

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»
(ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.О.01 Методология научного исследования»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

36.04.02 ЗООТЕХНИЯ

(код и наименование направления подготовки)

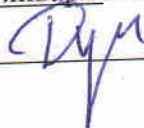
Питание сельскохозяйственных животных и кормопроизводство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Методические указания рассмотрены и утверждены в отделе кормления
сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. проф. С.Г. Леушина
Протокол № 1 от «10» января 2020 г.

Зав. отделом, д.б.н.



Г.К. Дускаев

Оренбург 2020

Методология научного исследования метод. указания по выполнению практических занятий для магистров направления подготовки 36.04.02 Зоотехния / Сост.: к.с.-х.н. Т.Н. Холодидина // ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН. – Оренбург, 2020 – 103с.

Методические указания по выполнению практических занятий составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для студентов направления подготовки 36.04.02 Зоотехния. Методические указания содержат краткое описание организации и проведению научно-исследовательской работы в зоотехнии, подготовка к правильному решению вопросов внедрения наиболее значимых и эффективных достижений науки в сельскохозяйственное производство.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....		4
1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 Развитие опытного дела в животноводстве. Основные направления научных исследований в зоотехнии.....	5
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2 Наблюдения и систематизация как метод научных исследований, сферы и формы наблюдений. Зоотехнический эксперимент.....	9
3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 Планирование и подготовка к проведению зоотехнического эксперимента.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «*Б1.О.01 Методология научного исследования*» направление подготовки 36.04.02 ЗООТЕХНИЯ, ориентирована на формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по организации и проведению научно-исследовательской работы в зоотехнии, подготовка к правильному решению вопросов внедрения наиболее значимых и эффективных достижений науки в сельскохозяйственное производство. В результате изучения дисциплины студенты должны знать методы научных исследований с использованием сложных экспериментов и наблюдений, технику проведения эксперимента; методы биометрической. Уметь собирать достоверную информацию, анализировать и обрабатывать данные, составлять планы, программы и практические рекомендации. Владеть математической базой планирования эксперимента и обработки цифрового экспериментального материала с применением компьютерной техники. Конечная цель обучения, чтобы обучающийся владел математической базой планирования эксперимента и обработки цифрового экспериментального материала с применением компьютерной техники. Умел обосновывать выбранное научное направление, подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения 5 научных исследований. По каждой теме предусмотрены: минимум теоретического материала, ход выполнения работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, пример расчета, форма записи и список литературы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

РАЗВИТИЕ ОПЫТНОГО ДЕЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЗООТЕХНИИ

Цель работы: изучить основные направления исследований в животноводстве.

Задачи работы:

1. Основные направления научных исследований в зоотехнии. Наука и методы научного познания.
2. Наблюдения и систематизация как метод научных исследований, сферы и формы наблюдений.
3. Исследования элементарных факторов жизнедеятельности, исследования взаимодействия факторов.
4. Исследование биохимически связанных факторов

Описание работы:

Краткая история развития опытного дела. Зарождение сельскохозяйственного опытного дела в России началось со второй половины 18-го века с работ Андрея Тимофеевича Болотова (1738-1833). Он один из первых показал взаимосвязь земледелия со скотоводством, предложил собственный метод инкубации яиц, издавал первые сельскохозяйственные журналы. Михаил Георгиевич Ливанов (1751-1800) был первым ученым-зоотехником в России. В своих книгах «Руководстве к разведению и поправлению домашнего скота» (1794) и «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве» (1799) он отмечал роль кормления и скрещивания в достижении высокой продуктивности животных. Академик Всеволод Иванович Всеволодов (1790-1863) в 1837 году написал «Курс скотоводства», в котором обосновал научные основы животноводства, исходя из эволюционной теории. В послеоктябрьский период научные исследования в животноводстве начали развиваться более интенсивно. В 1921 году в Москве состоялся съезд по сельскохозяйственному опытному делу, в котором приняли участие более 500 делегатов из многих регионов Союза. Большой вклад в развитие опытного дела в животноводстве внесли выдающиеся ученые-зоотехники: Павел Николаевич Кулешов (1854-1936), Михаил Федорович Иванов (1871-1935), Николай Петрович Чирвинский (1848-1920), Илья Иванович Иванов (1870- 1932), Еллий Анатольевич Богданов (1872-1932), Михаил Иудович Дьяков (1878-1952), Ефим Федорович Лискун (1873-1958), Иван Семенович Попов (1888-1964), Александр Петрович Дмитроченко (1900-1981) и др.

Основными перспективными направлениями, определяющими научно-технический прогресс в животноводстве являются:

- разработка высокопроизводительных, энергосберегающих технологий производства молока, говядины, свинины, продукции птицеводства, обеспечивающих достижение годовых удоев коров не менее 5000 кг, среднесуточных приростов крупного рогатого скота на откорме – 900 г, свиней – 500 и цыплят-бройлеров – 60 граммов;
- повышение эффективности отраслей животноводства на основе выведения высокопродуктивных пород, типов, селекционных стад и кроссов животных. Речь идет о крупномасштабной селекции с использованием математических методов моделирования и анализа информации о мировых генетических ресурсах. Особое внимание придается исследованиям в области биотехнологии животных, геномной и клеточной инженерии. Возникает возможность создавать типы животных – продуцентов биологически активных веществ для медицинской и пищевой технологий;
- разработка эффективных, экологически безопасных, низкочастотных способов заготовки кормов при высокой сохранности энергетической и протеиновой питательности растительного сырья, обеспечивающие максимальную трансформацию питательных веществ кормовых средств в полноценную продукцию животноводства;
- разработка на основе местных сырьевых ресурсов рецептов комбикормов, премиксов, кормовых добавок, повышающих биологическую полноценность рационов и обеспечивающих наиболее полную реализацию генетического потенциала животных;

- совершенствование норм потребности животных в энергетических и биологически активных веществах и изыскание эффективных источников их обеспечения.

В частности, речь идет о нормировании элементов питания по их концентрации в сухом веществе кормосмеси; Зоотехния (от греческого *zoon* – животное, живое существо и *techné* – искусство, мастерство) – наука о разведении, кормлении, содержании и использовании животных, теоретическая основа животноводства. Термин «Зоотехния» предложил французский ученый Жан Бодеман в 1848 году. Зооинженер – квалификация специалиста с высшим образованием в области зоотехнии. Такое название квалификации предложено в 1973 году вместо «ученого зоотехника». Связано это с тем, что в условиях интенсификации животноводства данный специалист, по сути, является технологом производства, а технологом именуется специалист чаще всего с инженерным образованием, который занимается разработкой процессов производства на основе достижений науки и техники. Работа с живыми организмами требует творческого подхода. И сегодня являются актуальными слова М.И. Калинина, сказанные им о животноводстве еще в 1936 году: «С внешней стороны это дело кажется грубым – во дворе ухаживать за скотом, а на самом деле – это очень тонкое дело. Ни в одной отрасли труда, исключая только уход за человеком, не требуется такого внимания и любви к делу, как в животноводстве». Современное животноводство базируется на новейших достижениях науки и передового опыта. Научных рекомендаций много, но прежде, чем внедрять в производство, их желательно апробировать в конкретных производственных условиях. Для этого зооинженер должен владеть методами научных исследований. Знание этих методов необходимо специалисту и для проведения собственной экспериментальной работы, и для оценки объективности данных других исследователей. Л.Н. Толстой писал: «Ни одно дело нельзя узнать хорошо оно или дурно, если не испытать его в жизни. Если земледельцу говорят, что хорошо сеять рожь рядами, а пчеловоду, что хорошо делать рамочные ульи, то разумный земледелец и пчеловод, чтобы узнать, правду ли ему говорят, сделает опыт и будет поступать, смотря по тому, насколько он находит подтверждение в опыте». Еще апостол Павел советовал: «Все испытывайте, хорошего держитесь». Найти это хорошее и использовать в животноводстве поможет знание методов научных исследований в зоотехнии. Основными из этих методов являются наблюдение и эксперимент. Наблюдение – направленное и планомерное восприятие объектов и явлений окружающей действительности. Этими объектами в зоотехнии являются животные. Следовательно, наблюдение в зоотехнии – это изучение животных в естественных условиях без вмешательства в их поведение. Например, американский профессор Джонстон-Уоллес в 1940-1943 годах провел серию наблюдений за коровами, «работающими на пастбище». Результаты оказались неожиданными. Коровы паслись на участках с разной урожайностью трав. Животных никто не беспокоил, но за ними велось круглосуточное наблюдение с помощью подзорной трубы. Оказалось, что независимо от урожайности травостоя, процесс пастыбы у коров занимал всегда около 8 часов. Выдержать эту «тяжелую работу» более длительный период коровы не могли, независимо от того, насытились они или нет. Остальное время расходовалось на перемещение, на отдых, около 7 часов затрачивалось на жвачку. Причем отдыхать коровы предпочитали лежа, одновременно занимаясь любимым делом – жвачкой. Как считал А. Вуазэн, жвачка занимает очень большое место в жизни коров и доставляет им истинное наслаждение. Недаром этих животных назвали жвачными. 5 Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за повадками диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания. Первым одомашненным животным была собака. Академик Н.Я. Марр шутливо отметил, что собака вывела человека в люди. Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта (например, коровы), определение цели (изучение поведенческих реакций), описание, выводы. Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д. При проведении наблюдений используют различные технические средства: бинокли, фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.). Французский океанограф Жак Ив Кусто (1910-1997) для наблюдений за подводным миром

