

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Безотходные технологии производства продукции птицеводства

Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния

Профиль подготовки: Технология производства и переработки продукции птицеводства

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций

1.1 Лекция № 1 Ресурсосберегающие технологии производства продукции птицеводства

1.2 Лекция № 2 Переработка малоценных продуктов потрошения птицы

1.3 Лекция № 3 Характеристика отходов яичного производства

1.4 Лекция №4 Значение пера и пуха птицы

2. Методические указания по проведению практических занятий

2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Значение помета птицы в народном хозяйстве

2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Сбор и транспортировка помета

2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Характеристика отходов яичного производства и инкубации

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Ресурсосберегающие технологии производства продукции птицеводства»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Значение субпродуктов от переработки птицы.
2. Приготовление салатов, вторых и горячих и горячих блюд из продуктов потрошения птицы
3. Значение голов, шеек, лапок птицы в кулинарии.
4. Шеи и головы домашней птицы

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Значение субпродуктов от переработки птицы.

К субпродуктам относятся следующие внутренние органы и части туш: головы, свиные ноги, говяжий путовый сустав, языки, мозги, вымя, хвосты, желудки, печень, легкие, сердце, почки, селезенка, диафрагма, мясная обрезь, гортань с глоткой и говяжьи губы.

По химическому и морфологическому составу, питательной ценности и вкусовым качествам субпродукты неравноценные, поэтому в мясной промышленности в настоящее время принято разделять пищевые субпродукты на две категории. К I категории относят язык, печень, почки, мозги, сердце, диафрагму, вымя, мясную обрезь; ко II - рубец, сычуг и свиной желудок, пикальное мясо (мышечная ткань пищевода), свиной хвост, легкие, головы всех видов скота без языка и мозгов, трахею, селезенку, летошку, путовой сустав, свиные ноги, губы, уши, калтык (глотку). Некоторые субпродукты содержат витамины и гормональные вещества, поэтому их используют не только как пищевые продукты, но и как сырье для выработки лечебных препаратов (например печень). Субпродукты являются источником витаминов группы B, а печень, кроме того, витамина A. Особенно важно наличие в печени нуклеинов, содержащих железо. Эти вещества имеют лечебное значение. Обработанные субпродукты направляют в реализацию или используют на производстве. Выход обработанных субпродуктов в среднем составляет 10% от живого веса (массы) скота. Реализуют субпродукты в большинстве случаев в остывшем или охлажденном виде.

В торговую сеть направляют следующие субпродукты: печень, почки, языки, мозги говяжьи, сердце, вымя, диафрагму, говяжьи хвосты, свиные и говяжьи головы, очищенный необезжиренный рубец, путовой сустав, свиные ноги. Субпродукты должны быть качественно обработанными: свежими, чистыми, без всяких признаков порчи, остывшими или охлажденными, расфасованными и упакованными или уложенными в тазики.

Неиспользованные для реализации субпродукты поступают на промышленную переработку для выработки отдельных видов колбасных изделий: мясная обрезь (после туалета туш и обвалки говяжьих голов), пикальное мясо, калтыки, свиные желудки, говяжьи сычуги, легкие, свиные мозги, свиные и бараньи хвосты, говяжьи и свиные уши, говяжьи губы.

На технические цели для выработки сухих кормов в некоторых случаях используют субпродукты, не имеющие высокой пищевой ценности: селезенки и трахеи всех видов скота, говяжьи и бараньи летошки, бараньи сычуги, бараньи головы без языка и мозгов. При обработке субпродукты обезжиривают, отделяют посторонние прирезы и ткани, не присущие данному продукту, удаляют загрязнения, способствующие их порче. Для облегчения технологической обработки и повышения питательной ценности можно некоторые мясные субпродукты, имеющие незначительное количество жировой ткани, не обезжиривать, как например печень, легкие, селезенку, вымя, мясную обрезь. Субпродукты необходимо обрабатывать сразу же после убоя животных, иначе значительно усложняется дальнейшая обработка их. Волос, щетину, слизистые оболочки удалять значительно труднее, если продукт полежит: увеличивается затрата времени, пара и электроэнергии, качество субпродуктов резко снижается (печень, почки темнеют), субпродукты приобретают не-

приятный запах, ослизневают. Все субпродукты делят на мякотные (печень, почки, вымя, обрезь и другие), мясо-костные (говяжьи головы и хвосты), шерстные (головы, свиные ножки, уши, губы), слизистые (рубец, сычуг, летошка и свиной желудок).

Товарные качества субпродуктов во многом зависят от методов их технологической обработки. В настоящее время для обработки субпродуктов применяют поточно-механизированные линии. Введение этих линий позволило значительно улучшить качество продукции, повысить производительность труда, улучшить состояние цехов, рациональнее использовать производственные площади.

Для обработки субпродуктов используют центрифуги. На стенках и днище их расположены металлические ребра в виде пластин или углов. При вращении днища субпродукты, загруженные в центрифугу, отбрасываются к неподвижным стенкам барабана и вследствие трения их о стенки ребристой поверхности, а также один о другой очищаются. Перед центрифугой устанавливают смеситель пара и воды, что позволяет регулировать температуру воды в необходимых пределах. В результате большого производственного опыта найдены наилучшие режимы работы центрифуг для шпарки различных субпродуктов. Установлено, что качество шпарки субпродуктов зависит от числа оборотов центрифуги, от количества ребер, расположенных на диске и на внутренней поверхности барабана, от степени его загрузки. Зазор между ребрами, расположенными на диске, и ребрами внутренней поверхности барабана должен быть примерно 300 мм. Такое расположение ребер способствует лучшей обработке субпродуктов и ликвидирует попадание щетины под кожу обработанной продукции.

2. Приготовление салатов, вторых и горячих и горячих блюд из продуктов потрошения птицы.

Питание является источником энергии и жизненно важных макро- и микронутриентов, регулярное снабжение организма которыми в достаточном количестве позволяют поддерживать здоровье и работоспособность человека, а также увеличивать продолжительность его жизни. В этой связи, в последнее время активно ведутся разработки новых видов комбинированных продуктов, максимально обеспечивающих поступление всех необходимых веществ в организм человека.

В последние годы для разработки новых видов продуктов стали применяться вторичные пищевые ресурсы, которые раньше не были востребованы или мало использовались при производстве продукции глубокой переработки. Они содержат многие функциональные компоненты, способствующие тормозить процессы старения в тканях человека, поэтому могут быть использованы для повышения профилактического потенциала питания при создании продуктов функционального и специализированного направления.

Одним из таких сырьевых источников являются куриные субпродукты, например, желудки. В настоящее время их применение ограничивается приготовлением кулинарных изделий, таких как супы, паштеты, шашлыки, плов и т. д. Для получения продукции длительного срока хранения, например, консервов, куриные желудки не используются. Вместе с тем, блюда из куриных желудков являются достаточно питательными, вкусными, нежными и полезными. Главным достоинством куриных желудков является наличие коллагена, который выполняет в организме человека очень важную физиологическую функцию. Он составляет одну треть от всех белков тела и 70% - всех белков кожи. Этот белок скрепляет все ткани и органы человека, так как является структурной основой кожи, хрящей, связок, синовиальной жидкости суставов, бронхов, легочной ткани, межпозвоночных дисков, стенок кровеносных и лимфатических сосудов, пищеварительного тракта и других. Синтез коллагена сложный и многостадийный. Основными аминокислотами, обеспечивающими его синтез, являются пролин и гидроксипролин. Их содержание составляет около 21 % от общей суммы аминокислот в составе коллагена.

В этой связи куриные желудки могут использоваться как коллагенсодержащее сырье в производстве пищевых продуктов, в том числе консервов, с профилактическими свойствами.

Целью данной работы являлась исследование куриных желудков, как компонент консервированных комбинированных продуктов, для коррекции белкового обмена в организме человека.

Объектами исследований являлись куриные желудки и полученные из них консервы. В качестве дополнительных компонентов были использованы растительные компоненты, пищевая соль и пряности.

Таблица 1.

Химический состав и энергетическая ценность куриных желудков

Компоненты	Содержание
Вода, %	70,9 1,2
Белки, %	21,0 0,5
Жир, %	6,4 0,4
Углеводы, %	0,6 0,04
Минеральные вещества, %	1,1 0,07
Энергетическая ценность, ккал	130,0

На первом этапе изучен химический состав куриных желудков и содержание аминокислот, участвующих в синтезе коллагена (табл. 1).

В таблице показано, что куриные желудки можно отнести к высокобелковому, но среднекалорийному сырью. Исследования аминокислотного состава показали, что белки куриных желудков являются полноценными, а сумма пролина и оксипролина значительно выше, чем в другом мясном сырье.

Для разработки нового вида консервов из куриных желудков изначально была подобрана наиболее подходящая композиция продуктов. В этот состав вошли в качестве растительных компонентов фасоль, лук и морковь, сочетание которых придает продукту высокие вкусо-ароматические свойства, а также способствовало обогащению углеводами, пищевыми волокнами, минеральными элементами. В тоже время, было установлено, что в 100 г белков фасоли также присутствует аминокислота пролин в количестве 7,3 г. Из подготовленных компонентов составляли смесь в количествах, приведенных в таблице 2.

Таблица 2.

Рецептура смеси для получения консервированных продуктов на основе куриных желудков

Компоненты	Содержание, %
Куриные желудки	70,0
Фасоль бланшированная	8,0
Лук пассерованный	7,0
Морковь пассерованная	8,0
Перец чёрный молотый	0,02
Перец душистый молотый	0,02
Пищевая соль	1,2
Томат-паста	2,4
Питьевая вода	Остальное (до 100)

Далее подготовленную смесь по рецептуре тщательно перемешивали, фасовали в металлические банки № 22 массой нетто 130 г, закатывали их на вакуумзакаточной машине, загружали в автоклав типа АВ. Стерилизацию проводили паром при температуре 120⁰С, продолжительность собственно стерилизации составила 30 мин, обеспечивающая

промышленную стерильность продукта, далее охлаждали водой с противодавлением 0,18 МПа.

Комбинированные консервы, полученные данным способом, полностью соответствовали товароведным характеристикам, имели высокие органолептические показатели, могут храниться в течение 2 лет без изменения качества. Их можно употреблять в виде холодной закуски либо в разогретом виде - более ароматные и вкусные.

Пищевая ценность данного продукта представлена следующим составом, в 100 г продукта содержалось: белков - 16,8 г, жира - 8,94 г, углеводов - 8,47, минеральных веществ - 1,41 г. Энергетическая ценность консервов составляет 181,5 ккал.

Аминокислотный состав белков комбинированных консервов с профилактическими свойствами приведен в таблице 3. Как видно, сумма аминокислот, участвующих в синтезе коллагена, составляет 7,1 г (на 100 г белков), что несколько превышает рекомендованное количество их.

3 Значение голов, шеек, лапок птицы в кулинарии.

Шеи и головы домашней птицы

Шеи и головы погружают сперва в кипяток и удаляют перья. Затем шеи обсушивают полотенцем, натирают мукой и опаливают над некопящим пламенем. У голов отрубают клюв, удаляют глаза и нижнюю челюсть, после чего головы промывают под холодной водой. Шеи и головы птицы просто отваривают. Кроме этого, куриные шеи часто тушат в сковороде с последующим обжариванием.

