффект. Численность той или иной группы организмов в биоценозах сильно зависит от их размеров. Чем мельче особи видов, тем выше их численность в биотопах.

3. Значение биологических взаимоотношений в регуляции численности видов

Группы организмов разных размеров живут в биоценозе в разных масштабах пространства и времени. Например, жизненные циклы одноклеточных могут протекать в пределах часа, а жизненные циклы крупных растений и животных растянуты на десятки лет.

Естественно, что во всех биоценозах численно преобладают самые мелкие формы — бактерии и другие микроорганизмы. В каждом сообществе можно выделить группу основных, наиболее многочисленных в каждом размерном классе видов, связи между которыми являются определяющими для функционирования биоценоза в целом. Виды, преобладающие по численности (продуктивности), являются доминантами сообщества. Доминанты господствуют в сообществе и составляют «видовое ядро» любого биоценоза.

Например, при изучении пастбища установлено, что максимальную площадь в нем занимает растение — мятлик, а среди пасущихся там животных больше всего коров. Это означает, что мятлик доминирует среди продуцентов, а коровы — среди консументов.

В наиболее богатых биоценозах практически все виды малочисленны. В тропических лесах редко можно встретить рядом несколько деревьев одной породы. В

таких сообществах не происходит всплеск массового размножения отдельных видов, биоценозы отличаются высокой стабильностью.

Совокупность всех видов сообщества составляет его биоразнообразие. Обычно в состав сообщества входят несколько основных видов с высокой численностью и множество редких видов с небольшой численностью.

Биоразнообразие отвечает за равновесное состояние экосистемы, а следовательно, — за ее устойчивость. Замкнутый круговорот питательных веществ (биогенов) происходит только благодаря биологическому разнообразию. Вещества, не усваиваемые одними организмами, усваиваются другими, поэтому выход из экосистемы биогенов мал, а их неизменное присутствие обеспечивает равновесие экосистемы.

Деятельность человека сильно сокращает разнообразие в природных сообществах, что требует прогнозов и предвидений ее последствий, а также действенных мер поддержания природных систем.

Участок абиотической среды, которую занимает биоценоз, называют биотопом.

4. Экологические ниши

Положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценотических связей и требований к абиотическим факторам среды называют экологической нишей вида.

Концепция экологической ниши оказалась очень плодотворной для понимания законов совместной жизни видов. Над ее развитием работали многие экологи: Дж. Гриннелл, Ч. Элтон, Г. Хатчинсон, Ю. Одум и др.

Понятие «экологическая ниша» следует отличать от понятия «местообитание». В последнем случае подразумевается та часть пространства, которая заселена видом и которая обладает необходимыми абиотическими условиями для его существования. Экологическая ниша вида зависит не только от абиотических условий среды, но и в не меньшей мере от его биоценотического окружения. Характер занимаемой экологической ниши определяется как экологическими возможностями вида, так и тем, насколько эти возможности могут быть реализованы в конкретных биоценозах. Это характеристика того образа жизни, который вид может вести в данном сообществе.

Г. Хатчинсон выдвинул понятия фундаментальной и реализованной экологической ниши. Под фундаментальной понимается весь набор условий, при которых вид может успешно существовать и размножаться. В природных биоценозах, однако, виды осваивают далеко не все пригодные для них ресурсы вследствие, прежде всего, конкурентных отношений. Реализованная экологическая ниша — это положение вида в конкретном сообществе, где его ограничивают сложные биоценотические отношения. Иными словами, фундаментальная экологическая ниша характеризует потенциальные возможности вида, а реализованная — ту их часть, которая может осуществиться в данных условиях, при данной доступности ресурса. Таким образом, реализованная ниша всегда меньше, чем фундаментальная.

В экологии широко обсуждается вопрос о том, сколько экологических ниш может вместить биоценоз и сколько видов какой-либо конкретной группы, имеющих близкие требования к среде, могут ужиться вместе.

Специализация вида по питанию, использованию пространства, времени активности и другим условиям характеризуется как сужение его экологической ниши, обратные процессы — как ее расширение. На расширение или сужение экологической ниши вида в сообществе большое влияние оказывают конкуренты. Правило конкурентного исключения, сформулированное Г. Ф. Гаузе для близких по экологии видов, может быть выражено таким образом, что два вида не уживаются в одной экологической нише.