изобрел акваланг, «подводные дома», аппарат «ныряющее блюдце». Результаты своих наблюдений он отразил в многочисленных популярных фильмах и книгах. Современные электронные микроскопы, разрешающая способность которых в сотни раз выше, чем у оптических, позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения. Описание, или фиксация результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. А это зависит от эрудиции исследователя, его представлений об изучаемых объектах. Немецкий естествоиспытатель Парацельс (1493-1541) советовал: «Если природу исследовать хочешь, ты должен книги ее ногами своими пройти». Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое. При структурном описании фиксируются особенности экстерьеря, конституции, при функциональном – функции отдельных органов и систем организма, их взаимодействие, при генетическом – процессы генезиса (genesis – происхождение) отдельных пород, линий животных. Описание может быть полным, когда освещаются все элементы, например, описание всех костей скелета. ^ Полное описание возможно лишь, когда элементов, составляющих объект исследования сравнительно немного, когда они доступны для исследователя и если в этом есть необходимость. В большинстве случаев используют выборочное описание. Например, невозможно описать всех животных данной породы, достаточно описать лучших из них. Выводы – логическое обобщение результатов наблюдений. Чтобы сделать объективные выводы, необходимы эрудиция, талант, а в ряде случаев, и гениальность исследователя. Например, каждый наблюдал, что тело в воде как бы становится легче и только Архимед использовал это наблюдение для открытия закона плавающих тел, на принципе которого основана конструкция всех кораблей. Наблюдение за падающим яблоком привело Исаака Ньютона к установлению закона всемирного тяготения – одного из величайших открытий всех времен. Иногда бывают и ошибочные выводы. Так, наблюдая за движением Солнца, люди считали, что оно вращается вокруг неподвижной Земли. И только в 1543 году польский астроном Николай Коперник объяснил видимые движение небесных тел вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в том числе Земли) вокруг Солнца. В животноводстве особую ценность представляют наблюдения, проведенные в производственной обстановке. В качестве примера можно назвать классические работы Б.М. Щепкина, П.Н. Кулешова, выполненные на основе точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад сельскохозяйственных животных. Немаловажную роль в научных исследованиях имеет обследование. Это наблюдение объектов и явлений с помощью органолептических приемов с использованием различных приборов, аппаратов с последующим описанием. Часто обследование проводят экспедиционным методом, позволяющим получать достоверные данные в различных природных зонах страны. Например, обследования химического состава кормовых растений в разных зонах Беларуси выявили повсеместный дефицит йода, селена, а на торфяниках – и меди. Историческое сравнение – это сопоставление материалов наблюдений в разные периоды времени. Так, сравнивая данные продуктивности, экстерьеря, конституции животных одной породы в разные годы можно установить, совершенствуется данная порода, или наоборот, деградирует. Результаты наблюдений за породами отражают в племенных книгах, анализ которых позволяет проследить эволюцию породы, научно определить направление дальнейшей работы с ней. Для развития зоотехнической науки важное значение имеет опыт передовиков животноводства. Благодаря своей наблюдательности, мастерству, трудолюбию они достигают высоких показателей продуктивности животных. Задача зооинженера – обобщить этот опыт, сделать достоянием всех животноводов. Логический метод состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез. Следовательно, цель исследователя – получить факты, которые, как считал академик И.П. Павлов, являются воздухом ученого. Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента. Эксперимент (от латинского *experimentum* – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления. Зоотехнический эксперимент (опыт) – это изучение ответных реакций животных в специально создаваемых, регулируемых и контролируемых условиях. Из ответных реакций в первую очередь

определяют показатели продуктивности. Но чтобы установить причины изменения продуктивности, определяют физиологические, биохимические и другие показатели. По мнению академика И.П. Павлова, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

- в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;

- эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;

- рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заместителях (обезьянах, белых мышках, крысах и т.д.).

Многие ученые отмечали исключительную роль опыта в развитии науки. Немецкий химик Юстус Либих писал: «Источник всякой науки есть опыт. Всякий опыт есть мысль, которая с его помощью становится доступною для чувств». А первый российский ученый-естествоиспытатель М.В. Ломоносов утверждал: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением». Говоря о значении опытов в зоотехнии, Д.А. Кисловский указывал, что зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении. Правильный методический анализ этого материала должен во многом помочь и при постановке дальнейших экспериментов. Особенность зоотехнических опытов в том, что они являются сравнительными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые. Под фактором понимается любое влияние, действующее на изучаемый хозяйственнополезный признак.

Факторы могут быть:

- физические (температура, влажность, освещенность, уровень радиации и др.);
- химические (состав рациона, различные питательные, биологически активные вещества);

- биологические (наследственность, порода, пол, возраст);
- условия содержания, например, напольное и клеточное содержание цыплятбройлеров;

- специфические признаки, например, длина ног как фактор, влияющий на резвость лошади. Хозяйственно-полезные признаки подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам относят пол (мужской и женский), окраску оперения и шерстного покрова, тип телосложения и др. Многие качественные признаки имеют два альтернативных состояния, например, мужской или женский пол, здоровье или болезнь, некоторые 3-5 состояний, например, типы конституции, типы движения лошади. Количественные признаки, а их большинство, могут быть измерены и выражены в различных единицах: килограммах, сантиметрах, процентах и т.п. К ним относят удои, живую массу, содержание белка и жира в молоке, яйценоскость, биохимические показатели крови и др.

Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные, хозяйственные (производственные) и физиологические.

Научно-хозяйственные опыты служат для изучения разных факторов на хозяйственнополезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

Хозяйственные (производственные) опыты служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет. Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в научнохозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном

поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство.

Физиологические (научные) опыты проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научнохозяйственных опытов или отдельно.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Основными перспективными направлениями являются?
- 2) Изучить учёных Оренбургской области, которые занимаются развитием животноводства.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

НАБЛЮДЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КАК МЕТОД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, СФЕРЫ И ФОРМЫ НАБЛЮДЕНИЙ. ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ.

Цель работы: изучить метод наблюдения в животноводстве, а также основу зоотехнического эксперимента.

Задачи работы:

1. Метод наблюдение и его описание.
2. Зоотехнический эксперимент.

Описание работы:

1. Метод наблюдение и его описание.

Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за повадками диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания. Первым одомашненным животным была собака. Академик Н.Я. Марр шутливо отметил, что собака вывела человека в люди.

Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта (например, коровы), определение цели (изучение поведенческих реакций), описание, выводы.

Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д.

При проведении наблюдений используют различные технические средства: бинокли, фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.).

Французский океанограф Жак Ив Кусто (1910-1997) для наблюдений за подводным миром изобрел акваланг, «подводные дома», аппарат «ныряющее блюдце». Результаты своих наблюдений он отразил в многочисленных популярных фильмах и книгах.

Современные электронные микроскопы, разрешающая способность которых в сотни раз выше, чем у оптических, позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения.

Описание, или фиксация результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. А это зависит от эрудиции исследователя, его представлений об изучаемых объектах. Немецкий естествоиспытатель Парацельс (1493-1541) советовал: «Если природу исследовать хочешь, ты должен книги ее ногами своими пройти».

Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое.

При структурном описании фиксируются особенности экстерьера, конституции, при функциональном – функции отдельных органов и систем организма, их взаимодействие, при генетическом – процессы генезиса (genesis – происхождение) отдельных пород, линий животных.

Описание может быть полным, когда освещаются все элементы, например, описание всех костей скелета. Полное описание возможно лишь, когда элементов, составляющих объект исследования сравнительно немного, когда они доступны для исследователя и если в этом есть необходимость.

В большинстве случаев используют выборочное описание. Например, невозможно описать всех животных данной породы, достаточно описать лучших из них.

Выводы – логическое обобщение результатов наблюдений. Чтобы сделать объективные выводы, необходимы эрудиция, талант, а в ряде случаев, и гениальность исследователя. Например, каждый наблюдал, что тело в воде как бы становится легче и только Архимед использовал это наблюдение для открытия закона плавающих тел, на принципе которого основана конструкция всех кораблей. Наблюдение за падающим яблоком привело Исаака Ньютона к установлению закона всемирного тяготения – одного из величайших открытий всех времен. Вот как писал об этом английский поэт Джордж Байрон:

«Когда однажды в думу погружен,
Увидел Ньютон яблока паденье,
Он вывел притяжения закон
Из этого простого наблюденья».

Иногда бывают и ошибочные выводы. Так, наблюдая за движением Солнца, люди считали, что оно вращается вокруг неподвижной Земли. И только в 1543 году польский астроном Николай Коперник объяснил видимые движение небесных тел вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в том числе Земли) вокруг Солнца.

В животноводстве особую ценность представляют наблюдения, проведенные в производственной обстановке. В качестве примера можно назвать классические работы М.М. Щепкина, П.Н. Кулешова, выполненные на основе точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад сельскохозяйственных животных.

Немаловажную роль в научных исследованиях имеет обследование. Это наблюдение объектов и явлений с помощью органолептических приемов с использованием различных

приборов, аппаратов с последующим описанием. Часто обследование проводят экспедиционным методом, позволяющим получать достоверные данные в различных природных зонах страны. Например, обследования химического состава кормовых растений в разных зонах Беларуси выявили повсеместный дефицит йода, селена, а на торфяниках – и меди.

Историческое сравнение – это сопоставление материалов наблюдений в разные периоды времени. Так, сравнивая данные продуктивности, экстерьера, конституции животных одной породы в разные годы можно установить, совершенствуется данная порода, или наоборот, деградирует. Результаты наблюдений за породами отражают в племенных книгах, анализ которых позволяет проследить эволюцию породы, научно определить направление дальнейшей работы с ней.

Для развития зоотехнической науки важное значение имеет опыт передовиков животноводства. Благодаря своей наблюдательности, мастерству, трудолюбию они достигают высоких показателей продуктивности животных. Задача зооинженера – обобщить этот опыт, сделать достоянием всех животноводов.

Логический метод состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез.

Следовательно, цель исследователя – получить факты, которые, как считал академик И.П. Павлов, являются воздухом ученого.

Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента.

2. Зоотехнический эксперимент.