Лапы

Лапы домашней птицы погружают в кипяток, а затем освобождают от перьев, когтей и верхней кожицы. Лапы курицы, как правило, отваривают, а затем обжаривают или готовят из них студень.

Крылья

С крыльев домашней птицы удаляют пеньки, а затем их просто отваривают. Крылья курицы часто тушат до готовности с последующим обжариванием или тушением в сметане.

Желудки

Желудки разрезают пополам и сдирают с внутренней стороны плёнку. Непосредственно перед приготовлением желудки тщательно промывают под холодной водой. Обычно желудки птицы отваривают или тушат до готовности с последующим обжариванием.

Печень

Печень домашней птицы обрабатывают с особой тщательностью. Сначала отрезают желчный пузырь, причём так, чтобы он оставался целым и не пролилась желчь. После этого печень хорошенько промывают под холодной водой, а затем тушат или жарят до готовности.

Гребешки

Гребешки обдают горячей водой, немного солят и освобождают от верхней кожицы. Как правило, петушиные гребешки просто отваривают либо варят с последующим обжариванием или тушением в сметане.

1.2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Переработка малоценных продуктов потрошения птицы»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Производство пищевого белка
2. Производство кормового белка
3. Производство белковой добавки из пера и пуха

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Производство пищевого белка

Уже давно микроорганизмы используют как источник белка для питания человека и животных. Еще в годы первой мировой войны один из основоположников молекулярной биологии Макс Дельбрюк с коллегами в Германии (в 1937 г. переехал в США) разработали первый технологический процесс промышленного культивирования пивных дрожжей для их добавления в супы и колбасы. Белки, продуцируемые бактериями или дрожжами и используемые в пищевых целях, получили название белки одноклеточных организмов (БОО).

На первом этапе в качестве сырья для микроорганизмов использовали в основном углеводороды нефти. Затем интерес был проявлен к другим субстратам, прежде всего к природным газам (метан). Как субстраты для получения БОО из дрожжей используют некоторые промышленные отходы (например, отработанный сульфитный щелок с бумажных комбинатов, молочную сыворотку - побочный продукт сыроварения, мелассу (паточка), отходы спиртоводочных заводов). Промышленный продукт получают в виде суммарной биомассы. Разработаны промышленные линии для производства и переработки микрородослей с целью получения БОО. Объем дрожжевой биомассы, полученной в мире в 1985 г., превысил 1 млн. т. Ожидается, что в 1990 г. этот объем возрастет более чем в 2 раза.

Производство БОО имеет многие преимущества перед производством белка в животноводстве и растениеводстве: 500 кг дрожжей дают за сутки 80 кг белков, а у быка того же веса суточный привес составляет в лучшем случае 500 г белка. Однако БОО используют в основном как корм для скота, и лишь в будущем можно ожидать создания технологий получения БОО, пригодных для питания человека. Перспективно в этом отношении культивирование некоторых грибов (*Fusarium*), зеленых водорослей (*Chlorella*), цианобактерий (*Spirulina*), имеющих адекватные для человека органолептические свойства. В настоящее время уже налажено производство на базе крахмала волокнистой массы *Fusarium* как источника пищи для человека.

Изменения в генах, осуществленные с помощью генной инженерии, могут модифицировать структуру и улучшать свойства пищевых белков. Наибольший интерес в плане таких манипуляций привлекают к себе 3 белка животных и растений: овальбумин курицы, составляющий большую часть (54%) белка яйца, казеины (главная фракция в молоке) и белки сои (42% в бобах). Например, манипуляции с кодирующей частью гена κ -казеина, в результате которых из белка элиминировался фрагмент, расположенный между 9-й и 17-й аминокислотами, а также цистеин, участвующий в образовании дисульфидной связи, привели к тому, что новый белок как пищевой продукт стал более качественным.

2. Производство кормового белка

Спиртовая барда является дешевым, широко распространенным кормовым сырьем, рациональное использование которого дает возможность не только увеличить объемы применения недорогих кормов, но и снизить дефицит кормового протеина в рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Одним из наиболее эффективных методов использования отходов этих производств является их переработка с целью приготовления сухих кормовых добавок. Их применение взамен части концентрированных кормов значительно повышает эффективность откорма скота и птицы.

Необходимым мероприятием, направленным на повышение биологической ценности рационов с включением в них барды, является повышение белковой ценности отходов путем биоферментации с использованием универсальной закваски Леснова.

При ферментационной переработке барды, предшествующей её сушке и гранулированию, содержащиеся в ней жиры, клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества (при наличии дополнительных источников азота), включая несброженные сахара и крахмал, которые составляют до 60% сухого вещества барды, трансформируются в белковую биомассу. В результате, содержание белка в такой ферментированной барде возрастает в два раза. Это обстоятельство позволяет практически вдвое увеличить белковую ценность

продукта из барды, и соответственно, увеличить её коммерческую стоимость. Кроме того, решается экологическая проблема по размещению отходов этих производств. Такая технология используется на животноводческих фермах для повышения белковой ценности малоценных растительных кормов в Краснодарском крае, Нижегородской, Оренбургской области, Башкортостане и др.

Институтом ГНУ ГОСНИТИ внедряется технология и разработано оборудование для производства кормового белка на основе твердофазной ферментации зерновых и растительных отходов, включая барду, пивную дробину и другие продукты переработки зерна. Применение таких комплектов оборудования разной мощности, входящих в состав линий для переработки барды на спиртовых заводах позволяет увеличивать не только кормовую базу, прежде всего свиноводства и птицеводства, но и резко поднять рентабельность производства комбикормов и кормовых добавок из отходов данного производства, в том числе и в сухом виде.

В целях снижения энергоемкости процесса высушивания и гранулирования барды как ферментированной, так и нативной, необходимо предусматривать снижение её первоначальной влажности путем смешивания с отходами мельничного производства (отрубями, мучной пылью и пр.). Это позволит при получаемой влажности смеси порядка 50-60% снизить энергозатраты на сушку в 2-2,5 раза.

Новизна данной технологии в том, что предлагается применять твердофазную ферментацию с применением универсальной закваски Леснова (ТУ 9337-001-46391307-98), которая является альтернативой применения кормовых дрожжей и традиционных ферментов. Причем технология биоферментации будучи несложной и недорогой, является экологически чистой, так как не имеет вредных выбросов в биосферу. Необходимо отметить, что микрофлора самой закваски вносимая в сырье угнетает и в итоге подавляет всю патогенную микрофлору в процессе биоферментации, в связи с чем пастеризация готового продукта не требуется.

Технология повышения белковой ценности кормового сырья состоит в следующем. Из накопительной емкости спиртовая барда коловратным насосом 1 (Рис. 1) поступает в смеситель-ферментер 2, одновременно из бункеров 8 - 12 подаются компоненты из минеральных добавок, малоценного растительного сырья и рабочей закваски Леснова и раскислителя в смеситель 2, где перемешиваются все ингредиенты с жидкой бардой. При этом, сбросов в канализацию нет. За счет введения сухих ингредиентов снижается влажность до 55-65%, регулируется кислотность. Рабочая закваска нарабатывается в ферментере 8 из концентрата сухой закваски Леснова (5 грамм на одну тонну обрабатываемого сырья). Далее подготовленная смесь поступает в ферментационный блок 3, где и происходит наращивание белковой массы. При этом подготовленную массу оставляют на 5-10 часов в спокойном состоянии для созревания при температуре в ферментере 50-60°C. Требуемая температура поддерживается за счет теплоизоляции ферментера 3, циркуляции сбросного тепла от сушильного агрегата при положительной температуре (не менее 100°C) окружающей среды в производственном помещении. Могут использоваться и другие варианты поддержания необходимой температуры. После завершения биоферментации полученный продукт влажностью 50-65% может использоваться во влажном виде или поступает на сушку.

Влажный белковый концентрат из ферментера 3 выгрузным шнеком подает обелкованный продукт в барабанную сушилку 4, типа РДС-200 Нежинского механического завода или аналогичные сушильные агрегаты. После высушивания готовый продукт можно фасовать гранулировать, и вводить в состав комбикормов.

3. Производство белковой добавки из пера и пуха

Производство белковой добавки из пера и пуха.

В качестве источника белка для кормления птицы и сельскохозяйственных животных используют отходы кератинсодержащего сырья, например отходы птицеперерабаты-

вающей промышленности, отходы потрошения птицы: перо, пух, кровь, головы, крылья, потроха и т.д.

Среди отходов потрошения птицы практически 50% белков содержится в перопуховом сырье. Основной белок пера - кератин. Помимо пера птиц кератин содержится в рогокопытном сырье сельскохозяйственных животных.

Кератин отличается высокой устойчивостью к воздействию различных реагентов - воде, эфирам, спирту, растворам солей, слабым кислотам, к воздействию света, нагреванию, не расщепляется ферментами пищеварительных соков человека, животных и птицы, практически не усваиваем, поэтому способы переработки кератинсодержащего сырья направлены на то, чтобы перевести кератин из неусвояемой в усвояемую форму.

Используемые приемы переработки кератинсодержащего сырья подразделяются:

гидротермическая обработка,

кислотный, щелочной и ферментный гидролиз.

Известны гидротермические способы обработки кератинсодержащего сырья. При этом учитывается тот факт, что гидролиз кератина в водной среде наиболее эффективен при температуре выше 150°C.

Известен способ обработки перопухового сырья при температуре 185°C в специальных аппаратах высокого давления (0,8-1,0 МПа) до полного растворения.

Это закрытые аппараты периодического действия, очень дороги и относятся к котлонадзорному оборудованию. Они не нашли широкого практического применения.

Известен способ переработки кератинсодержащего сырья на корм животным, включающий гидролиз сырья путем водно-тепловой обработки. Перед гидролизом сырье измельчают, гидролиз проводят при температуре 120-140°C в течение 20-40 минут, с последующим экструдированием при давлении 4,0-5,0 МПа в течение 15-30 секунд.

Недостатком этих способов является возможность проведения экструзии при влажности сырья не выше 35%, большой расход пара температурной обработки, длительность, в процессе которой теряется биологическая ценность полученного продукта. Кроме того, этот процесс является длительным, т.к. для каждого вида обработки сырья требуется дополнительное время, продолжительность обработки (от 6 до 12 часов) приводит к тепловой денатурации белка, разрушению аминокислот и образованию циклопептидов, которые недоступны воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта животных и птицы.

Известен способ производства мясной муки, включающий чередование циклов механического сжатия сырья с одновременным измельчением и тепловой обработкой сырья и вакуумирования.

Однако этим способом невозможно получить кормовой продукт из пера, т.к. отсутствует механизм тонкого измельчения пера.

Наиболее близким способом обработки пера является способ, при котором измельченное перо подвергают влаготепловой обработке при температуре 180-240°C в течение 2-10 минут с быстрым переводом в атмосферу с низким давлением.

При этом происходит гидротермический гидролиз пера и его стерилизация.

Однако этот способ также имеет недостатки, в частности требуется использование дорогостоящего оборудования и значительные энергетические затраты.

Задачей изобретения является упрощение технологического процесса, снижение затрат, улучшение качества белковой добавки, исключение использования дополнительных химических реагентов.