Эксперименты и наблюдения в природе показывают, что во всех случаях, когда виды не могут избежать конкуренции за основные ресурсы, более слабые конкуренты постепенно вытесняются из сообщества. Однако в биоценозах возникает много

возможностей хотя бы частичного разграничения экологических ниш близких по экологии видов.

Выход из конкуренции достигается благодаря расхождению требований к среде, изменению образа жизни, что, другими словами, является разграничением экологических ниш видов. В этом случае они приобретают способность сосуществовать в одном биоценозе. Каждый из живущих вместе видов в отсутствие конкурента способен на более полное использование ресурсов. Это явление легко наблюдать в природе. Так, травянистые растения ельника способны довольствоваться небольшим количеством почвенного азота, которое остается от перехвата его корнями деревьев. Однако если на ограниченной площадке обрубить корни этих елей, условия азотного питания трав улучшаются и они бурно идут в рост, принимая густо-зеленую окраску. Улучшение условий жизни и увеличение численности какого-либо вида в результате удаления из биоценоза другого, близкого по экологическим требованиям, называется конкурентным высвобождением.

2.2 Лабораторная работа №2 (4 часа).

Тема: «Загрязнение окружающей среды в связи с производством говядины»

2.2.1 Цель работы: Исследовать каким образом происходит загрязнение окружающей среды при производстве с-х. продукции.

2.2.2 Задачи работы:

1. Эколого-генетический мониторинг производства экологически безопасного мяса-говядины
2. Генетико-экологические экспертизы
3. Проектирование генетико-экологической безопасности технологий
4. Тяжелые металлы, наличие в мясопродуктах

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Способ хроматографии
2. Метод отбора проб

2.2.4 Описание (ход) работы:

1. Эколого-генетический мониторинг производства экологически безопасного мяса-говядины

Развитие животноводства на промышленной основе, создание прочной кормовой базы, расширение отгонных пастбищ, большая концентрация поголовья скота на ограниченной площади, изменение традиционных форм его содержания обуславливают необходимость использования большого количества воды из рек, озер и других водных объектов, что оказывает существенное влияние на состояние самих водоемов и окружающей среды в целом. Как известно, промышленное животноводство - один из самых крупных водопотребителей. Например, на производство 1 м³ молока требуется 5 м³ воды, 1 тонны мяса - 20 тыс. м³. Санитарно-гигиенические условия на фермах также в основном поддерживаются с помощью воды: для мытья животных, очистки помещений и их дезинфекций, подготовки кормов, мытья посуды и аппаратуры, гидросмыва навоза и т.д.

Количество стоков животноводческих комплексов составляет от 250 до 3000 тонн в сутки (от 90 тыс. до 1 млн. тонн в год). Вместе с тем с возрастанием потребления воды для нужд животноводства увеличивается сброс навозосодержащих сточных вод в водоемы, в результате чего они загрязняются и утрачивают свои полезные свойства. Даже сброс небольших доз неочищенных навозосодержащих сточных вод от животноводческих ферм и комплексов вызывает массовые заморы рыбы и причиняет значительный экономический ущерб. Поэтому интенсивное и разностороннее воздействие сельского хозяйства на окружающую среду объясняется не только растущим потреблением природных ресурсов, необходимых для непрерывного роста аграрного производства, но и образованием значительных отходов и сточных вод от животноводческих ферм, комплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных объектов. Осуществляемые преобразования, изменение форм собственности и хозяйствования в агропромышленном комплексе не сопровождались в последние годы расширением применения природоохранных и ресурсосберегающих технологий. В результате основные показатели, характеризующие воздействие отрасли на окружающую среду, за последние годы существенно не улучшились, экологическая обстановка в ряде регионов остается неблагоприятной, а загрязнение окружающей среды - высоким. За последние годы сокращение поголовья скота и птицы несколько снизило негативное влияние животноводства на окружающую среду. В результате сокращения поголовья скота объем стоков от животноводческих комплексов и птицефабрик уменьшился более чем на 50 млн. тонн или на 12%. Практически без очистки сбрасываются сточные воды животноводческих комплексов и других сельскохозяйственных объектов. Большинство

очистных сооружений (78,5%) не отвечают нормативным требованиям. Неэффективная работа очистных сооружений обусловлена устаревшими технологиями очистки сточных вод и изношенностью оборудования. Предприятиями сельского хозяйства выброшено в атмосферу более 25,58 тыс. тонн загрязняющих веществ.