Эксперимент (от латинского *experimentum* – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления. Зоотехнический эксперимент (опыт) – это изучение ответных реакций животных в специально создаваемых, регулируемых и контролируемых условиях. Из ответных реакций в первую очередь определяют показатели продуктивности. Но чтобы установить причины изменения продуктивности, определяют физиологические, биохимические и другие показатели. По мнению академика И.П. Павлова, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

- в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;

- эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;

- рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заместителях (обезьянах, белых мышах, крысах и т.д.).

Многие ученые отмечали исключительную роль опыта в развитии науки. Немецкий химик Юстус Либих писал: «Источник всякой науки есть опыт. Всякий опыт есть мысль, которая с его помощью становится доступною для чувств». А первый российский ученый-естествоиспытатель М.В. Ломоносов утверждал: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением».

Говоря о значении опытов в зоотехнии, Д.А. Кисловский указывал, что зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении. Правильный методический анализ этого материала должен во многом помочь и при постановке дальнейших экспериментов.

Особенность зоотехнических опытов в том, что они являются сравнительными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые.

Под фактором понимается любое влияние, действующее на изучаемый хозяйственно-полезный признак.

Факторы могут быть:

- физические (температура, влажность, освещенность, уровень радиации и др.);
- химические (состав рациона, различные питательные, биологически активные вещества);
- биологические (наследственность, порода, пол, возраст);
- условия содержания, например, напольное и клеточное содержание цыплят-бройлеров;
- специфические признаки, например, длина ног как фактор, влияющий на резвость лошади.

Хозяйственно-полезные признаки подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам относят пол (мужской и женский), окраску оперения и шерстного покрова, тип телосложения и др. Многие качественные признаки имеют два альтернативных состояния, например, мужской или женский пол, здоровье или болезнь, некоторые 3-5 состояний, например, типы конституции, типы движения лошади.

Количественные признаки, а их большинство, могут быть измерены и выражены в различных единицах: килограммах, сантиметрах, процентах и т.п. К ним относят удои, живую массу, содержание белка и жира в молоке, яйценоскость, биохимические показатели крови и др.

Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные, хозяйственные (производственные) и физиологические.

Научно-хозяйственные опыты служат для изучения разных факторов на хозяйственно-полезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

Хозяйственные (производственные) опыты служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет.

Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в научно-хозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство.

Физиологические (научные) опыты проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научно-хозяйственных опытов или отдельно.

Планирование экспериментальных исследований. Результативность научных исследований во многом определяются продуманным их планированием. В научных учреждениях, как правило, составляют перспективные планы, обычно пятилетние, а также рабочие программы на предстоящий календарный год. Планирование осуществляется с учетом основных этапов научного исследования:

- выбор и обоснование темы исследования;
- сбор научной информации по теме;
- выработка первоначальной гипотезы;
- теоретическое исследование;
- разработка и утверждение методики эксперимента;
- порядок проведения экспериментальных исследований;
- обработка экспериментальных данных;
- литературное оформление результатов исследований, включающее выводы.

Выбор и обоснование темы – наиболее ответственная часть каждого научного исследования. Обязательным условием является актуальность темы, то есть она должна иметь

как теоретическое, так и практическое значение, пользу для производства. А это возможно лишь при использовании инновационного подхода к планированию. Экономическая категория инновация (англ. innovation – нововведение) означает реализованный на рынке результат деятельности по созданию новых продуктов, новых технологий. Под продуктами здесь понимаются предметы, вещества и т. п. как результат труда в какой-либо отрасли производства. Например, кормовые добавки, консерванты кормов, лекарственные средства и т.д.

В основе инновационных проектов находятся высокие технологии, которые в свою очередь обеспечивают конкурентоспособность наукоемкой продукции на внутреннем и внешнем рынках и, как следствие, повышение качества жизни людей.

В качестве примера можно привести научно-исследовательскую работу на тему: «Изучение консервирующих свойств микробиологического препарата Лактофлор при силосовании различных кормовых культур». Этот препарат представляет собой культуру молочнокислых бактерий, которые усиливают молочнокислое брожение и подавляют нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему сокращаются потери питательных веществ и обеспечивается получение более качественного силоса. В разработке препарата и его испытаниях принимали участие многие учреждения, в частности, российская фирма «Микробиологические пробиотики и консерванты», Санкт-Петербургский аграрный университет, РНИУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси» и другие.

Успех исследования зависит и от того, насколько четко и конкретно поставлены задачи, требующие решения.

Сбор информации. На стадии планировании темы научной работы, при ее обосновании проводят патентные исследования, которые заключаются в поиске, отборе и анализе научно-технической информации по данной тематике. Это позволяет оценить новизну данной темы, использовать в своей работе лучшие мировые достижения для получения новых технических решений. И в самом деле, чтобы создать новое, надо выяснить, что сделано другими в данной области, чтобы «не изобретать велосипед» снова. Полученная информация к тому же повышает научную эрудицию исследователя. Исаак Ньютон говорил, что он видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. Этот физик не только изучал труды ученых, живших до него, но и творивших рядом с ним.

Полученную информацию по избранной теме обычно заносят в личную картотеку, а еще лучше – в персональный компьютер. Записывают фамилию, инициалы автора, наименование работы, название источника, где напечатана работа, год издания, страницы и краткое содержание работы.

Выработка первоначальной гипотезы. Гипотеза (греч. hypothesis - основание, предположение) – предположительное непроверенное суждение о закономерной (причинной) связи явлений. Гипотеза подвергается проверке, необходимость которой вытекает из самой сущности гипотезы как предположения. Подтвержденная гипотеза превращается в достоверное знание, в теорию.

От правильности предварительной гипотезы зависит результативность всего исследования. Примером может быть следующая гипотеза: известно, что главным консервантом при силосовании является молочная кислота, которая образуется при сбраживании сахара молочнокислыми бактериями. Можно предложить (выдвинуть гипотезу), что закваска молочнокислых бактерий ускорит брожение и улучшит качество силоса. Но для этого потребуется выделить наиболее эффективные штаммы этих бактерий, подготовить препараты, определить их дозировку и т.д., надо доказать правильность выдвинутой гипотезы.

Иоганн Гете сравнивал гипотезу с лесами, которые возводят перед зданием и сносят, когда здание готово; они необходимы для работника, но он не должен леса принимать за здание.

«Гипотезы облегчают и делают правильной научную работу - отыскивание истины, как плуг земледельца облегчает выращивание полезных растений», - писал Д.И. Менделеев.

Теоретическое исследование заключается в критической оценке выдвинутых гипотез, отборе наиболее перспективных из них для дальнейшей экспериментальной проверки.

Разработка и утверждение методики эксперимента. Эксперимент (опыт) начинают лишь тогда, когда составлена, обсуждена, одобрена специалистами и утверждена методика его проведения. Запрещается проведение опыта без утвержденной методики. Прежде чем составить методику, необходимо тщательно изучить научную литературу по теме исследования.

Примерная схема методики опыта:

- наименование темы, а при необходимости, и разделов;
- календарные сроки выполнения темы;
- научные руководители и ответственные исполнители;
- обоснование темы;
- место проведения опыта, метод его постановки, схема опыта, вид, половозрастная группа животных;
- кормление и содержание подопытных животных;
- учет результатов опыта: проводимые исследования, методы и время;
- документация по опыту;
- предполагаемые результаты (рабочая гипотеза);
- календарный план работы по опыту;
- смета расходов и список материалов, требующихся для проведения опыта: затраты на корма, реактивы, заработную плату и т.д.

Порядок проведения экспериментальных исследований, обработки полученных данных, литературного оформления результатов будут рассмотрены в последующих разделах. Здесь же отметим требования, предъявляемые к выводам.

Выводы – окончательный этап работы, они в сжатой лаконичной форме выражают главные результаты исследования. Важнейшее требование к выводам в том, что они должны отражать истину. Ф. Энгельс писал: «Если наши предпосылки верны и если мы правильно применяем к ним законы мышления, то результат должен соответствовать действительности».

Выводы должны логически вытекать из экспериментальных данных. Нельзя делать выводы на основании недостаточно аргументированного материала. Опыты, проведенные с методическими ошибками, необходимо просто браковать. Выводы не должны сводиться к простой констатации фактов, в них отражаются теоретически осмысленные положения. Выводы должны содержать элементы новизны для науки и практики, они должны быть максимально конкретными, краткими, четкими. Отдельным пунктом записывают предложения по использованию предлагаемой научной разработки в производстве.

Во всяком случае, исследователь не должен спешить с публикацией выводов, пока не убедится в их правильности. Чтобы устранить сомнения, необходимы новые исследования. Д.И. Менделеев советовал: «За науку настоящую считается только то, что утвердилось после сомнений и всякого рода испытаний (наблюдений и опытов, чисел и логики), а «последнему слову» науки не очень-то доверяйтесь, не попытавши, не дождавшись новых и новых проверок».

Всесторонняя проверка выводов из исследований собственных и других авторов – необходимое условие повышения эффективности зоотехнической науки. Как уже отмечалось, наиболее эффективными являются инновационные проекты – создание новшеств: новых продуктов, технологий, востребованных на рынке и обеспечивающих повышение производительности общественного труда и прирост эффективности производства. Особенность планирования инновационных проектов в том, что их разбивают на отдельные этапы, в составе которых выделяют отдельные самостоятельные мероприятия. Задачей планирования этих этапов и мероприятий инновационного проекта является установление сроков начала и окончания работ, состава и количества исполнителей, закрепление исполнителей по конкретным заданиям (рабочим местам), определение объема необходимых ресурсов: финансовых, материальных, информационных и т.п. Важное значение имеет также рекламирование и продвижение инновационной деятельности к производству через информационно-консультативную службу.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Зоотехнический эксперимент на птице.
- 2) Наблюдение и его роль в зоотехническом эксперименте.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЗООТЕХНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы: составить план зоотехнического эксперимента на сельскохозяйственных животных и птицы.