Эта задача решается тем, что в способе получения кормовой добавки из кератинсодержащего сырья, предусматривающий нагрев, стерилизацию и сушку, используют сырье исходной влажности 35-95%, далее осуществляют уплотнение и нагрев в канале смесителя-измельчителя при непрерывной подаче, при давлении 0,4-10,0 МПа и температуре сырья 60-120°C с последующей гидротермической обработкой сырья при температуре 150-250°C в течение 5-300 секунд с одновременным тонким измельчением и истиранием, затем переработанное сырье выводят в зону атмосферного давления, причем процесс тонко-

го измельчения и водный гидролиз кератина совмещены и проходят в тонком слое до 20 миллиметров.

Влажное перо после отделения избытка воды, необходимой для транспортировки пера из убойного цеха, с помощью сетчатого сепаратора (влажность пера около 50%), подается в приемный бункер в разных направлениях шнеками.

Захваченное шнеками перо подается в канал, имеющий форму, образованную двумя или более пересекающимися параллельными цилиндрами.

Стенки канала обогреваются теплоносителем. Вода, находящаяся в пере, вскипает в пристеночном слое. Пар мгновенно пронизывает всю толщу пера, конденсируется в глубине перьевой массы, и, таким образом, передает тепло в глубину за счет передачи скрытой теплоты парообразования. Конденсат вновь попадает на стенку и снова испаряется.

Одновременно с нагревом шнеки истирают перо, измельчают его и постепенно уплотняют. При нагреве пера существенно снижается его механическая прочность и упрощается его измельчение.

Уплотнение пера осуществляется изменением (уменьшением) производительности шнеков. Для получения надежной пробки в канале необходимо уменьшить производительность шнеков по сравнению с производительностью в бункере в 6-8 раз.

Кроме того, в зоне максимального поджатия на валы устанавливаются шнеки с обратным направлением витка, т.е. работающим в обратном направлении.

Место в канале, где получается максимальное уплотнение пера, определяется таким образом, чтобы температура пера в этом месте не превышала 60-120°C.

После получения пробки происходит увеличение температуры пера, его измельчение, дальнейшее повышение давления. Кроме того, шнеки выполняют транспортную функцию - перемещают перо (сырье) внутри канала, при заданных параметрах - температура 150-250°C, давление от 0.4 мПа до 10.0 мПа. До выхода из канала сырье должно находиться в канале с заданными параметрами не менее 5-300 секунд - это время наиболее полного протекания реакции гидролиза пера. При уменьшении или увеличении параметров температуры, давления и временных параметров технический результат не достигается.

Для улучшения прогрева пера шнек в последней секции установки выполнен с полыми витками, по которым протекает разогретый теплоноситель.

Наличие в установке 3-х секций позволяет разделить функции, упростить конструкцию и технологии изготовления.

1-я секция - захватывающий бункер со шнеками, осуществляющими предварительное измельчение с предварительным нагревом.

2-я секция - дальнейший нагрев, уплотнение до получения надежной пробки и более тщательное измельчение пера.

3-я - измельчение пера, его нагрев и выдержка заданной продолжительности высокотемпературного водного гидролиза.

Все три секции выполнены в виде схожих каналов, имеющих форму, образованную двумя или более пересекающимися параллельными цилиндрами, в которых вращаются шнеки. В первой секции вращение в разные стороны, во второй и третьей - в одном направлении.

В конце 3-ей секции расположен клапан - устройство, позволяющее вывести из зоны высокого давления и температуры переработанное перо в приемную емкость с атмосферным давлением. Это устройство представляет собой объемный насос и препятствует объемному вскипанию жидкости в канале и снижению температуры.

После процесса обработки получают рассыпчатую мелкоизмельченную фракцию (порошок), которую можно использовать для кормления птицы и других видов животных без дополнительного подсушивания.

Без использования одновременного нагрева сырья мощность на измельчение составляла 90 кВт. При установке обогревательных рубашек рабочей зоны и нагреве сырья

до температуры 100°C процесс измельчения протекал при потребляемой мощности 7 кВт, а при нагреве сырья до температуры 180°C потребляемая мощность двигателя уменьшилась в 13-15 раз.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Характеристика отходов яичного производства»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Применение отходов яичного производства в пищевой промышленности

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Применение отходов яичного производства в пищевой промышленности

Меланж яичный жидкий - это прекрасная альтернатива свежему яйцу, сохраняющая все биологические и питательные свойства последнего. Этот продукт представляет собой однородную массу из желтка и белка в естественном соотношении желтого или желто-оранжевого цвета с естественным яичным вкусом и запахом. Не содержит ни посторонних примесей, ни включений скорлупы или пленок. В охлажденном состоянии пастеризованный яичный меланж имеет жидкую консистенцию.

Технологический процесс производства жидкого яичного меланжа состоит из целого ряда операций. Сначала яйца подвергаются санитарной обработке, после чего их разбивают и извлекают содержимое. Затем полученный полуфабрикат проходит стадии фильтрации, гомогенизации и пастеризации. Готовый продукт фасуется в асептическую упаковку, охлаждается и передается на хранение.

Меланж жидкий пастеризованный широко применяется в пищевой и кондитерской промышленности, не говоря уже о сетях общественного питания. Уникальный по своим свойствам продукт переработки яиц с успехом используется для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий, в мясной и масложировой отраслях, а также в фармацевтике и химической промышленности.

По сравнению со свежим куриным яйцом применение для тех или иных целей жидкого пастеризованного меланжа несет в себе многие преимущества. Прежде всего, хотя по своей цене жидкий яичный меланж сопоставим с ценой цельного яйца, экономический эффект от использования пастеризованных яйцепродуктов гораздо выше.

Замена цельного яйца жидким яичным меланжем помогает значительно снизить затраты на производство, исключив расходы на содержание помещений для санитарной и механической обработки яиц и содержание дополнительного персонала, занятого на данных участках. Кроме того, переход на использование жидкого яичного меланжа помогает исключить временные затраты на обработку яиц.

Экономия трудозатрат при использовании, нулевой «процент боя», небольшие площади складирования, уменьшение количества отходов, низкая вероятность хищения – все это несомненные экономические выгоды, которые влечет за собой применение в производственном процессе жидкого яичного меланжа. К тому же благодаря процессам гомогенизации и пастеризации яичной массы еще в ходе изготовления меланжа использование этого продукта позволяет сократить сроки производства продукции и увеличить производительность линий.

По сравнению с сухим яичным порошком жидкий меланж отличается большим удобством дозирования, также удобен он в транспортировке и хранении. Еще один плюс – абсолютная безопасность для потребителя (за счет уничтожения в процессе пастеризации всех видов бактерий, включая термофильных).

Мы предлагаем жидкий яичный меланж, произведенный из качественного сырья по уникальной технологии на высокотехнологичном оборудовании. Готовый продукт расфасовывается в герметичную упаковку весом 20 кг, обеспечивающую его длительную сохранность. Срок хранения жидкого яичного меланжа составляет 2 месяца со дня выпуска при температуре +1°C.

1.4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Значение пера и пуха птицы»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Прижизненная ощипка водоплавающей птицы
2. Производство пера и пуха при убойе птицы
3. Производство изделий из пера и пуха птицы

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Прижизненная ощипка водоплавающей птицы

Гусей ощипывают три раза в год. Первая ощипка гусят производится в возрасте 10-11 недель, утят-9-11 недель. В это время оперение почти полностью развито, только на спине имеются неразвитые перья. Мышцы вокруг очина расслаблены, и это облегчает ощипку. Последняя начинается только тогда, когда перья достигнут полной зрелости. Для оценки зрелости перьев из стада берут в руки несколько голов и выдергивают несколько покровных перьев. Перья считаются зрелыми для ощипки в том случае, если они легко выдергиваются с любой части тела птицы и очин пера чистый, прозрачный, конец его закрыт.

На крупных гусиных фермах Венгрии одновременно ощипывают несколько тысяч голов гусей. Труд целесообразно организовать таким образом, чтобы ощипка одного стада продолжалась не более 3 дней. В противном случае точную дату следующей ощипки трудно определить из-за неравномерного созревания оперения в одном стаде гусей.

Вторым оптимальным сроком созревания оперения гусей является возраст птицы в ПО-120 дней. На 6-7-й неделе проводят вторую ощипку, а третью - спустя 6-7 недель после второй. При соответствующей погоде возможна и четвертая ощипка.

Перед ощипкой гуси должны быть выкупаны и высушены в сухом помещении и до момента ощипки содержаться в чистом птичнике со свежей подстилкой. Влажные и грязные перья при ощипке слипаются, в мешке легко преют. Ощипку рекомендуется производить в сухую и теплую погоду. В прохладную ветреную и дождливую погоду птица может замерзнуть и у нее ослабнет сопротивляемость против заболеваний.

Племенное поголовье также ощипывают три раза в сезон, иногда и пять раз. Срок первой ощипки птицы старше 1 года устанавливают с учетом племенного разведения. Последующие ощипки проводят по истечении не менее 6-7 недель после предыдущей.

При захвате небольших пучков перьев ощипку производят в сторону роста перьев, в противном случае может быть обрыв кожи. Повреждения кожи обрабатывают специальным порошком. Если выявится много мест с повреждением кожи, значит, не был правильно выбран срок ощипки или работу исполнили непрофессионально. Разрешается ощипывать перья и пух только на шее, груди, животе, а также с боков и на спине. При ощипке пера с туловища необходимо следить за тем, чтобы осталось такое количество перьев, которое обеспечивает удержание крыльев. Нельзя щипать перья на крыльях и хвосте, особенно с твердыми стержнями, непригодными для набивки перо-пуховых изделий.

Потребители и перерабатывающая промышленность предъявляют определенные требования к цвету пера, предпочтение отдают однородному белому цвету. Поэтому при ощипке отдельно помещают белые, пестрые и серые перья, которые хранят и реализуют отдельно.

При трех-четырёхразовой ощипке оперение первой ощипки самого низкого качества: перья и пух еще полностью неразвитые, цвет не снежно-белый, на концах опахала бывает ржаво-бурая окраска. Чем раньше начинают первую ощипку, тем ниже качество снятого пера и пуха, хуже цвет, ниже развитость пера, несколько слабее упругость и наполнимость. Вторая ощипка, если ее проводят в соответствующее время, дает перо и пух лучшего качества при достаточной их развитости. Третья ощипка дает самое ценное сырье с наибольшим количеством пуха. В это время птица при соответствующем содержании и кормлении в своем развитии достигает биологической зрелости, которая позволяет производить перо самого высокого качества. Установлено, что перо и пух четвертой и

пятой ощипок такие же по качеству, как и третьей, если снимают полностью развитое перо. Осенью более холодная погода стимулирует развитие оперения птицы.

В период яйцекладки у племенной птицы оперение ослабляется, теряет блестящий вид. После завершения яйцекладки первое, так называемое наседочное, перо имеет низкое качество, хотя содержание пуха часто превышает 30 % и может достигнуть 40 %. Племенная птица роняет много перьев, поэтому доля пуха возрастает. В наседочном пере пушинки очень развитые, пышные, называются гроздевыми. Хорошо развитый пух имеет длинные бородки, переплетенные и сцепленные между собой, которые образуют грозди длиной 10-15 см. Однако в целом качество пера низкое, цвет грязно-белый, перо изношенное и поврежденное. Среди племенного поголовья всегда есть отдельные особи, щиплющие друг у друга перья, особенно при отсутствии соответствующих условий содержания и кормления, но щиплющая птица повреждает и свое собственное оперение. Таким путем повреждается 3-10 % перьев на теле птицы. Такие перья (жеванные) не считаются полноценными, так как состоят из ломаных кусков. Насадочные перья племенной птицы являются зимней одеждой гусыни и находятся на теле 5-8 мес, поэтому содержат много загрязненных и поврежденных перьев по сравнению с щипаными перьями на 6-7-й неделе.