2. Генетико-экологические экспертизы

Химическому и биологическому загрязнению атмосферного воздуха в значительной мере способствуют также недостаточно отработанные технологии на промышленно-животноводческих комплексах и птицефабриках. Источниками загрязнения атмосферы являются помещения для содержания скота, откормочные площадки, навозохранилища, биологические пруды, пруды-накопители сточных вод, поля фильтрации, поля орошения. В зоне животноводческих комплексов и птицефабрик атмосферный воздух загрязнен микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных, часто обладающими неприятными запахами (свыше 45 различных веществ).. Значительное место в загрязнении окружающей среды в сельском хозяйстве в настоящее время принадлежит химическим соединениям и препаратам, используемым для борьбы с различными вредителями, болезнями и сорняками в сельском хозяйстве.

3. Проектирование генетико-экологической безопасности технологий

Применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур заострили экологическую проблему. Агрохимизация, в отличие от загрязнения природы отходами промышленного производства, является целенаправленной деятельностью. Удобрения и пестициды через почву загрязняют продукты питания, что сказывается на здоровье человека

Основным путем поступления тяжелых металлов в организм человека являются пищевые продукты. Сельскохозяйственная продукция, а именно продукция животноводства, считается одним из основных источников снабжения населения продовольствием. В связи с этим продукты животного происхождения могут являться основными поставщиками тяжелых металлов в организм человека. Недостаточно изучен вопрос о концентрации ряда тяжелых металлов и причинах их накопления в такой, наиболее употребляемой людьми сельскохозяйственной продукции, как мясо, печень, почки и молоко. Одним из важнейших источников внедрения микроэлементов в организм животных являются кормовые растения. Постоянное поступление с кормом повышенных количеств тяжелых металлов приводит к накоплению их в органах и тканях, а также молоке коров.

В соответствии с требованиями по анализу качества мяса наиболее актуальны исследования по определению следующих ионов тяжелых металлов Pb, Cd, Hg, As.

4. Тяжелые металлы, наличие в мясопродуктах

Краткая характеристика биологической роли свинца, кадмия, ртути и мышьяка.

Свинец(Pb). Относится к токсичным элементам, является одним из весьма распространенных в окружающей среде токсичных элементов. Хронические отравления наблюдаются при поступлении с пищей и питьевой водой даже небольшого количества свинца в течение длительного времени. Свинец, подобно ртути, обладает кумулятивными свойствами. Поглощенный свинец содержится в крови и других жидкостях организма, накапливается в костях в виде нерастворимых трехосновных фосфатов. Свинец, отложившийся в костях в виде нерастворимого соединения, не оказывает непосредственного ядовитого действия.

Кадмий(Cd). Относится к токсичным элементам. Известно, что кадмий, аналогично меди и цинку, снижает адреналиновую гипергликемию, но сам по себе не оказывает влияния на содержание сахара в крови. Соединения кадмия высоко токсичны, вызывают воспаление почек, жировое перерождение печени и сердца, кишечные кровотечения,

обладают канцерогенным действием. В определенных условиях ионы кадмия, обладая большой подвижностью в почвах, легко переходят в растения, накапливаются в них и затем поступают в организм животных и человека.

Ртуть(Hg). Относится к высокотоксичным элементам. Вызывает множество различных патологий и, вредна в любых количествах. Это высокотоксичный, кумулятивный яд. Поражает кроветворную, ферментативную, нервную системы и почки. Наиболее токсичны некоторые органические соединения, особенно метилртуть. Ртуть относится к числу элементов, постоянно присутствующих в окружающей среде и живых организмах. При поступлении в организм из окружающей среды ртуть распределяется по органам и субклеточным структурам. В организме ртутные соединения проникают в различные органы и ткани, но больше всего их обнаруживают в крови, печени, почках и головном мозгу. В крови снижается количество эритроцитов, в печени и почках развиваются дегенеративные изменения. В желудочно-кишечном тракте возникают сильные воспалительные процессы.

Мышьяк(As) и все его соединения ядовиты. При остром отравлении мышьяком наблюдаются рвота, боли в животе, понос, угнетение центральной нервной системы. Относится к токсичным элементам, считается канцерогенным для человека, в ряде биологических процессов может заменять фосфор. Способствует хронической анемии, аллергозам. Около 80% мышьяка всасывается в желудочно-кишечном тракте, 10% поступает через легкие и около 1 % — через кожу. Более 90 % неорганических соединений мышьяка растворимы и хорошо абсорбируются. Далее неорганический мышьяк перемещается в печень, где он метилируется. Мышьяк накапливается в легких, печени, коже и тонком кишечнике