Задачи работы:

1. План эксперимента на птице.

Описание работы:

Каждому зоотехническому эксперименту предшествует подготовительная работа, которая проводится поэтапно и включает следующие основные разделы: выбор и обоснование темы эксперимента, сбор и анализ научной информации, написание обзора литературы, разработка методики работы и схемы проведения опыта.

Выбор и обоснование темы эксперимента. Тема исследований должна быть научно обоснована и направлена на решение теоретических или практических вопросов. В животноводстве экспериментальные работы нередко рассматривают одновременно как теоретические, так и практические вопросы.

Для обоснования темы исследований необходимо провести сбор и анализ научной информации по данному вопросу или проблеме. Основными источниками научной информации служат монографии, научные статьи в журналах, сборниках, тезисы и материалы конференций, симпозиумов, авторефераты и диссертации, отчеты научных учреждений. При сборе информации необходимо использовать научные работы отечественных и зарубежных авторов, опубликованные в последние 10 лет. При сборе материала в зависимости от темы исследований могут быть использованы работы, которые были выполнены в более ранние годы. Чаще всего это относится к классическим и фундаментальным работам. Подбор литературы следует проводить только по вопросам, связанным с планируемой темой исследований.

Сбор материала по теме эксперимента. Его целесообразнее начинать с просмотра реферативных журналов по животноводству, ветеринарии, биологии, а в ряде случаев и по растениеводству. Получить информацию об интересующей литературе можно при просмотре соответствующей картотеки в библиотеке.

Подобранные научные работы по теме исследований необходимо законспектировать. Основные результаты исследований следует заносить в специальную карточку. При конспектировании научных работ указывают фамилию и инициалы автора, название работы, где она опубликована (монография, сборник, название и номер журнала и т. п.), издательство, год издания, страницы. Затем следует краткое изложение основных результатов работы.

После того как проведен сбор научной информации, приступают к написанию обзора литературы, где в краткой форме излагают основные результаты, полученные по данной теме, и указывают, какие вопросы недостаточно разработаны.

Разработка методики и схемы проведения опыта. Необходимо особое внимание обращать на вопросы, которые недостаточно изучены, т. е. показать новизну исследований.

В методике работы дается краткая характеристика состояния изучаемого вопроса, указывается и обосновывается необходимость проведения данного исследования, его новизна, ставятся цели и задачи опыта. Цели и задачи исследования должны быть сформулированы кратко и раскрывать существо работы. Указывается место (область, район, хозяйство), продолжительность и сроки проведения эксперимента, дается подробная характеристика подопытных животных (пол, порода, возраст, живая масса, продуктивность, физиологическое состояние и т. д.), методы формирования групп животных, условия их кормления и содержания.

Схема опыта должна быть представлена в виде таблицы или рисунка, указывать количество групп, число животных в каждой группе и основные изучаемые показатели и четко характеризовать существо работы.

В зоотехнических опытах применяются различные методы исследований, а в методике указываются конкретные способы и сроки проведения тех или иных анализов, сроки проведения обменных опытов, определяются учитываемые показатели исследований, приводится смета расходов и список необходимых материалов для проведения опыта, учитываются предполагаемые результаты, их экономическая эффективность. Методика эксперимента должна быть обсуждена и одобрена специалистами.

Перед началом эксперимента должен быть подобран и обучен обслуживающий персонал. Работу обслуживающего персонала организуют по определенному распорядку.

Успех эксперимента во многом зависит от организации проведения опыта. Подготовка эксперимента начинается с выбора хозяйства. При этом особое внимание обращают на ветеринарное состояние животноводства. Нельзя проводить зоотехнические опыты в хозяйствах, неблагополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Хозяйство, выбранное для проведения экспериментальных работ, должно быть обеспечено кадрами, животноводческими помещениями, иметь прочную кормовую базу и высокий уровень продуктивности животных.

Отбор животных начинают с анализа документов первичного учета (бонитировочных ведомостей, журналов контрольных доек, учета приростов живой массы, воспроизводства). После подбора животных по документам приступают к непосредственному осмотру животных. В этот период проверяют наличие индивидуального номера у каждого животного. В случаях, когда номера трудно рассматриваются, для облегчения работы в дальнейшем можно использовать ошейники с хорошо просматриваемыми номерами. У птиц в этот период ставят крылометки с соответствующими номерами или проводят кольцевание.

Затем приступают к формированию групп животных. Перед началом опыта всех животных взвешивают. Крупный рогатый скот, лошадей и взрослых свиней взвешивают два дня подряд перед утренним кормлением и по результатам выводят среднее значение.

При формировании групп обращают внимание на состояние здоровья, упитанность, экстерьер и др.

В физиологических опытах при формировании групп крупного рогатого скота чаще всего применяют метод пар-аналогов. Желательно в группы наряду с животными-аналогами (по возрасту, живой массе, уровню продуктивности, физиологическому состоянию) включать в эксперимент однойцовых двоен, что будет способствовать повышению надежности результатов опыта.

В физиологических опытах на лошадях наиболее часто используют метод пар-аналогов. В опытные и контрольные группы включают животных, как правило, одной породы, возраста, живой массы. По происхождению желательно иметь полубратьев или полусестер.

В свиноводстве для физиологических опытов используют однопометных братьев или сестер.

При проведении физиологических опытов в овцеводстве имеется возможность использовать однопометных братьев или сестер в том случае, если в эксперименте планируется иметь две группы животных.

В птицеводстве обычно используют птицу известного происхождения.

В кролиководстве и пушном звероводстве для физиологических опытов отбирают животных из одного гнезда.

В физиологических опытах на крупном рогатом скоте животных содержат индивидуально на привязи, а мелкий рогатый скот - в индивидуальных клетках. Кормление

животных и учет кормов проводят индивидуально. Количество животных в физиологических опытах ограничено и составляет 3-5 голов, поэтому особое внимание должно быть обращено на тщательность отбора пар-аналогов в группы.

При предварительном отборе в каждую группу включают 6-8 голов, а затем оставляют только аналогов. В период формирования групп для физиологических опытов следует провести анализ крови животных и для эксперимента оставлять только тех особей, которые имеют сходные показатели состава крови. Животных, имеющих значительные отклонения в биохимических показателях крови, в эксперимент не включают и при необходимости заменяют другими. При проведении опытов на животных необходимо руководствоваться установленными для каждого вида животных методическими положениями. Например, при проведении опытов на сельскохозяйственной птице необходимо соблюдать требования, приведенные ниже.

1. Выбор метода. Опыты на взрослой птице обычно проводят методом групп.

2. Формирование групп. Для опытов отбирают здоровую птицу известной породы, кросса или линии. Группы подбирают по принципу аналогов по полу, возрасту, живой массе, продуктивности и т. д. Различия по живой массе и продуктивности у взрослой птицы между группами не должны превышать 3 %.

3. Величина групп. В опытах на взрослых курах число особей в группе должно находиться в пределах 50-60 голов, на молодняке - 80-100 голов.

4. Продолжительность опытов. Для кур-несушек - не менее 6 мес от начала яйцекладки; уток, гусей и индеек - в течение всего периода яйцекладки. В опытах на цыплятах-бройлерах - 49-56 дней, утятах-бройлерах - 49-55 дней, гусятах-бройлерах - 60 дней. На ремонтном молодняке: кур яичных и мясных пород - 150-180 дней, уток - 196, гусей - 150-180 и индеек - 180 дней.

5. Условия содержания и кормления птицы. Птиц содержат в клетках или на полу, соблюдая плотность посадки, фронт кормления и поения, температуру и влажность воздуха, режимы освещенности и продолжительности светового дня в соответствии с нормами, существующими для данного вида и возраста. Кормление птицы должно соответствовать установленным нормам для каждой половозрастной группы.

В экспериментах по кормлению птицы следует учитывать следующие показатели.

1. Живую массу. Взрослую птицу, как правило, взвешивают индивидуально в начале и конце эксперимента. В ряде случаев необходимо эту операцию проводить еженедельно или ежемесячно. Молодняк взвешивают индивидуально в суточном возрасте, а затем в сроки, соответствующие возрасту смены рационов.

ЖУРНАЛ УЧЕТА ПОГОЛОВЬЯ ПТИЦЫ

Инвентарный номер	Живая масса, г		Примечание
	в начале опыт	в конце опыт	
В среднем по группе	I контрольная группа		
В среднем по группе	II опытная группа		

2. Сохранность птицы учитывают на протяжении всего периода эксперимента. В случае падежа указывают его причину. В опытах по кормлению не рекомендуется выбраковывать птицу.

3. Яйценоскость учитывается на начальную и среднюю несушку по группам за весь период опыта.

4. Качество яиц. Массу яиц определяют путем индивидуального взвешивания их в течение пяти дней подряд в конце каждого месяца яйцекладки. Кроме этого, изучают морфологический и химический состав яиц.

5. Инкубационные качества яиц определяют по показателям оплодотворяемости и выводимости путем двукратной закладки на инкубацию по 100-200 яиц от каждой группы.

6. Оплодотворяемость и выводимость яиц выражают в процентах от числа заложенных на инкубацию яиц.

7. Вывод цыплят определяют выходом здорового молодняка. Кроме этого, учитывают процент неоплодотворенных яиц, имеющих кровяное кольцо и замерших эмбрионов.

8. Комбикорма для птицы должны соответствовать требованиям детализированных норм.

9. Потребление кормов по группам учитывают ежедневно и за весь период опыта. В конце опыта определяют общий расход кормов по группе и рассчитывают затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции (1 кг прироста живой массы, 10 яиц и т. д.).

Количество ежедневно расходуемого корма и наличие поголовья над опытной птицей заносят в журнал учета кормов и движения поголовья (табл. 21).