Годовой выход пера у племенных гусей на 50-100 г с головы больше, чем у гусят. Годовой выход пера гусят снижается из-за небольшого выхода пера при первой ощирке. Кроме того, масса тела гусят меньше, чем взрослых.

Один взрослый гусь при трехразовой ощирке дает 340-440 г пера и пуха. Четвертая ощипка при соответствующей погоде может увеличить годовой выход пера до 500-600 г.

При первой ощирке гусят от одной головы можно получить 60-100 г пера, при второй - 120-160 г, при последующей - 140-170 г. Выход пера каждой ощирки составляет 2,2-2,6 % массы тела птицы.

Съем пера зависит от породы, силы роста оперения, которые тесно связаны с генетическими факторами, определяющими частоту ощипки, от размера и способа кормления, содержания (например, выпас у воды), возраста, развитости, состояния здоровья.

Ощипка пера обуславливает значительные требования к организму птицы, поскольку ощищенные перья вызывают большие потери белка, для воспаления которого птице в течение нескольких дней после ощипки необходимо давать корма, богатые белком. Обильная подкормка белковыми кормами способствует непрерывному развитию нового оперения.

Ощипку целесообразно производить в свободном племенном птичнике или другом помещении. В небольшой огороженный загон помещают сразу 30-50 голов, чтобы напуганные гуси не вызвали сильного стрессового состояния у себя или других особей. В середине помещения настилают брезент большого размера или пленку, вокруг сидят ощищики. Ощищенное перо собирают в корзины, мешки или складывают на брезенте.

Ощищенное гусяное перо-пуховое сырье при естественной сушке должно насыпаться на твердое покрытие слоем не более 50 см. При такой сушке рассыпанное перо ежедневно несколько раз перемешивают деревянными вилами. После сушки в течение 72 ч перо затаривают в джутовые мешки. В производственных условиях часто свежоощипанное перо сразу затаривают в мешки. Для сохранения качества пера и предупреждения возгорания слегка влажное перо можно затаривать только в джутовые мешки. Тюки можно заполнять племенным пером только со слабым гнетом и хранить их в проветриваемом и сухом месте. Тару со свежоощипанным пером нельзя помещать плотно друг к другу.

2. Гусей ощищают три раза в год. Первая ощипка гусят производится в возрасте 10-11 недель, утят - 9-11 недель. В это время оперение почти полностью развито, только на спине имеются неразвитые перья. Мышцы вокруг очина расслаблены, и это облегчает ощипку. Последняя начинается только тогда, когда перья достигнут полной зрелости. Для оценки зрелости перьев из стада берут в руки несколько голов и выдергивают несколько покровных перьев. Перья считаются зрелыми для ощипки в том случае, если они легко

выдергиваются с любой части тела птицы и очин пера чистый, прозрачный, конец его закрыт.

На крупных гусиных фермах Венгрии одновременно ощипывают несколько тысяч голов гусей. Труд целесообразно организовать таким образом, чтобы ощипка одного стада продолжалась не более 3 дней. В противном случае точную дату следующей ощипки трудно определить из-за неравномерного созревания оперения в одном стаде гусей.

Вторым оптимальным сроком созревания оперения гусей является возраст птицы в ПО-120 дней. На 6-7-й неделе проводят вторую ощипку, а третью - спустя 6-7 недель после второй. При соответствующей погоде возможна и четвертая ощипка.

Перед ощипкой гуси должны быть выкупаны и высушены в сухом помещении и до момента ощипки содержаться в чистом птичнике со свежей подстилкой. Влажные и грязные перья при ощипке слипаются, в мешке легко преют. Ощипку рекомендуется производить в сухую и теплую погоду. В прохладную ветреную и дождливую погоду птица может замерзнуть и у нее ослабнет сопротивляемость против заболеваний.

Племенное поголовье также ощипывают три раза в сезон, иногда и пять раз. Срок первой ощипки птицы старше 1 года устанавливают с учетом племенного разведения. Последующие ощипки проводят по истечении не менее 6-7 недель после предыдущей.

При захвате небольших пучков перьев ощипку производят в сторону роста перьев, в противном случае может быть обрыв кожи. Повреждения кожи обрабатывают специальным порошком. Если выявится много мест с повреждением кожи, значит, не был правильно выбран срок ощипки или работу исполнили непрофессионально. Разрешается ощипывать перья и пух только на шее, груди, животе, а также с боков и на спине. При ощипке пера с туловища необходимо следить за тем, чтобы осталось такое количество перьев, которое обеспечивает удержание крыльев. Нельзя щипать перья на крыльях и хвосте, особенно с твердыми стержнями, непригодными для набивки перо-пуховых изделий.

Потребители и перерабатывающая промышленность предъявляют определенные требования к цвету пера, предпочтение отдают однородному белому цвету. Поэтому при ощипке отдельно помещают белые, пестрые и серые перья, которые хранят и реализуют отдельно.

При трех-четырёхразовой ощипке оперение первой ощипки самого низкого качества: перья и пух еще полностью неразвитые, цвет не снежно-белый, на концах опахала бывает ржаво-бурая окраска. Чем раньше начинают первую ощипку, тем ниже качество снятого пера и пуха, хуже цвет, ниже развитость пера, несколько слабее упругость и наполнимость. Вторая ощипка, если ее проводят в соответствующее время, дает перо и пух лучшего качества при достаточной их развитости. Третья ощипка дает самое ценное сырье с наибольшим количеством пуха. В это время птица при соответствующем содержании и кормлении в своем развитии достигает биологической зрелости, которая позволяет производить перо самого высокого качества. Установлено, что перо и пух четвертой и пятой ощипки такие же по качеству, как и третьей, если снимают полностью развитое перо. Осенью более холодная погода стимулирует развитие оперения птицы.

В период яйцекладки у племенной птицы оперение ослабляется, теряет блестящий вид. После завершения яйцекладки первое, так называемое наседочное, перо имеет низкое качество, хотя содержание пуха часто превышает 30 % и может достигнуть 40 %. Племенная птица роняет много перьев, поэтому доля пуха возрастает. В наседочном пере пушинки очень развитые, пышные, называются гроздевыми. Хорошо развитый пух имеет длинные бородки, переплетенные и сцепленные между собой, которые образуют грозди длиной 10-15 см. Однако в целом качество пера низкое, цвет грязно-белый, перо изношенное и поврежденное. Среди племенного поголовья всегда есть отдельные особи, щиплющие друг у друга перья, особенно при отсутствии соответствующих условий содержания и кормления, но щиплющая птица повреждает и свое собственное оперение. Таким путем повреждается 3-10 % перьев на теле птицы. Такие перья (жеванные) не считаются полноценными, так как состоят из ломаных кусков. Насадочные перья племенной птицы явля-

ются зимней одеждой гусыни и находятся на теле 5-8 мес, поэтому содержат много загрязненных и поврежденных перьев по сравнению с щипаными перьями на 6-7-й неделе.

Годовой выход пера у племенных гусей на 50-100 г с головы больше, чем у гусят. Годовой выход пера гусят снижается из-за небольшого выхода пера при первой ощипке. Кроме того, масса тела гусят меньше, чем взрослых.

Один взрослый гусь при трехразовой ощипке дает 340-440 г пера и пуха. Четвертая ощипка при соответствующей погоде может увеличить годовой выход пера до 500-600 г.

При первой ощипке гусят от одной головы можно получить 60-100 г пера, при второй- 120-160 г, при последующей - 140-170 г. Выход пера каждой ощипки составляет 2,2-2,6 % массы тела птицы.

Съем пера зависит от породы, силы роста оперения, которые тесно связаны с генетическими факторами, определяющими частоту ощипки, от размера и способа кормления, содержания (например, выпас у воды), возраста, развитости, состояния здоровья.

Ощипка пера обуславливает значительные требования к организму птицы, поскольку ощипанные перья вызывают большие потери белка, для воспаления которого птице в течение нескольких дней после ощипки необходимо давать корма, богатые белком. Обильная подкормка белковыми кормами способствует непрерывному развитию нового оперения.

Ощипку целесообразно производить в свободном племенном птичнике или другом помещении. В небольшой огороженный загон помещают сразу 30-50 голов, чтобы напуганные гуси не вызвали сильного стрессового состояния у себя или других особей. В середине помещения настилают брезент большого размера или пленку, вокруг сидят ощипщики. Ощипанное перо собирают в корзины, мешки или складывают на брезенте.

Ощипанное гусяное перо-пуховое сырье при естественной сушке должно насыпаться на твердое покрытие слоем не более 50 см. При такой сушке рассыпанное перо ежедневно несколько раз перемешивают деревянными вилами. После сушки в течение 72 ч перо затаривают в джутовые мешки. В производственных условиях часто свежоощипанное перо сразу затаривают в мешки. Для сохранения качества пера и предупреждения возгорания слегка влажное перо можно затаривать только в джутовые мешки. Тюки можно заполнять племенным пером только со слабым гнетом и хранить их в проветриваемом и сухом месте. Тару со свежоощипанным пером нельзя помещать плотно друг к другу.

2. Производство пера и пуха при убое птицы

На птицеводческих предприятиях страны получают до 20 - 25 % отходов от общего количества производимого птичьего мяса, что составляет десятки тысяч тонн в год.

На инкубаторно-птицеводческих станциях в год отходы инкубации составляют 20 - 100 т, а отходы, получаемые при убое птицы на птицекомбинатах, по 3 - 4 т ежедневно. При условии обеспечения птицеводческих хозяйств технологическим оборудованием от переработки всех птицеводческих отходов можно получить более 300 тыс. т мясокостной муки и около 30 тыс. т технического жира.

В современном балансе кормовых рационов сельскохозяйственных животных и птицы важное значение имеют белковые корма животного происхождения. Они отличаются высоким содержанием переваримого протеина, наличием жира, являются хорошим источником кальция, магния, витаминов группы B1, B12. Недостаток одной из незаменимых аминокислот в организме животного может быть причиной замедления роста и даже гибели. Мука животного происхождения нашла широкое применение при промышленном выращивании птицы, свиней и т. д.

Животные белковые корма, содержащие высококачественный протеин и незаменимые аминокислоты, при их скармливании позволяют обогатить растительные корма необходимыми белковыми ингредиентами.

При добавлении в рационы птицы муки значительно ускоряются рост и развитие цыплят.

Наращивание производства мяса птицы, прежде всего цыплят-бройлеров, стремительными темпами приводит к значительному накоплению мало используемого крупного пера-подкрылка.

Химическая оценка кератинов пера позволяет положительно оценить потенциальные возможности этих белковых ресурсов – в них содержится до 85 % белка при практически полном наборе аминокислот.

Характеристика сырья. На птицефабриках основным сырьем для производства кормовой муки животного происхождения и технического жира служат отходы птицеводства, допущенные органами ветеринарного надзора к переработке на корма. Поступающее в цех сырье взвешивают и регистрируют в журнале. После доставки сырья транспорт подвергают тщательной мойке и дезинфекции.

Подготовка сырья к переработке. Доставленное на переработку сырье просматривают, очищают от мусора, при необходимости промывают, освобождая от песка, грязи и других включений.