ПРИМЕРНАЯ ФОРМА ЖУРНАЛА ЕЖЕДНЕВНОГО ДВИЖЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ И УЧЕТА КОРМОВ

Г р у п п а _____

Средняя живая масса птицы: в начале опыта _____

в конце опыта _____

Показатели	Дата				
Поголовье					
Возраст, нед					
Пало, голов					
Реализовано на мясо:					
голов					
кг					
Расход комбикорма, кг					
Суточное потребление кормов, г/гол					

10. Переваримость питательных веществ рациона и баланс азота проводят в зависимости от цели эксперимента на 3-4-х головах из каждой группы.

11. Анатомическая разделка тушек. Для анатомической разделки тушек в опытах на молодняке проводят убой по 3 курочки и 3 петушка из каждой группы.

Анатомическая разделка позволяет определить:

массу непотрошенной тушки (без крови, пера и пуха);

массу полупотрошенной тушки (без крови, пера, железистого желудка, кишечника и поджелудочной железы);

массу потрошенной тушки (без крови, пера, головы, ног, крыльев, желудочно-кишечного тракта);

массу съедобных частей (мышцы, печень, сердце, мышечный желудок, почки, легкие, подкожный и внутренний жир, кожа);

массу несъедобных частей (голова, ноги, кишечник, крылья, поджелудочная железа, яйцевод, яичники, семенники и др.).

Результаты анатомической разделки тушек необходимо оформить протоколом.

ПРИМЕРНАЯ ФОРМА ПРОТОКОЛА АНАТОМИЧЕСКОЙ РАЗДЕЛКИ ТУШЕК ПТИЦЫ

Дата проведения убоя _____

Вид птицы _____

Порода _____

Номер _____

Возраст _____

№ п/п	Показатели	Масса, г	% от предубойной массы
1	Предубойная масса		
2	Масса непотрошенной тушки		
3	Кровь		
4	Перо		
5	Масса полупотрошенной тушки		
6	Масса потрошенной тушки		
7	Масса съедобных частей:		
	В том числе:		
	печень		
	сердце		
	Мышечный желудок		
	почки		
	легкие		
8	Кости		
9	Внутренний жир		
Подписи:			

12. Качество мяса птицы оценивают физико-химическими и органолептическими методами. Для оценки необходимо из каждой группы использовать не менее трех тушек. При органолептической оценке мяса определяют аромат и консистенцию, вкус бульона, его прозрачность и посторонние привкусы. Результаты оценки мяса и бульона выражают отдельно в баллах и суммируют их оценку. Кроме этого, проводят анализы по определению аминокислотного состава белков, содержанию жира и минеральных веществ в мышечной ткани.

13. Категорийность тушек определяют в соответствии с ГОСТ 21784-76.

14. Биохимические показатели. В зависимости от целей и задач исследований в период эксперимента изучают морфологические и биохимические показатели крови, содержание каротина и витамина А в крови, печени и яйцах. Определяют минеральный состав органов и тканей.

15. Основные результаты опыта должны быть подвергнуты биометрической обработке. Научно-хозяйственные опыты проводят на фермах и комплексах. В отличие от физиологического научно-хозяйственный опыт ставится на большем поголовье и в условиях,

приближенных к технологии производства. Проведение научно-хозяйственных опытов на разных видах животных имеет свои особенности.

Вопросы для самоконтроля

1) Организация проведения научно-хозяйственных опытов на крупном рогатом скоте (коровах, телятах-молочниках, молодняке от 6- до 12-месячного возраста, от 13- до 18-месячного возраста, нетелях, быках-производителях, откормочном молодняке и взрослом скоте).

2) Научно-производственные опыты со свиньями (на взрослом поголовье, ремонтном молодняке и животных, выращиваемых на мясо).

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

МЕТОДЫ И ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ ПО ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМОВ

Цель работы: изучить методы переваримости питательных веществ кормов у сельскохозяйственных животных.

Задачи работы:

1. Переваримость определение и расчёт.
2. Методы расчёта переваримости кормов.

Описание работы:

Научно-хозяйственные опыты нередко дополняют изучением переваримости питательных веществ кормов и обмена азота, кальция, фосфора, а иногда и других минеральных веществ.

В этом случае опыты по переваримости имеют и самостоятельное значение для оценки самих животных, способности переваривать и усваивать корма животными разных видов, пород, разного возраста, уровня продуктивности и т.д.

Переваримость представляет собой расщепление составных частей кормов (белков, жиров, углеводов) под воздействием пищеварительных ферментов и микроорганизмов. В процессе пищеварения сложные питательные вещества распадаются до аминокислот, глюкозы, жирных кислот и всасываются в пищеварительном тракте. Переваримыми называют те

питательные вещества, которые в результате пищеварения всасываются в кровь и лимфу. Другая же часть веществ корма выводится в виде непереваренных остатков вместе с калом. О переваримости судят по разности между питательными веществами съеденного корма и выделенными с кормом. Другими словами, переваримые питательные вещества равны питательным веществам корма за минусом питательных веществ кала. Отношение переваримых питательных веществ к принятым, выраженное в процентах называют коэффициентом переваримости. Например, корова получила с кормом 1000 г протеина, а с калом выделила 300 г.

Переварено протеина $1000 - 300 = 700$ г

Коэффициент переваримости в данном случае составит:

Обычно в кормах и рационах определяют коэффициенты переваримости сухого и органического вещества, протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ, клетчатки.

Переваримость питательных веществ зависит от ряда факторов: вида животного, размера и состава кормового рациона, технологии заготовки кормов, подготовки их к скармливанию, техники кормления животных и др.

Переваримость кормов определяют в специальных опытах на животных разных видов. Для таких опытов подбирают нормально развитых, здоровых животных с полноценной зубной системой, хорошо поедающих корм. В группы подбирают не менее трех животных-аналогов одной породы, близких по возрасту, упитанности, продуктивности, живой массе.

В зоотехнии переваримость питательных веществ кормов определяют прямым и косвенным методами.

Метод прямого определения переваримости питательных веществ является основным. Сущность его заключается в том, что животному в период опыта скармливают определенное количество кормов, учитывают количество остатков, на основании чего находят фактическое потребление питательных веществ. В этот период учитывают также количество выделенного кала, а в балансовых опытах учитывают, и количество выделенной мочи. Корм и кал подвергают химическому анализу: в них определяют содержание влаги, сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, золы, безазотистых экстрактивных веществ. По разности между потребленными и выделенными из организма веществами рассчитывают переваримые питательные вещества.

Опыты по переваримости кормов состоят из предварительного и учетного периодов.

Цель предварительного периода – освободить желудочно-кишечный тракт от остатков прежних кормов, а также приучить животных к потреблению новых кормов.

В течение учетного периода определяют количество потребленного корма, его остатков и количество выделенного кала. Предварительный период для жвачных и лошадей длится обычно 10-15 дней, для свиней – 10 и для птицы 5-7 дней; продолжительность учетного периода для крупного рогатого скота составляет 7-10 дней, для свиней и лошадей – 6-7 дней и для птицы 5-6 дней.

Опыты по переваримости в зависимости от вида животных могут проводиться в стойлах, клетках, с применением каловых мешков или без них, с фартуками для сбора мочи у самцов.

Животных необходимо взвешивать индивидуально в начале и в конце предварительного и опытного периодов.

В опытах с крупным рогатым скотом животных содержат в приспособленных изолированных стойлах, в которых кормушки позволяют собирать остатки корма. Кал от животных собирают дежурные во время выделения и складывают в эмалированные или оцинкованные бачки, заливают 10 %-ой соляной кислотой из расчета 50 мл на 1 кг кала и добавляют 2 мл хлороформа. Посуду с калом держат на холоду. Ежедневно кал взвешивают, хорошо перемешивают и отбирают из разных мест 1-2 % по массе кала и помещают пробы в банки с притертыми пробками. Такая общая проба кала собирается от каждого животного в отдельную банку. Образцы кала консервируют, добавляя 100 мл десятипроцентного раствора соляной кислоты и 2 мл хлороформа на 1 кг кала. До анализов образцы кала хранят в прохладном месте.

Ежедневно отбирают и суточные пробы отдельных кормов, из которых формируют средние пробы в конце опыта.

Учет кормов, остатков и кала ведут в учетный период по каждому животному из группы индивидуально. Несъеденные остатки ежедневно собирают в течение всего учетного периода,

взвешивают и подразделяют на следующие группы: грубые, сочные и концентрированные корма. Если остатки значительные, то отбирают их разовые пробы. По окончании учетного периода из несъеденных остатков составляют средние пробы для проведения анализов. Расчеты проводят по результатам анализов кормов, кала, а также не съеденных остатков. Пример расчета переваримости сена овцами приведен в таблице.

Показатели	К - в о	Сухое веществ о	Органическо е вещество	Протеи н	Жи р	Клетчатк а	БЭ В
Задано сена, г							
Остаток сена, г							
Принято всего, г							
Выделено в кале, г	-						
Переварено, г	-						
Коэффициент переваримост и, %	-	47,9	52,4	49,3	39, 2	47,7	57, 1

Переваримость питательных веществ отдельных кормов, которые могут обеспечить полноценное питание животных без нарушения пищеварения (сено, сенаж, зеленые корма у лошадей, жвачных, кроликов, зерно у птицы) определяют без введения других кормов. Если же отдельный корм не может представить собой полноценного рациона, его переваримость изучают в дифференцированном опыте и тогда проводятся последовательные опыты, рационы которых разделяются количеством изучаемого корма. В первом опыте изучают переваримость основного типового рациона, в который входит изучаемый корм, а во втором опыте определяется переваримость рациона, составленного на 70-80 % из основного рациона и 20-30 % изучаемого корма по количеству сухого вещества. Включение изучаемого корма в основной рацион позволяет исключить специфическое его влияние на переваримость во втором периоде. Рационы первого и второго периодов не должны резко отличаться друг от друга по содержанию питательных веществ.

Расчет переваримости изучаемого корма находят по разности общего количества переваримых питательных веществ во втором опыте и количества питательных веществ за счет основного рациона, принимая во внимание, что коэффициенты переваримости питательных веществ основного рациона во втором опыте, будут такими же как в первом опыте.

Расчет переваримости изучаемого корма в этом случае можно проводить по формуле:

$$K_n = \frac{A - B}{C} \cdot 100$$

где K_n – коэффициент переваримости питательного вещества изучаемого корма, %;
 A – количество переваримого вещества кормов второго опыта;

B – количество переваримого питательного вещества основного рациона;

C – количество питательных веществ потребленных животным с изучаемым кормом.

Использование прямого метода определения переваримости питательных веществ корма или рациона связано с большими затратами труда и средств. Для таких опытов необходимо специальное оборудование, помещение, круглосуточное дежурство обслуживающего персонала. Этот метод широко применяют в том случае, когда вместе с определением переваримости изучают балансы отдельных веществ: азота, кальция, фосфора и других элементов.

Переваримость питательных веществ можно определить, используя метод инертных индикаторов - веществ, которые в организме животного не перевариваются, не всасываются и не вступают в реакции с другими веществами (окись хрома, лигнин и др.). Сущность этого метода заключается в том, что животным в подготовительный и учетный периоды скармливают с кормами строго определенное количество индикатора. Например, взрослому крупному рогатому скоту скармливают по 20 г окиси хрома, овцам – 10, свиньям – 8 г на голову в сутки. Переваримость питательных веществ рациона определяют по концентрации окиси хрома в сухом веществе потребленного корма и его содержанию в кале.

Разработаны и применяются на практике и другие методы определения переваримости питательных веществ, например определение переваримости вне организма животного – метод *in vitro*. При этом образец корма вместе с пепсином и соляной кислотой или рубцовой жидкостью животного помещают в колбу и выдерживают в термостате при температуре 37°C. Изучение результатов опытов, приведенных на животных и в условиях *in vitro* показали, что полученные коэффициенты переваримости достаточно близки.

Для определения переваримости питательных веществ отдельных кормов у жвачных животных применяют и метод нейлоновых мешочков. Навеску корма при этом помещают в нейлоновые мешочки, а затем через фистулу вводят в рубец. По изменению химического состава корма судят о переваримости питательных веществ.

Таким образом, изучение переваримости питательных веществ кормов позволяет более полно оценить способы, способствующие повышению эффективности использования кормов животными.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Расчёт переваримости питательных веществ у лактирующих животных.
- 2) Расчёт переваримости питательных веществ у подсосных свиноматок.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ БАЛАНСА ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Цель работы: изучить методы по изучению баланса веществ у сельскохозяйственных животных.

Задачи работы:

1. Опыты по изучению баланса веществ.

Описание работы:

При проведении физиологических опытов исследования по переваримости питательных веществ зачастую дополняют определением баланса веществ. Чаще всего определяют балансы азота, кальция, фосфора, в опытах по изучению минерального обмена изучают также балансы калия, магния, серы, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, селена, молибдена и других минеральных элементов. В этом случае кроме учета кормов и кала проводят сбор мочи, а у лактирующих животных необходим учет выделенного молока. Животных, используемых для проведения балансовых опытов, содержат в специально сконструированных станках или групповых стойлах, приспособленных для сбора мочи. Моча по мере ее выделения животным через отверстие в днище станка (или путем специального приспособления) поступает в подготовленную бутылку, находящуюся под станком. В бутылку предварительно наливают 10-15 см³ 10 %-го раствора соляной кислоты и добавляют 2-3 г тимола. Из выделенного за сутки животным количества мочи отбирают средние пробы в количестве до 10 % и помещают в бутылки с притертыми пробками. Пробы дополнительно консервируют 10 %-ным раствором соляной кислоты с тем расчетом, чтобы общее количество добавленной кислоты составило 5 % от массы пробы. Затем 1-2 раза за период опыта добавляют 2-3 г тимола. До конца учетного периода пробы хранят при температуре 3-5 °С.

У лактирующих животных учет молока и отбор средних проб для анализа ведут при каждом доении. Пробы молока составляет при этом примерно 1-2 % от удоя. Минимальный размер суточной пробы – 100 мл. Консервирование молока проводят формалином (8 капель на 1 литр молока).

У подсосных свиноматок молочность определяют путем взвешивания помета поросят до и после сосания. Взвешивание ведется с точностью до 5 г. Разница между массой поросят после сосания и до сосания принимается за массу выделенного молока. Учет ведется на протяжении суток. За учетный период молочную продуктивность учитывают 2 раза (на второй и четвертый дни учетного периода). Полусумма суточных удоев за эти дни принимается за среднесуточный удой всего учетного периода. Пробу молока для химических анализов (30-50 г) у свиноматок отбирают также на второй и четвертый дни учетного периода путем сдаивания разных сосков в течение суток и хранят отдельно каждую пробу анализируют самостоятельно и в расчет принимают средние данные по двум определениям.

По результатам балансовых опытов определяют коэффициенты использования тех или иных веществ. К примеру, чтобы определить коэффициент использования азота у откармливаемых бычков, необходимо от содержания азота в потребленном корме отнять азот кала и азот выделенной с мочой и полученную величину разделить на содержание азота в корме. Баланс любого вещества может быть положительным, отрицательным, или нулевым (количество потребленного вещества равно веществу выделенному). Выражают коэффициенты использования веществ чаще всего в процентах от потребленного с кормом. Формула для

$$M = \frac{a - (s + c)}{a} \cdot 100$$

расчетов при этом имеет следующий вид: , где

M – искомый коэффициент использования вещества (в %);

a – количество вещества, содержащегося в скормленном животному корме (г);

v – количество вещества, выделенного с калом (г);

c – количества вещества, выделенного с мочой (г).

Для вычисления коэффициента использования переваримого вещества корма

$$M = \frac{a - (c + s)}{(a - s)} \cdot 100$$

используют другую формулу: , где используют те же буквенные символы, как в предыдущей таблице.

Расчет коэффициентов использования разных веществ у лактирующих животных проводится с учетом выделенного с молоком вещества. В этих случаях коэффициент

$$M = \frac{a - (s + c + d)}{a} \cdot 100$$

использования вещества от принятого с кормом равен: , где буквой d – обозначают количества выделенного с молоком вещества (г).

Коэффициент использования вещества от переваренного рассчитывают по следующей

$$M = \frac{a - (s + c + d)}{(a - s)} \cdot 100$$

формуле: . К примеру, коэффициент использования азота от переваренного у коров при содержании в корме 240 г, выделенного в кале 60 г, с мочой 30 г и с молоком 72 г будет равен M от переваренного: $240 - (60 + 30 + 72) : (240 - 60) \cdot 100 = 240 - 162 : 180 \cdot 100 = 42\%$

Опыты по переваримости питательных веществ на птице осложняются тем, что, как известно кал птицы выделяется в месте с мочой, образуя помет. Надежных способов разделения кала и мочи нет. Предложенные методики хирургического разделения прямой кишки с мочеточниками не получили широкого распространения так как при этом существенно нарушаются процессы жизнедеятельности птицы, а зачастую она и гибнет из-за микробного инфицирования ран. Поэтому при проведении опытов на птице учитывают коэффициенты использования питательных веществ по вышеприведенным формулам, а рационы балансируют с учетом обменной энергии и сырого (а непереваримого как у свиней и жвачных) протеина.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Особенности балансовых опытов на птице.
- 2) Основные факторы влияющие на проведение балансовых опытов по изучение баланса веществ в организме животных.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>
2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>
2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Цель работы: изучить периодический метод при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение периодического метода и его особенностей.

Описание работы:

Главная цель зоотехнических опытов – изыскать факторы, повышающие продуктивные качества животных. Для этого предложено более 10 методов постановки опытов. Но главными из них являются периодический и групповой. Остальные представляют собой разновидности группового метода или комбинированные: сочетание периодического и группового.

Схема зоотехнических опытов

Периодический

Групп-периодов
Групповой
→ П параллельных групп-периодов
Групп-периодов с обратным замещением
Латинского квадрата

Пар-аналогов	↓ Групп-аналогов	Однояйцовых двоен	Миниатюрного стада (мини-стада)	Интегральных групп
--------------	------------------	-------------------	---------------------------------	--------------------

Периодический метод (метод периодов) разработали немецкие ученые Кюн и Вольф. Это один из первых методов, который был использован в опытной работе.

Сущность метода: действие изучаемого фактора испытывается на одной группе животных, но в разные периоды времени.

Оценка результатов опыта проводится по разности в показателях между периодами

Схема постановки зоотехнического опыта периодическим методом

Предварительный период, 15 суток	Первый опытный период, 25 - 30 суток	Второй (главный) опытный период, 30 - 60 суток	Третий (заключительный, или контрольный) период, 25 - 30 суток
Основной комплекс (ОК)	Основной комплекс (ОК)	Основной комплекс ± изучаемый фактор А (ОК±А)	Основной комплекс (ОК)

Для опыта подбирают одну группу сходных животных в количестве не менее 5 - 6 голов. С понижением сходства животных возрастает их количество в группе. Животные должны быть одного пола, одной породы. Сходство считается хорошим, если разница не превышает по живой массе и продуктивности – 5 %, по возрасту 5% нормального срока производственного использования, в сроке беременности – 5 % от продолжительности плодоношения, во времени

опороса или окота – 3 - 6 дней, во времени отела или выжеребки – 1,5 - 2 недели. Допустимым считается сходство, если разница по этим признакам превышает названные не более чем в 1,5 - 2 раза, при коэффициентах вариации признаков в пределах 4 - 6 %. Животных, которые не соответствуют данным условиям, а также с признаками заболеваний удаляют или заменяют.