Основное условие при производстве кормовой муки животного происхождения и технического жира - получение высококачественного белкового продукта, содержащего в неизменном виде комплекс незаменимых аминокислот и технического жира с сохранением в нем липоидной фракции и физиологически ценных для животных ненасыщенных жирных кислот.

Технологический процесс производства перьевой муки.

Перо, снятое с тушек при убойе птицы на птицеперерабатывающих предприятиях, содержит кровь, грязь, песок и другие примеси. В таком виде перо - пуховое сырье для производства муки непригодно. Поэтому на птицефабриках и птицекомбинатах его подвергают первичной обработке.

Перо и пух промывают на специальных машинах в теплой воде температурой 35...40 °С. После промывки перо с помощью шнековых транспортеров загружают в котел. Протеин перо-пухового сырья состоит из сложных веществ - кератинов, которые обладают большой крепостью и упругостью, в связи, с чем в кишечнике птицы они не перевариваются. Поэтому для превращения кератина пера в усвояемые белки в процессе переработки проводят их гидролиз водой при высоком давлении.

В промышленности разработаны и апробированы несколько способов получения гидролизатов из кератинсодержащего сырья:

гидротермический,
щелочной,
кислотный
ферментативный.

Первые три способа получения имеют ряд недостатков: достаточно высокую продолжительность; разрушение целого ряда важнейших аминокислот, в том числе и незаменимых; образование трудно перевариваемых соединений. Преимущества имеет применение ферментативного способа обработки сырья, в настоящее время разработана и предложена технология получения кератинового гидролизата с использованием фермента протеолитического действия – савиназы

После окончания гидролиза, варки, стерилизации (примерно через 3 ч) и сушки для определения готовности берут пробы. Анализ проб первоначально проводят органолептически. В сухой перьевой муке очины перьев должны быть прозрачными, ломаться с характерным хрустом.

После выгрузки муки из котла ее перемешивают с помощью системы шнеков, охлаждают, просеивают. При этом крупные частицы дробят на дробилках, повторно просеивают для отделения примесей. В зависимости от санитарных условий переработки сырья в готовом продукте - муке количество микробов в 1 г должно составлять 103...105. При обнаружении в муке санитарно-патогенных микроорганизмов (бактерии группы ки-

шечной палочки, протей и др.) продукт подвергают повторной обработке, после чего снова проводят бактериологический анализ ее.

Готовый продукт упаковывается и маркируется.

В Воронежской технологической академии была разработана малоотходная технология получения кормового метионинобогатенного препарата из малоценного пера птицы, с применением ферментов.

Изначально проводят очистку пера, промывку, измельчение, затем обработку проводили в автоклаве под давлением с использованием восстановителя сульфита натрия.

Гидролиз проводят при оптимальных условиях действия фермента. Полученный осадок отделяют сепарированием, а затем сушат методом распыления до влажности 5-8 %. Выход препарата – до 72 %.

Анализ химического состава полученного сухого гидролизата подтверждает высокую массовую долю белка в нем – 78,03 %. Порошок, получаемый в результате гидролиза усваивается животными на 98 %.

Применяя данный биотехнологический способ получения кератинсодержащего белкового гидролизата на основе малоценного пера, выполняется основное условие при производстве кормовой муки животного происхождения - получение высококачественного белкового продукта, содержащего в неизменном виде комплекс незаменимых аминокислот. Кроме того, данный препарат позволяет решить проблему дефицита серы и белка в кормовых рационах птицы; биологически безопасен.

3 Производство изделий из пера и пуха птицы

Из пера и пуха изготавливают различные подушки и одеяла; состав перо-пуховых смесей приведен в табл. 165, 166.

Технологические схемы производства перо-пуховых изделий (с применением некомплектного оборудования) следующие:

схема 1 - прием (взвешивание, определение влажности и качества), подсушка и сортировка сырья; измельчение крупного пера и обеспыливание шлейса; сбор, накапливание и транспортировка сырья; составление перо-пуховых смесей; мойка смесей, пера или пуха и отжим воды; сушка, обеспыливание и рыхление смесей, пера или пуха; набивка смесей, пера, пуха и шлейса в наволочки и зашивка отверстий; стежка одеял и пикровка матрасов; чистка, упаковка и маркировка перо-пуховых изделий;

схема 2 - перо-пуховое сырье обрабатывают отдельно - при этом составление смесей с последующими обеспыливанием и рыхлением их производят после полной обработки пуха и пера, а также шпарки и сушки шлейса.

Обработка куриного, утиного и гусяного пера состоит из следующих операций: приемки сырья, взвешивания, определения его влажности и качества, подсушки (обработка в демпфере), сортировки, составления смесей, их мойки, отжима воды, сушки, обеспыливания и рыхления смесей, направления смесей на набивку.

165. Состав перо-пуховых смесей подушек

Подушка	Состав перо-пуховых смесей (наполнителя)	Содержание компонентов наполнителя, %
Пуховая	Пух утиный или гусиный	85±3
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	15±2
Пуховая облегченная	Пух утиный или гусиный	85±3
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	15±3
Полупуховая № 1	Пух утиный или гусиный	50±3
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	50±3
Полупуховая № 2	Пух утиный или гусиный	25±3
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	75±3
Из утиного пера улучшенная	Пух утиный или гусиный	15±3
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	85±3
Из утиного пера № 1	Перо утиное мелкое и среднее	100
Из утиного пера № 2	Перо утиное мелкое и среднее	80±3
	Шлейс мягкий	20±3
Перовая улучшенная	Пух утиный или гусиный	20±3
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	40±3
	Перо куриное мелкое и среднее	40±3
Перовая № 1	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	30±3
	Перо куриное мелкое и среднее	70±3
Перовая № 2	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	40±3
	Перо куриное мелкое и среднее	40±3
	Шлейс мягкий	20±3
Перовая обыкновенная № 1	Перо куриное мелкое и среднее	100
Перовая обыкновенная № 2	Перо куриное мелкое и среднее	80±3
	Шлейс мягкий	20±3

Обработку индюшиного пера и подкрылка всех видов производят в такой последовательности: прием сырья, взвешивание, определение его влажности и качества, измельчение сырья на рубильной машине и обеспыливание шлейса, сортировка последнего для перин и подушек, шпарка и подсушка шлейса, направление его на набивку перин, шлейсовых подушек и на составление смеси для перовых подушек (шлейс для перовых подушек обрабатывают в смесях).

Обработку пуха-сырца и пуха, полученного при сортировке утиного и гусиного перо-пухового сырья, осуществляют в следующей последовательности: мойка пуха, отжим воды, сушка и обеспыливание пуха для одеял, составление и обеспыливание смесей для пуховых и полупуховых подушек, направление на набивку одеял и подушек.

166. Состав перо-пуховых смесей одеял

Одеяло	Состав перо-пуховых смесей (наполнителя)	Содержание компонентов наполнителя, %
Пуховое и пуховое облегченное	Пух утиный или гусиный	85±1
	Перо утиное или гусиное мелкое	15±1
Полупуховое и полупуховое № 1	Пух утиный или гусиный	50±1
	Перо утиное или гусиное мелкое	50±1
Полупуховое № 2	Пух утиный или гусиный	30±1
	Перо утиное или гусиное мелкое и среднее	70±1
Улучшенное перовое	Пух утиный или гусиный	5±1
	Перо утиное или гусиное мелкое	5±1
	Перо куриное мелкое	70±1
	Шлейс мягкий	20±1

Примечание. Шлейс — отсортированная мягкая часть измельченного крупного пера всех видов птицы. Размеры мелкого и среднего пера: куриного — до 85 мм, утиного и гусиного — до 95.

На большинстве перо-пуховых фабрик применяют импортные автоматизированные линии фирм «Лорх» и «Ивка».

Подушки и одеяла по размерам и массе наполнителя должны соответствовать требованиям, установленным стандартом.

Спальные подушки должны изготавливаться в одной наволочке из хлопчатобумажного тика. Допускается изготовление всех видов подушек в двух наволочках: нижней - из хлопчатобумажного тика, верхней - из шелковой ткани.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Значение помета птицы в народном хозяйстве»

2.1.1 Задание для работы:

1. Производство пометных компостов
2. Производство подстилочного и сухого помета
3. Технология применения пометных удобрений
4. Техника безопасности и производственная санитария
5. Экономическая эффективность использования пометных удобрений

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Производство пометных компостов

Основными видами подстилки в птичниках являются: сфагновый торф, измельченная солома, древесные опилки и стружка, подсолнечная лузга, дробленые стебли кукурузы и подсолнечника, древесные листья и др. Средняя влажность подстилки принимается 25 % при плотности 100-150 кг/м³. Ежедневно для одной курицы требуется 100-150 г подстилки, для утки, гуся и индейки - 200-250 г. Содержание птицы на подстилке имеет положительные и отрицательные стороны.

Подстилка, особенно из торфа, понижает влажность в птичниках, очищает воздух, поглощая жидкость и газы. По данным ветеринарных исследований, применение торфяной подстилки исключает заболевания птицы кокцидиозом и простудными болезнями, уничтожает паразитов, способствует эффективному использованию корма и повышает продуктивность птицы. Кроме того, подстилка способствует консервации питательных элементов помета, предохраняя их от потерь.

Отрицательной особенностью подстилочного содержания птицы является низкая плотность посадки птицы на 1 м² помещения.

Периодичность смены подстилки в год для кур - 1 раз, для других видов птицы - после каждой партии. Подстилочный материал распределяют в здании птичника кормораздатчиками типа КТУ-10А или машинами для внесения твердых органических удобрений РОУ-6, ПРТ-10. Убирают подстилочный помет бульдозерами на базе тракторов класса 1,4 и 3 с последующей загрузкой его в транспортные средства и вывозкой на площадку хранения.

Норма запаса подстилки на птицеводческих предприятиях должна быть не менее 25 % от годовой потребности при условии хранения на складах. Объемы выхода подстилочного помета зависят от применяемой подстилки, вида и возраста птицы (табл. 11).

Подстилочный помет хранят в буртах шириной 4-6 м, высотой 2,5-3 м, длина произвольная. Плотность подстилочного помета - 0,4-0,5 т/м³. Он является высококонцентрированным органическим удобрением, в 1 т которого содержится 45-52 кг NPK.

Выход подстилочного помета (по данным В. Лысенко, 1987)

Вид, возрастная группа птицы	Продолжительность содержания на полу		Выход подстилочного помета в пересчете на 1000 голов, т
	недель	дней	
Молодняк:			
ремонтный яичных кур	21	147	16,7
ремонтный мясных кур	25	175	21,2
Бройлеры	9	63	5,6
Ремонтные индюшата	32	224	59,7
Индюшата, выращиваемые на мясо	8	56	14,6

Ремонтные гусята	33	231	99,5
Гусята, выращиваемые на мясо	9	63	19,1
Ремонтные утята	25	175	64,0
Утята, выращиваемые на мясо	8	56	17,3
Взрослая птица			
Куры мясные родительского стада	35	245	45,2
Индейки	21	141	68,2
Гуси	50	356	178,8
Утки	23	196	86,6

Свежий бесподстилочный помет, который еще не содержит аммонийного азота, можно подвергнуть быстрой сушке на сушильных установках при температуре топочных газов на входе в барабан 600-700°C. Время экспозиции - 40-80 мин.

В результате высокотемпературной сушки в полученном продукте увеличивается относительное содержание сухого вещества, изменяются его физические свойства, устраняется неприятный запах, частично или полностью уничтожаются возбудители болезней, перья, пух, теряется всхожесть семян сорных растений, открывается возможность длительного хранения и транспортировки помета на дальние расстояния.

1. Состав различных видов подстилочного помета, % в пересчете на сырое вещество

Вид помета	Влажность	Содержание питательных веществ		
		N	P	Ca
Помет с подстилкой из торфа	40	2,00	1,80	0,70
Помет с подстилкой из опилок	23	2,05	1,80	0,80
Помет с подстилкой из торфа и 20 % опилок	31	1,81	2,32	0,93
Помет с подстилкой из торфа и 20 % соломы	35	2,33	1,79	0,70
Помет с подстилкой из соломы	32	2,38	1,81	0,97

Высушенный помет представляет собой сыпучее гранулированное или порошкообразное концентрированное органическое удобрение. Из 1 т сырого помета получается 300-350 кг сухого влажностью 10-20 %. При влажности 20 % сухой помет содержит в среднем 4,5 % азота, 3,7 - фосфора, 1,8% калия. По техническим условиям влажность термически высушенного помета для удобрения не должна превышать 25 %, его можно хранить затаренным в мешках и в закрытом помещении насыпью в буртах. Недостатком данного метода переработки помета на удобрение являются значительные капитальные вложения и высокие эксплуатационные расходы

2. Производство подстилочного и сухого помета

Различают три технологические схемы внесения твердых органических удобрений: прямоточную, перевалочную и двухфазную.

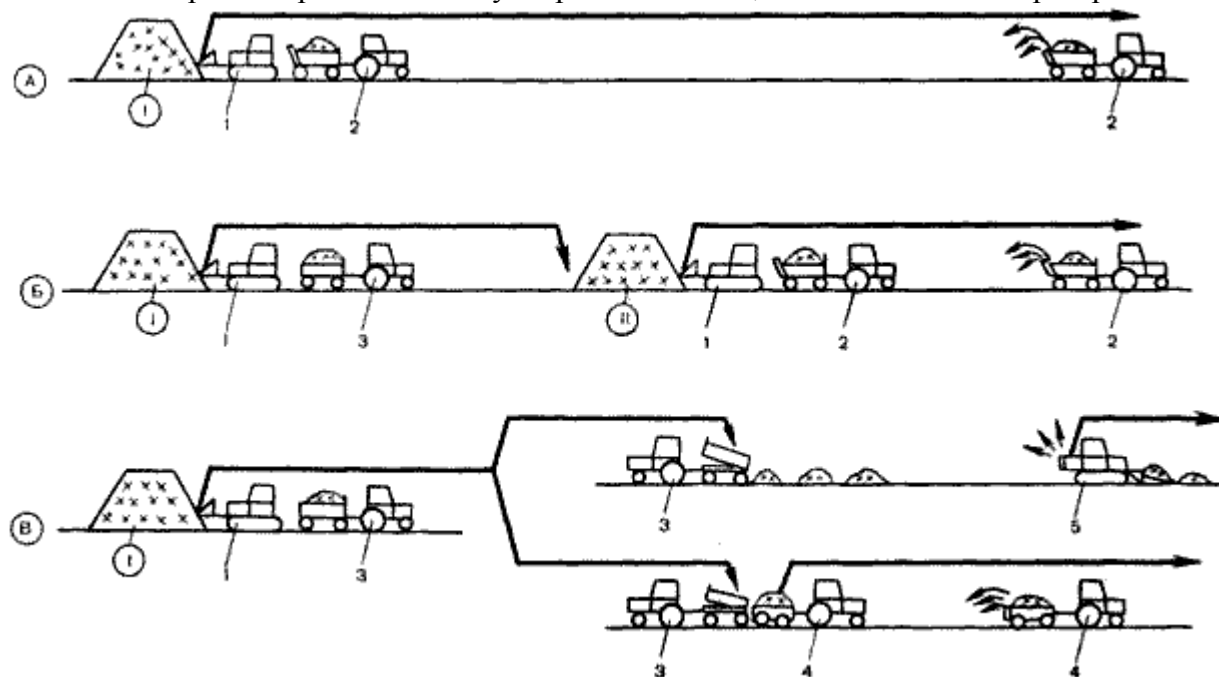
Прямоточная технология осуществляется в неразрывном потоке и включает операции погрузки, транспортировки, внесения, заделки удобрений и операции контроля качества распределения по площади и заделки удобрений (схема А).

Перевалочная технология осуществляется с разрывом во времени и включает дополнительные операции формирования бурта и погрузку из него удобрений (схема Б).

По *двухфазной технологии* подготовленные для внесения удобрения вывозят самосвальными транспортными средствами на поля, разгружают их в определенном порядке кучами, затем распределяют валкователями-разбрасывателями или перегружают удобрения в низкорамную машину для внесения твердых удобрений РПН-4,0 (схема В).

На операции погрузки удобрений используют погрузчики грейферного, фронтального и непрерывного действия. Загрузку машин грузоподъемностью до 10 т лучше производить погрузчиками производительностью 100-120 т/ч, загрузку в транспортные средства грузоподъемностью 15 т и выше - погрузчиками производительностью 180- 200 т/ч. По перевалочной и двухфазной технологиям транспортировку удобрений осуществляют автосамосвалами и прицепами. Целесообразно использовать автосамосвалы большой грузоподъемности, автопоезда.

Рис. 1. Схемы применения твердых пометных удобрений: / - площадка компостирования; // - полевой бурт; / - погрузчик; 2- трактор с машиной для внесения твердых органических удобрений; 3 - транспортное средство; 4 - трактор с низкорамной машиной для внесения твердых органических удобрений РПН-4; 5 - валкователь-разбрасыватель



Транспортировку и внесение удобрений в поле по прямоточной и перевалочной технологиям выполняют машинами для внесения твердых органических удобрений. Если радиус перевозки удобрений не более 2 км, используют машины грузоподъемностью 6 т (РОУ-6, МТТ-8), до 3-4 км - грузоподъемностью 10-12 т (ПРТ-10, МТТ-13), при радиусе 5-10 км - грузоподъемностью 15-16 т (ПРТ-16, МТТ-19).

Транспортировку и внесение удобрений в поле по прямоточной и перевалочной технологиям выполняют машинами для внесения твердых органических удобрений. Если радиус перевозки удобрений не более 2 км, используют машины грузоподъемностью 6 т (РОУ-6, МТТ-8), до 3-4 км - грузоподъемностью 10-12 т (ПРТ-10, МТТ-13), при радиусе 5-10 км - грузоподъемностью 15-16 т (ПРТ-16, МТТ-19).

Агрегат для поверхностного внесения твердых органических удобрений АВТ-Ф-12 в комплексе с самоходной высокопроизводительной машиной ЭСВМ-7 применяют при радиусе перевозки до 2 км. Там, где применяют перевалочную технологию, формирование буртов и перемешивание удобрений в них производят с помощью бульдозеров, грейферных, фронтальных погрузчиков и погрузчиков непрерывного действия.

Бурты органических удобрений формируют на краю поля или непосредственно на поле. Количество удобрений определяют конкретно для каждого поля в зависимости от его площади и доз внесения. Масса удобрений в бурте должна быть не менее 100 т. Расстояние между буртами на полях определяют исходя из их объема, грузоподъемности машины, рабочей ширины захвата и доз внесения.

Подготовка поля для работы машин по внесению удобрений заключается в разбивке участка на загоны, отбивке поворотных полос, устранении препятствий, мешающих ра-

боте агрегатов, определении места закладки буртов, провешивании линии первого прохода агрегата. Необходимость проведения той или иной операции зависит от марки машины, способов ее движения, размеров и конфигурации поля. При внесении удобрений машины движутся по полю челночным способом. Для максимальной загрузки погрузчика необходимо, чтобы на поле работало оптимальное количество автомашин.

Удобрения по прямоточной технологии вносят двумя способами. При первом способе машина заезжает вдоль одной стороны поля на расстоянии, равном половине ширины захвата, движется до полной разгрузки кузова, затем возвращается под погрузку. Следующий агрегат подъезжает к месту окончания внесения удобрений и продолжает их распределение. Второй проход агрегата делают на расстоянии, равном рабочей ширине захвата от осевой линии предыдущего прохода.

При втором способе машина делает первый проход вдоль края поля на расстоянии, равном половине ширины захвата, и движется до разгрузки кузова на половину его объема, после чего разворачивается и делает второй проход вдоль первого на расстоянии рабочей ширины захвата от осевой линии первого прохода.

При внесении удобрений по перевалочной технологии агрегаты движутся перпендикулярно ряду буртов, удаляясь от него на половину рабочего хода. На обратном пути машины вносят оставшуюся половину удобрений и становятся под погрузку.

Заделку органических удобрений по всем технологическим схемам осуществляют почвообрабатывающими орудиями общего назначения (плугами, лузильниками, дисковыми боронами и т. п.), соблюдая правила агротехники.

3. Технология применения пометных удобрений

Применение твердых пометных удобрений

Различают три технологические схемы внесения твердых органических удобрений: прямоточную, перевалочную и двухфазную

Прямоточная технология осуществляется в неразрывном потоке и включает операции погрузки, транспортировки, внесения, заделки удобрений и операции контроля качества распределения по площади и заделки удобрений (схема А).

Перевалочная технология осуществляется с разрывом во времени и включает дополнительные операции формирования бурта и погрузку из него удобрений (схема Б).

По *двухфазной технологии* подготовленные для внесения удобрения вывозят самосвальными транспортными средствами на поля, разгружают их в определенном порядке кучами, затем распределяют валкователями-разбрасывателями или перегружают удобрения в низкорамную машину для внесения твердых удобрений РПН-4,0 (схема В).

На операции погрузки удобрений используют погрузчики грейферного, фронтального и непрерывного действия. Загрузку машин грузоподъемностью до 10 т лучше производить погрузчиками производительностью 100-120 т/ч, загрузку в транспортные средства грузоподъемностью 15 т и выше - погрузчиками производительностью 180- 200 т/ч. По перевалочной и двухфазной технологиям транспортировку удобрений осуществляют автосамосвалами и прицепами. Целесообразно использовать автосамосвалы большой грузоподъемности, автопоезда.

4. Техника безопасности и производственная санитария

Обеспечить безопасность труда каждого рабочего, инженера и служащего, занятого в сфере технического обслуживания и ремонта автомобилей,- задача большого социально-политического и экономического значения. На предприятиях системы автотехобслуживания Минавтотранса РСФСР получило широкое развитие перспективное комплексное планирование мероприятий по охране труда. За одиннадцатую пятилетку на СТО в РСФСР освоено на охрану труда 5,8 млн. р., внедрено новое отечественное и импортное гаражное оборудование на сумму 4,6 млн. р. Это повысило культуру производства и облегчило труд ремонтных рабочих.

На предприятиях автотехобслуживания большое внимание уделяется законодательной регламентации в области охраны труда (ОТ) и, в частности, технике безопасности (ТБ), совершенствованию нормативно-технической документации, направленной на обеспечение безопасных условий труда и создание безопасной техники и технологии.