Назначение периодов

Цель предварительного периода – проверить сходство (аналогичность) отобранных животных в группу. В этот период допускается замена животных. Например, заменяют животных с плохим аппетитом или слишком драчливых, вызывающих стрессовое состояние у остальных. В предварительный период животных переводят с хозяйственного на основной опытный рацион в опытах по кормлению. Минимальная длительность предварительного периода 15 дней. После этого периода всякое изменение состава подопытной группы уже не допускается.

В первый опытный период животные находятся на основном комплексе (ОК). В опытах по кормлению – это основной рацион (ОР). Проводят все исследования согласно методике, то есть определяют показатели продуктивности, физиологические, биохимические и др. Минимальная продолжительность этого периода 25 - 30 суток.

Во второй, или главный период опыта дополнительно к основному комплексу или вместо части его животные получают изучаемый фактор А, или этот фактор исключается из основного комплекса, если он в него входил. Например, в опытах по кормлению изучаемыми факторами могут быть новые кормовые добавки: протеиновые, минеральные, витаминные, вкусовые и т.д., в опытах по зоогиgiene различные виды излучений (инфракрасное, ультрафиолетовое), различные световые, температурные режимы и т.д.

В этот период продолжают изучение ответных реакций подопытных животных согласно методике. Длительность главного периода обычно составляет 1 - 2 месяца.

В третий (заключительный, или контрольный период), как и в первый опытный действие изучаемого фактора исключается, но продолжают определять изучаемые показатели. Этот период необходим для того, чтобы убедиться, действительно ли изменение продуктивности, состояния здоровья и т.д. определяются действием изучаемого фактора, а не случайными обстоятельствами. Продолжительность этого периода 25 - 30 суток.

О результатах опыта судят по разности в показателях, в первую очередь продуктивности, между главным периодом, когда животные получали изучаемый фактор, и первым, а так же третьим периодами, когда данный фактор был исключен. Например, авторами с помощью периодического метода изучалась эффективность зерносилоса из вико-овсяной смеси в рационах дойных коров. В подготовительный, первый и третий опытные периоды (продолжительностью по одному месяцу) в составе рациона коровы получали силос из многолетних трав, а во второй (главный) период (2 месяца) эквивалентное по энергетической питательности количество зерносилоса. В 1 кг зерносилоса содержалось 0,23 к.ед., 23 г переваримого протеина. Выход корм. ед. с 1 га при заготовке зерносилоса составил 48,5 ц, силоса из многолетних трав – 20,8 ц. При включении в рацион зерносилоса (2-ой период) среднесуточные удои возросли с 18,3 до 19,5 кг.

Достоинства периодического метода:

- исключается влияние индивидуальных особенностей животных на исход опыта, так как мы сравниваем между собой одних и тех же животных, но в разные периоды времени, ведь опыт проводят на одной группе;
- небольшая численность подопытных животных, а значит, проще учитывать их ответные реакции;
- меньше затрат на проведение опыта.

Недостатки периодического метода:

- действие случайных обстоятельств, или фактора времени на исход опыта. Со временем изменяются условия внешней среды: погода, условия содержания и кормления. Например, на пастбище изменяется урожайность травостоя и его химический состав. Со временем изменяются и сами животные. Эти изменения связаны с их ростом, развитием или изменением физиологического состояния (беременность, период лактации). Иногда совокупность этих изменений может оказать на животных большее влияние, чем изучаемые факторы. Вот почему периоды должны быть непродолжительными, чтобы ограничить действие фактора времени. Но за короткое время трудно изучить действие изучаемого фактора, то есть трудно получить

объективные, достоверные данные. Академик ВАСХИЛ А.П. Дмитроченко, говоря о недостатках периодического метода, отмечал, что «чем продолжительнее опыт, тем сильнее влияние фактора времени на его исход. В длительных опытах действие фактора времени превалирует над действием изучаемого фактора и опыт обесценивается».

- трудности с учетом последствия изучаемого фактора. Например, в главный период животные получали витаминную добавку. В заключительный период она исключается, но определенное время сохраняется последствие этой добавки на животных.

Главное требование периодического метода: обеспечить животным во все периоды максимально сходные условия кормления и содержания, за исключением изучаемого фактора.

Применяют этот метод в основном в опытах на взрослых животных, так как у них меньше изменчивость, чем у молодняка.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Основные преимущества периодического метода перед другими.
- 2) Недостатки периодического метода.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ГРУППОВОЙ МЕТОД.

Цель работы: изучить групповой метод при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение группового метода и его особенностей.

Описание работы:

Групповой метод предложил датский ученый Фиорд.

Сущность метода: действие изучаемого фактора испытывается на нескольких группах животных, но в одно и то же время. Следовательно, этот метод противоположен периодическому.

Схема постановки опыта групповым методом

(один из вариантов)

Группы	Уравнительный период	Главный период
1. Контрольная	ОК	ОК
2. Опытная	ОК	ОК±А
3. Опытная	ОК	ОК±В

ОК – основной комплекс, в опытах по кормлению основной рацион (ОР)
А и В – изучаемые факторы

Одна группа – контрольная, изучаемый фактор не получает. Другие группы (одна или несколько) – опытные, изучаемые факторы получают. Все группы (контрольная и опытные) называются подопытными.

Главное требование – однородность (сходство) подопытных групп в начале главного периода.

Результаты опыта оценивают по разности в показателях, в первую очередь продуктивности между группами.

Например, в опыте на откармливаемых бычках изучалась эффективность небелковых азотистых добавок: карбамида и диаммонийфосфата. Бычки 1-ой (контрольной) группы получали основной рацион, 2-ой (опытной) – основной рацион + карбамид и 3-ей (опытной) – основной рацион + диаммонийфосфат. Результаты опыта оценивали по разнице в показателях продуктивности между каждой из опытных групп и контрольной, а также между 2-ой и 3-ей опытными группами.

Число групп обычно равно числу изучаемых факторов плюс 1.

Достоинство группового метода: исключается влияние случайных обстоятельств, или фактора времени на исход опыта. Конечно, эти обстоятельства действуют на животных, но действуют параллельно как на опытные, так на контрольную группы. Это означает, что опыты можно проводить длительное время, иногда в течение нескольких лет, и получать более объективные результаты. Например, в кратковременных опытах силосно-концентратный тип кормления коров не оказал на них отрицательного влияния. А вот при проведении длительных опытов выяснилось отрицательное влияние такого типа кормления на состояние здоровья, показатели воспроизводства.

Недостатки группового метода:

влияние индивидуальных особенностей животных на исход опыта. Как отмечалось, главное требование метода – сходство подопытных групп в начале опыта. Но абсолютно одинаковых животных не бывает, поэтому подобрать абсолютно одинаковые группы невозможно;

потребность большого числа животных для проведения опыта. Отсюда трудности с формированием подопытных групп. Например, из стада коров 250-300 голов с трудом удается укомплектовать 3 группы по 10 голов в каждой;

повышаются затраты на проведение опыта, усложняется учет его результатов.

И всё же, несмотря на эти недостатки групповой метод чаще других применяется в научных исследованиях, так как он дает возможность проводить длительные опыты как на взрослых, так и на растущих животных и получать более объективные результаты.

Групповой метод включает несколько разновидностей: пар-аналогов, групп-аналогов, однойцовых двоен, миниатюрного стада, интегральных групп.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Особенности группового метода.
- 2) Основные факторы влияющие на выбор группового метода в зоотехническом эксперименте.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. –

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ПАР-АНАЛОГОВ И ГРУПП-АНАЛОГОВ.

Цель работы: изучить метод пар-аналогов и групп-аналогов при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метода пар-аналогов и его особенностей.
2. Определение метода групп-аналогов и его особенностей.

Описание работы:

Метод пар-аналогов (парный метод)

Сущность метода: комплектование подопытных групп производится путем подбора аналогов сходных животных, которых распределяют таким образом, чтобы каждому животному в одной группе соответствовал аналог под этим же порядковым номером в другой группе. Если две группы, подбирают пары аналогов, если три – по три аналога под порядковыми номерами: 1-1-1, 2-2-2, 3-3-3 и т.д.

*Схема постановки опыта по методу пар-аналогов
(простейший вариант)*

Группы	Уравнительный период	Переходный период	Главный (учетный) период
Контрольная	ОК	ОК	ОК
Опытная	ОК	ОК±А (постепенно)	ОК±А
Минимальная продолжительность	15 суток	7 - 10 суток	45 - 60 суток

Контрольная группа животных во все периоды опыта получает основной комплекс (ОК) факторов кормления и содержания.

Опытная группа в переходный период постепенно начинает получать изучаемый фактор (А) сверх основного комплекса или вместо части его. В главный период опытная группа получает изучаемый фактор в полном объеме.

Результаты опыта оценивают по разности в показателях между группами в главный период опыта.

Требования к аналогам:

Порода и тип животных. Аналогами могут быть только животные одной породы, желательно чистопородные, у них меньше изменчивость. Подопытные животные должны быть типичными для данной породы.

Происхождение. У многоплодных животных, например, свиной аналогов отбирают из одного помета.

Пол. Аналогами могут быть только животные одного пола. Например, у бычков приросты массы на 10 - 15 % выше, чем у телок.

Живая масса. Допускаются различия между аналогами до 10 % от среднего показателя для взрослых животных и до 5 % - для молодняка.

Продуктивность. Допускаются различия до 8 - 10 % в удоях, шерстности, яйценоскости.

Возраст. Различия до 5 % от нормального срока производственного использования.

Физиологическое состояние. Различия в сроках беременности до 5 % от всей продолжительности плодоношения.

Состояние здоровья. Животные должны быть здоровыми, с нормальной половой функцией. Обязателен их осмотр ветврачом. В необходимых случаях проводят ветеринарные обработки, вакцинации, дегильминтизации и т.д.