Проведение организационных, технических, санитарно-гигиенических и противопожарных мероприятий, направленных на создание безопасных высокопроизводительных условий труда, основывается на действующем в стране законодательстве по охране труда. Для повышения научно-технического уровня соответствующей документации на СТО внедряются положения системы стандартов безопасности труда (ССБТ), включающие более 250 государственных и около 200 отраслевых стандартов, а также стандарты и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов.

При проведении ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, на СТО выполняются положения ССБТ в части соблюдения требований безопасности труда согласно: ГОСТ 12.3.017-79 «ССБТ. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей»; ГОСТ 12.1.004-85 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»; ГОСТ 12.1.019-79 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»; ГОСТ 12.3.005-75 «ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности»; ГОСТ 12.3.009-76 «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» и другим стандартам, регламентирующим требования к индивидуальным средствам защиты, выбросам вредных веществ, шумам, охране природы, знакам безопасности. Кроме государственных стандартов ССБТ, важными документами являются Строительные нормы и правила (СНиП), правила устройства и безопасной эксплуатации различного оборудования.

Расширение ТО и ремонта автомобилей индивидуальных владельцев, переход на более высокий качественный уровень немыслимы без правильной организации и управления охраной труда. Снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний на современном этапе не может быть достигнуто только за счет технических, санитарно-гигиенических и экономических мероприятий без совершенствования методов работы по ОТ, повышения уровня организационной деятельности руководителей и инженерно-технических работников непосредственно на СТО.

Работа диспетчеров, производственных мастеров, приемщиков стола заказов и руководителей других отделов направлена на постоянное обеспечение нормальных условий труда рабочих и ежедневное решение производственной задачи планирования загрузки рабочих с тем, чтобы удовлетворить потребность в ремонте автомобилей и выполнить технико-экономические показатели работы СТО.

Нарушения трудовой и технологической дисциплины, пренебрежение Правилами техники безопасности, халатность, а иногда и пьянство - основные причины несчастных случаев на производстве. Вот почему приобретает остроту вопрос личной ответственности слесаря, жестянщика, сварщика, маляра, мастера, директора СТО за безопасность труда. В связи с этим актуальным стало требование перенести центр тяжести воспитательной, организаторской, профилактической работы в деле обеспечения здоровых и безопасных условий труда непосредственно в цеха и на рабочие места.

Организационные, технические, санитарно-гигиенические и другие мероприятия, направленные на выполнение положений по ОТ, конкретизируются правилами. В системе предприятий автотехобслуживания основополагающим документом являются «Правила по охране труда на автомобильном транспорте». Однако эти Правила не полностью учитывают специфику ТО и ремонта автомобилей на СТО. Поэтому в 1986 г. разработаны инструкции по охране труда на предприятиях системы автотехобслуживания.

В инструкциях для СТО включены такие вопросы, как самообслуживание автомобилей их владельцами на специализированных постах СТО, проведение торговых операций, предпродажная подготовка автомобилей, работа выездных ремонтных бригад при обслуживании транспорта в местах проживания владельцев, работа на охраняемых стоян-

ках автомобилей, в мотелях, деятельность работников консультационных бюро, обслуживание автомобилей по гарантии заводов-изготовителей и другие вопросы.

Если на станции есть посты самообслуживания, то заказчики могут на них обслуживать и ремонтировать автомобили своими силами с использованием инструментов и материалов станции. В этих случаях заказчики обязаны соблюдать установленные Правила техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии. Перед началом работ представитель станции знакомит заказчика с Правилами, о чем делается запись в специальном журнале.

В инструкциях для СТО отражены вопросы ОТ при внедрении новых технологических процессов (например, наклейки и испытания тормозных накладок, противокоррозионное покрытие кузовов автомобилей), работы с электро- и пневмоинструментом. Правила и инструкции определяют единые требования к системам жизнедеятельности предприятий и организаций (отоплению, вентиляции, водоснабжению и др.), раскрывают права и обязанности должностных лиц, а также устанавливают требования безопасности к различным рабочим участкам и местам. Помимо правил и инструкций, на СТО должны выполняться требования органов надзора и контроля за состоянием охраны труда и окружающей среды на производстве (Госгортехнадзор, Госсаннадзор, Госпожнадзор и др.), технической правовой инспекции труда соответствующего ЦК профсоюза.

Рабочие всех профессий и служб СТО, инженерно-технические работники, служащие, практиканты, учащиеся, временно работающие в организации, проходят инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Допуск к работе без прохождения инструктажа не разрешается. Инструктаж подразделяется на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий. В производственных объединениях автотехобслуживания или на СТО разрабатываются инструкции по охране труда для каждой профессии или вида работ (рабочего поста, участка) с учетом специфики производства. Инструкции утверждаются администрацией СТО совместно с комитетом профсоюза и вывешиваются на видном месте.

В соответствии с «Положением о разработке инструкций по охране труда», утвержденным Госкомтрудом СССР и ВЦСПС, областным производственным объединениям и СТО разрешается разрабатывать с учетом конкретных условий предприятий инструкции для работающих отдельных специальностей при отсутствии их в «Правилах по охране труда на автомобильном транспорте». При составлении инструкций требуется отражать в них следующие четыре аспекта: общие требования, перед началом работы, во время работы, по окончании работы. Содержание общих требований по охране труда должно отражать следующие положения. Основной задачей всей работы по технике безопасности является предупреждение несчастных случаев с работающими на рабочем месте. Каждый вновь поступивший на предприятие рабочий обязан пройти в отделе техники безопасности вводный инструктаж, получить экземпляр инструкции и удостоверение о прохождении инструктажа и предъявить это удостоверение администрации цеха (мастеру). До того, как новый рабочий приступит к работе, мастер должен проинструктировать его на рабочем месте. Мастер может допустить рабочего к самостоятельной работе после того, как убедится, что новый рабочий усвоил безопасные приемы работы. Если рабочий применяет неправильные, опасные приемы работы, мастер должен немедленно повторно объяснить ему, как следует работать правильно и лично показать безопасные приемы работы.

5. Экономическая эффективность использования пометных удобрений

Экономическая эффективность пометных удобрений в основном определяется следующими показателями: ростом валового сбора культур и выходом валовой продукции с единицы земельной площади; выходом дополнительной продукции (в натуре или стоимостном выражении) на единицу удобрения и на рубль затрат; чистым доходом (стоимостью продукции за вычетом затрат на производство и использование удобрений, уборку и реализацию дополнительной продукции); нормой рентабельности применения удобрений,

то есть отношением чистого дохода к затратам (в процентах); повышением производительности труда; экономией от снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Основополагающим показателем при расчете экономической эффективности использования пометных удобрений является чистый доход, его определяют по следующей формуле: $D = СП - (ЗП + ЗИ + ЗУ)$, где Д - доход (±), руб.; Сп - стоимость прибавки урожая, руб.; Зп-затраты на производство удобрений, которые помимо затрат на их приготовление включают затраты на сырье (стоимость влагопоглощающих материалов и помета), руб.; Зи - затраты на использование удобрений - включают затраты на погрузку, транспортировку и внесение, руб.; Зу - затраты на уборку и реализацию дополнительного урожая, руб.

Стоимость прибавки урожая за ротацию севооборота равна прибавке урожая основной и побочной продукции в центнерах зерновых единиц (ц з. е.), помноженной на цену 1 ц з. е. Она равна цене реализации 1 ц зерна пшеницы, которая за последние 5 лет в РСФСР составила 13,17 руб.

Нормативы прибавок урожая от пометных удобрений в настоящее время не разработаны. При сравнительной оценке удобрений можно пользоваться показателями нормативной прибавки урожая для подстилочного навоза, содержащего в 1 т 13 кг NPK. Она находится в пределах 0,6 ц з. е. (Нормативы для планирования сельского хозяйства. М., 1982).

Учитывая, что эффективность пометных удобрений в равном количестве по NPK в большинстве случаев равноценна подстилочному навозу, можно рассчитать прибавку урожая от использования различных их видов и форм (табл. 18).

Затраты на производство пометных компостов, помимо стоимости сырья (в среднем 1 т/руб: торф - 2,7, солома - 1,8, кора, опилки, лигнин, в том числе затраты на доставку - 0,9, помет - 1,5), зависят от технологии приготовления (табл. 19).

18. Нормативная прибавка урожая от 1 т пометных удобрений

Вид удобрения	Содержание NPK в 1 т, кг	Нормативная прибавка урожая, ц з. е.
Навоз КРС подстилочный влажностью		
75%	13	0,6
Помет с подстилкой:		
из торфа влажностью 40 %	45	2,08
из соломы влажностью 40 %	45	2,1
из опилок влажностью 40 %	36	1,67
Сухой помет влажностью 20 %	100	4,62
Помет естественной влажности - 73 %	37	1,71
Помет влажностью, %:		
80	27	1,25
85	21	0,97
90	12	0,55
95	5	0,23
97	3	0,14
Компосты влажностью 70 %		
Торфопометный компост:		

1:1	19,0	0,91
2:1	19,0	0,88
3:1	17,2	0,79
1:2	23,2	1,07
Соломопометный компост	24,1	1,10
Опилкопометный компост	12,9	0,60
Коропометный компост	16,5	0,76
Лигнинопометный компост	14,0	0,65
Землепометный компост	9,70	0,45
Дерновопометный компост	10,0	0,46

Себестоимость производства 1 т сухого помета включает: затраты на производство - 32,2 руб. (И. Д. Рудай, 1985) и стоимость сырья (5 т помета влажностью 84 %) - 7,5 руб.; затраты на приготовление 1 т подстильного помета - 2,6-3,6 руб., земляных компостов - 0,68-1,25 руб.

Эксплуатационные затраты при внесении 10 т/га твердых пометных удобрений составляют в среднем по стране на 1 т 1,53 руб., при внесении 20 т/га - 1,51, 40 т/га - 1,46, полужидких и жидких пометных удобрений 20 т/га - 1, 40 т/га - 0,98, 60 т/га - 0,97, 90 т/га - 0,95 руб. (Нормативы затрат на доставку, хранение, подготовку и внесение в почву удобрений и мелиорантов.- Агропром СССР.- М., 1987).

Затраты на внутрихозяйственную перевозку удобрений определены в зависимости от сложившихся средневзвешенных расстояний транспортировки в различных регионах страны. Средний радиус внутрихозяйственных перевозок варьируется от 3 до 15 км. Затраты, связанные с уборкой и реализацией дополнительного урожая, учитываются в соответствии с Методическими указаниями МСХ СССР по определению экономической эффективности удобрений (М.: Колос, 1972). В расчетах они принимаются по 3 руб. на 1 ц з. е. - примерно на уровне средних эксплуатационных затрат на все виды работ от начала уборки зерновых и до конца года в соответствии с Типовыми перспективными технологическими картами возделывания и уборки зерновых колосовых и крупяных культур на 1976-1980 годы (М.: Колос, 1977).

На основе приведенных исходных показателей сделан примерный расчет эффективности применения 1 т различных видов и форм пометных удобрений (см. табл. 19). В каждом конкретном случае показатели эффективности могут меняться, так как сырьевая база, материально-техническое обеспечение, радиус транспортировки и организация производства удобрений - величины динамические, во многом определяемые местными условиями.

Судя по показателям чистого дохода, наиболее целесообразно использовать в качестве удобрения подстильный и бесподстильный помет, неразбавленный водой. Но ввиду отсутствия машин для внесения бесподстильного помета влажностью 73-80 % его приходится компостировать с торфом и другими материалами.

Эффективность органических, в том числе пометных, удобрений во многом зависит от типа севооборотов, в которых они применяются. По возрастающей степени отдачи удобрений севообороты располагают в следующем порядке: зернотравяной - коэффициент эффективности удобрений- 1, зернопаровой - 1,08, зернопаропропашной-1,36, зернопропашной- 1,54, плодосменный - 1,58, пропашной- 1,65 (В. А. Васильев, Н. П. Смоленцева, 1985).

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Сбор и транспортировка помета»

2.2.1 Задание для работы:

1. Произвести расчеты по производству помета от всего поголовья фабрики

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Произвести расчеты по производству помета от всего поголовья фабрики

Утилизация птичьего помета с использованием ускорителя ферментации грибкового происхождения. Использование грибкового фермента для ускорения аэробного брожения птичьего помета.

В современных условиях сохранение и воспроизводство плодородия почв для многих регионов России остается одним из главных проблем в сельскохозяйственном производстве. Постоянное техногенное воздействие человека при использовании земель, нарушает оптимальные параметры свойств почвы – уменьшаются запасы гумуса, подкисляется почвенная среда, ухудшаются физические, биологические и фитосанитарные свойства. Снижение уровня плодородия также связано с формированием урожаев сельскохозяйственных культур в большинстве случаев без удобрений за счет почвенных ресурсов.

Основной причиной является резкое возрастание цен на минеральные удобрения, слабое экономическое состояние большинства хозяйств, отсутствие прогрессивных технологий переработки и применения органических удобрений.

Вследствие этого в настоящее время около большинства птицеводческих комплексов накопилось огромное количество полужидкого и жидкого помета, который вместо служения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур является причиной создания экологического неблагополучия окружающей среды вокруг птицеводческих комплексов и населенных пунктов.

Птичий помет невозможно использовать непосредственно как удобрение в связи с наличием в нем патогенных микроорганизмов, жизнеспособных яиц гельминтов и большого количества семян сорняков.

Внесение подобного помета без соответствующей переработки, способствует выносу сорняками из почвы питательных элементов намного больше, чем содержится в вносимом птичьим помете.

Анализ существующих технологий переработки птичьего помета в России и за рубежом показывает, что имеются различные технологии, но большинство из них связаны с большими затратами, энергоемкостью и необходимостью специального оборудования, что неприемлемо для большинства хозяйств со слабой экономикой.

Учитывая это, Татарский НИИ агрохимии и почвоведения совместно с Всероссийским научно-исследовательским ветеринарным институтом разработал технологию переработки птичьего помета с применением ускорителя ферментации грибкового происхождения, которая является наиболее простым, безотходным, дешевым, малоэнергоемким и не требующим специального оборудования. Данные дрожжевые грибки по своему действию схожи с ускорителем ферментации SEE-A японской фирмы «Nissan».

Процесс утилизации птичьего помета состоит из следующих технологических операций:

1. На слой соломы сбрасывается помет из расчета 1:1.
2. Смесь поливается водным раствором ускорителя ферментации из расчета 10г грибов на тонну смеси, количество воды с расчетом доведения влажности в смеси не менее 70%.
3. Подобные слои смеси укладываются друг на друга, а затем сгребаются в кучи (штабеля) высотой выше 1 метра. Длина и ширина штабеля не ограничивается.
4. Каждые 10 дней штабель перемешивается таким образом, чтобы нижний слой оказался наверху; в жаркое время года перед перемешиванием штабель увлажняется снаружи водой, в другое время года дождь и снег являются естественным увлажнителем.

5. В процессе утилизации помета температура внутри штабеля поднимается до 700С, неприятный запах помета исчезает, погибают биологические опасные объекты и семена сорняков, влага испаряется.

6. Через 30 дней летом и ориентировочно 50 дней зимой органическое удобрение готово к использованию.

Исследования органического удобрения, полученного из птичьего помета с использованием подобной технологии, проводились путем постановки полевых опытов на серой лесной среднесуглинистой почве с дозой 3,6 и 9 т/га в течение четырех лет и с дозой 10 15 и 20 т/га – в течение трех лет, сравнивая их действие с эквивалентными дозами минеральных удобрений и с эквивалентным содержанием азота в навозе КРС.

Исследуемое органическое удобрение из птичьего помета в первом опыте содержал Нобщ – 3,74%, P₂O₅ – 2,60 и K₂O – 2,16 % на сухое вещество, влажность 43,3%, во втором опыте соответственно 3,91, 3,43 и 2,05%, влажность 49%.

Исследования показали, что за четыре года действие и последствия суммарная прибавка урожая от применения исследуемого органического удобрения в дозах 3,6 и 9 т/га составила соответственно 10,6, 18,4 и 25,9 ц/га зерновых единиц или 10, 18 и 25% (табл.1).

При этом достоверная прибавка урожая получена при дозе 3 т/га в течение двух лет, при дозе 6 и 9 т/га – в течение трех лет.

В целом за четыре года один кг NPK, содержащегося в исследуемом органическом удобрении, способствовало получению прибавок урожая соответственно 7,1, 6,3 и 5,9 кг зерновых единиц.

Содержание в почве подвижного фосфора, обменного калия, гидролитическая и обменная кислотность в течение трех лет было выше, а на четвертом году последствия несколько ниже, чем в исходной почве.

Определение фракционного состава в почве показало (табл.2), что в четвертом году последствия на вариантах с внесением органического удобрения с дозой 3, 6 и 9 т/га содержание подвижной части фосфора, которая является более доступной для растений, было выше, чем в исходной почве.

Расчет экономической и энергетической эффективности применения органического удобрения из птичьего помета в дозах 3, 6 и 9 т/га показывает (табл.3), что на один рубль дополнительных затрат приходится соответственно 1,83, 1,71 и 1,66 рублей, коэффициент энергетической эффективности прибавок урожая находится в пределах 1,96 – 2,06 единиц, что является весьма высоким.

Результаты исследований данного органического удобрения в дозах 10, 15 и 20 т/га в течение трех лет показали, что за три года действия и последствия суммарная прибавка урожая составила соответственно 18,6, 28,8 и 32,2 ц/га зерновых единиц или 19,28 и 34% (диаграмма 1).

В третьем году своего последствия продолжалось положительное влияние на агрохимические свойства почвы. Об этом можно судить и по фракционному составу фосфатов (диаграмма 2). Доля фосфатов I и II группы (Ca-PI и Ca-PII) было значительно выше (14,9-16,8% от общих фракций), чем на контроле (10,5%), от каждой тонны внесенного органического удобрения к концу третьего года образовалось в почве соответственно дозам 75,83 и 100 кг «прогумусовых» веществ.

Экономическая и энергетическая оценка показала (табл.3), что на один рубль дополнительных затрат приходится 1,03-1,14 рубля чистого дохода, а коэффициент энергетической эффективности прибавок урожая составляет 1,47-1,66 единиц.

Таким образом, исследования показывают, что данная технология переработки птичьего помета заслуживает внимания и широкого применения в сельскохозяйственном производстве. Это позволит повысить плодородие почв, увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и улучшить экологическую обстановку вокруг птицеводческих комплексов.

2.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Характеристика отходов яичного производства и инкубации»

2.3.1 Задание для работы:

1. Химический состав яиц, скорлупы, кормовой муки из отходов инкубации
2. Рассчитать какое количество кормовой муки можно приготовить из отходов инкубации и яичного производства

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Химический состав яиц, скорлупы, кормовой муки из отходов инкубации

Яйца птиц обладают высокой пищевой и биологической ценностью благодаря значительному содержанию полноценного белка, сбалансированного по аминокислотному составу, жира и других важных для человека веществ. Различные части яйца неоднородны по химическому составу. Часть яйца, которая называется белком, состоит преимущественно из высокоценных белков: овоальбумина (69,7%), овоглобулина (6,7%), кональбумина (9,5%), и содержит также менее ценные белки -овомукоиды (12,7%), овомуцины (1,9%) и лизоцим (3%). Яичный белок характеризуется относительно высоким содержанием воды, практически не содержит жира, витаминов и минеральных солей. Наибольшей пищевой ценностью обладают желтки яиц. См. таблицу ниже.

Продукт	Съедобная часть, %	Химический состав, %					Калорийность, К/кал
		вода	белки	Жиры	углеводы	вода	
Яйцо куриное	86	63,7	10,7	10,3	0,4	0,9	142
Белок	100	86,5	12,5	—	0,5	0,5	53
Желток	100	50	17,3	31,2	0,5	1	363
Меланж	100	74	12,5	12	0,5	1	165
Яичный порошок	100	8,5	44	42,2	1,3	3,5	579

Желток составляет $\frac{1}{3}$ яйца (около 35%) и включает наиболее полноценный белок оовителлин. Содержание его в желтке составляет 18%. В желтках содержится также значительное количество жира (31,2%), липоиды (лецитин 10%), холестерин (2%), витамины А и D минеральные соли. Жиры желтка богаты ненасыщенными жирными кислотами (олеиновая, линолевая, арахидоновая). В среднем яйца содержат (на 100 г продукта) витамина А 0,7 мг, витамина D 140-390 МЕ, тиамин 0,16 мг, рибофлавин 0,8 мг, никотиновой кислоты 4 мг, токоферола 20 мг.

Содержание минеральных солей в яйце (в миллиграммах на 100 г продукта) следующее: кальция 50, фосфора 214, магния 12, железа 2,5. Желтая окраска желтка обусловлена пигментами каротиноидами ксантофилом и каротином. Яйца водоплавающих птиц (гуси, утки) незначительно отличаются по химическому составу от куриных. В них несколько выше содержание белка (13-14%) и жира (13-15%). Усвояемость яиц колеблется в пределах 95-97%. Наиболее хорошо усваиваются желтки яиц (сырые и вареные), а также яйца, сваренные всмятку, или крутые, так как они в большей степени, чем сырые белки, возбуждают железы желудка и вызывают большее отделение желудочного сока. Сырые белки почти не перевариваются и в большом количестве переходят в толстый кишечник.

Скорлупа птичьих яиц состоит на 90 процентов из карбоната кальция, причем этот карбонат кальция, в отличие от мела, усваивается почти стопроцентно за счет того, что уже проходил синтез в организме птицы из органического кальция в неорганический. Кроме того, скорлупа содержит все необходимые для организма микроэлементы, в том числе медь, фтор, железо, марганец, молибден, фосфор, серу, кремний, селен, цинк и другие - всего 27 элементов!

Попадая в организм человека, естественный карбонат кальция легко связывается с фосфором и образует фосфаты кальция, которые идут на строительство зубов и костей.

Идеальное усваивание яичной скорлупы организмом predetermined самой природой. Производство скорлупы в организме птицы подобно детскому конструктору - ионы кальция из плазмы крови, как в конструкторе, собираются в единую заданную систему, а

следовательно, распадаться они станут также легко, теми же самыми элементами и также просто попадут в плазму крови.

Ионы кальция имеют такой размер, который позволяет им с легкостью проникать в человеческую клетку и также выходить из нее, оставляя в ней целую цепочку важных питательных элементов, и идти за следующими, что напоминает своеобразный «фуникулер». Это позволяет обеспечить укрепление межклеточной мембраны, делает ее непроницаемой для вирусов, радионуклидов, а значит, укрепляет жизнестойкость всего организма человека.