Упитанность должна быть средняя, или заводская. Истощенные или ожиревшие животные для опыта не годятся.

Индивидуальные особенности: состояние аппетита, темперамент, агрессивность также учитывают при подборе аналогов.

Изменчивость животных по основным признакам в пределах группы допускается в 2, а иногда и в 3 раза больше, чем между аналогами в зависимости от цели и характера исследований.

После подбора групп решается вопрос, которая из них будет контрольной, а какие опытными. Этот вопрос решается путем жеребьевки. Сознательное, преднамеренное комплектование неполноценных групп считается преступлением в опытном деле.

Назначение периодов

Уравнительный период имеет цель – адаптировать животных к новым условиям содержания и кормления, уравнивать подопытные группы. Возможна перестановка животных из группы в группу или их замена. Изучают поведение животных в группе, поедаемость кормов, проводят зооветобработки (обрезка копыт, острых рогов, прививки, вакцинации и т.д.). Продолжительность уравнительного периода зависит от цели и задач исследования и составляют обычно 2-3 недели.

В опытах по кормлению на продолжительность уравнительного периода влияет скорость прохождения кормов через пищеварительный тракт. У разных видов животных она разная: у овец – около 3 недель, у взрослого крупного рогатого скота – около 2 недель, у телят – молочников, лошадей, свиней, взрослой птицы – около 1 недели. Столько же может длиться и уравнительный период. Этот период можно исключить в опытах на телятах молозивного периода, на цыплятах, когда группы формируют в суточном возрасте.

Переходный период необходимо для постепенного перехода на изучаемый режим, то есть изучаемый фактор вводят постепенно во избежание стрессов. Например, при введении в рацион небелковых азотистых добавок на полную дозу переходят постепенно в течение 10-15 дней, иначе неизбежно отравление животных. Перевод животных из группы в группы в этот период не допускается. Но переходный период можно исключить, если изучаемый фактор не оказывает резкого влияния на животных. Например, добавку витаминных препаратов можно включить в рацион сразу в полном объеме.

Главный (учетный) период опыта начинается сразу после переходного. Животные получают изучаемый фактор в полном объеме. Минимальная продолжительность периода 45-60 суток. Часто этот период занимает весь производственный или физиологический цикл, например, период откорма, выращивания, лактации, беременности и т.д.

В главный период определяют показатели продуктивности, расход кормов, изучают биохимические показатели крови, продукции, баланс отдельных веществ в организме и т.д. в соответствии с методикой опыта.

Метод пар-аналогов является основным в опытной работе. Он позволяет изучить действие различных факторов (наследственных, кормленческих, технологических и др.) на животных в течение длительного периода, то есть в динамике развивающегося организма. Поэтому этот метод дает возможность сделать более обоснованные выводы, получить более объективные данные. Недостаток метода в том, что оценка изучаемых факторов производится на разных, хотя и сходных животных, но полного сходства групп добиться невозможно. Метод требует большего числа животных, а это ведет к увеличению затрат на проведение опыта.

Метод групп-аналогов.

При комплектовании групп методом пар-аналогов требуются объективные данные зоотехнического учета о происхождении животных, их продуктивности и т.д. К сожалению, такие данные имеются далеко не во всех хозяйствах. В этих случаях для постановки опытов используют метод групп-аналогов.

Сущность метода: аналогами являются не отдельные животные, а группы в целом. Распределение животных по группам проводят по принципу случайностей. Практически поступают так: выписывают номера животных, отобранных для опыта. Разумеется, они должны быть более или менее выровненными по таким показателям как возраст, живая масса,

то есть по фенотипу. *Фенотип* – совокупность признаков, полученных в процессе индивидуального развития. Далее путем жеребьевки номера животных распределяют по группам.

Различие по генотипу (*genos* – происхождение) нейтрализуется за счет большего числа животных в группах. Их должно быть в 1,5 - 2 раза больше, чем при методе пар-аналогов (25 - 30 голов). Затем определяют средние показатели по группам. Если разница превышает 5 % животных заменяют.

Этот метод больше подходит для постановки опытов на взрослых животных, так как их фенотипические качества в период опыта более стабильны, чем у молодняка.

Вопросы для самоконтроля

- 1) На каких животных для зоотехнического эксперимента применяют метод пар-аналогов.
- 2) Недостатки и достоинства метода групп-аналогов.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ОДНОЯЙЦОВЫХ ДВОЕН.

Цель работы: изучить метод однойцовых двоен при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метода однойцовых двоен и его особенностей.

Описание работы:

Метод однойцовых двоен.

Сущность метода в том, что пары аналогов представлены однойцовыми двойнями, или идентичными близнецами, то есть практически одинаковыми животными. Этим самым исключается влияние индивидуальных особенностей животных на исход опыта. Поэтому животных для опыта требуется немного: достаточно 3 - 4 головы в каждой группе. Данный метод чаще используют при проведении опытов на жвачных животных: крупном рогатом скоте, овцах, козах.

Однойцовые двойни образуются в результате оплодотворения сперматозоидом одной яйцеклетки с двумя ядрами, либо яйцеклетками с одним ядром, но сперматозоидом с двумя ядрами. Яйцеклетка может содержать и по 3, 4 и более ядер и тогда рождается соответственно 3, 4 и более однойцовых близнецов. Но такие случаи встречаются реже.

Благодаря большой однородности между группами использование этого метода дает наиболее объективные результаты. Недостаток метода в трудности формирования групп. Можно сформировать только две группы, а следовательно, изучить только один фактор.

Вопросы для самоконтроля

1) В чём преимущества метода однойцовых двоен и на каких животных его применяют в эксперименте.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД МОДЕЛЬНОГО СТАДА.

Цель работы: изучить метод модельного стада при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метода модельного стада и его особенностей.

Описание работы:

Метод миниатюрного, или модельного стада (министада) предложили А.П. Дмитроченко, И.Я. Гуревич, Ю.К. Оль (1958, 1965) для проведения длительных опытов по кормлению и содержанию животных.

Сущность метода: по принципу случайного отбора (жеребьевкой) формируют опытную группу (министадо), которая должна быть моделью всего стада. При формировании министада поголовье фермы (комплекса) условно распределяют на отдельные части с учетом продуктивности, физиологического состояния и от каждой из этих частей отбирают по 10 - 15 % животных в министадо.

Схема отбора коров в министадо

Годовой удой, кг	Количество коров	Отобрано в министадо (10 %), голов	Осталось коров в основном стаде
3500-4000	80	8	72
4001-4500	120	12	108
4501-5000	110	11	99
5001-5500	90	9	81
Всего	400	40	360

Сформированное министадо (40 голов) является опытной группой, которая будет получать изучаемый фактор. Контролем будет служить общее стадо фермы (360 голов) Если потребуется изучить два фактора, надо сформировать два министада. Министадо не может быть однородным, так как его состав определяется структурой стада в целом.

Метод министада успешно применяют для изучения промышленных технологий в животноводстве, можно его использовать и для изучения генетических факторов продуктивности (порода, линия и др.).

Вопросы для самоконтроля

- 1) Преимущества и недостатки метода модельного стада.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ИНТЕГРАЛЬНЫХ ГРУПП.

Цель работы: изучить метод интегральных групп при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метода интегральных групп и его особенностей.

Описание работы:

Слово интегральный в переводе с латинского означает неразрывно связанный, цельный, единый.

Сущность данного метода в том, что он позволяет изучить действие на животный организм каждого фактора в отдельности, а также их совместное (единое) действие в различных сочетаниях. Например, для изучения этим методом влияния добавок солей двух микроэлементов: меди и кобальта (двух факторов) в рационах поросят-отъемышей потребуется 4 подопытных групп.

Схема двухфакториального опыта

Группы	Добавки солей	
	меди	кобальта
1. Контрольная	-	-
2. Опытная	+	-
3. Опытная	-	+
4. Опытная	+	+

Вторая и третья опытные группы получают по одному из изучаемых микроэлементов в отдельности, четвертая группа – оба микроэлемента. Результаты опыта оценивают по разности в показателях между каждой из опытных групп и контрольной, а также - между опытными группами.

При изучении действия трех микроэлементов меди, кобальта, йода (трех факторов) уже потребуется 8 подопытных групп.

Схема трехфакториального опыта

Группы	Добавки солей		
	меди	кобальта	йода
1. Контрольная	-	-	-
2. Опытная	+	-	-
3. Опытная	-	+	-
4. Опытная	-	-	+
5. Опытная	+	+	-
6. Опытная	-	+	+
7. Опытная	+	-	+
8. Опытная	+	+	+

Опыт дает возможность определить действие каждого фактора в отдельности, выделить оптимальные сочетания их совместного действия, установить также угнетение одного фактора другим. Такой многосторонний анализ опыта отражает множественные зависимости, которые наблюдаются в природе.

Метод интегральных групп удобен и для изучения влияния разных уровней: высокого (+) и низкого (-) разных элементов питания, например, протеина и жира (двухфакториальный комплекс), протеина, жира и углеводов (трехфакториальный комплекс).

Достоинство метода в том, что он дает возможность получить большой объем научной информации, а недостаток – в громоздкости опытов: требуется большое число подопытных групп, комплектование которых представляет значительные трудности, возрастают затраты на экспериментальные исследования.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Интегральный метод и его роль в постановке зоотехнического эксперимента.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования: учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. –

168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ГРУПП-ПЕРИОДОВ.

Цель работы: изучить метод групп-периодов при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метода групп-периодов и его особенностей.

Описание работы:

Метод групп-периодов. *Сущность метода:* с опытной группой эксперимент проводится периодическим методом. Дополнительно вводится контрольная группа, которая не получает изучаемый фактор.

Схема опыта методом групп-периодов

Группы	Предварительный период	Первый опытный период	Второй опытный период	Третий опытный период
Контрольная	ОК	ОК	ОК	ОК
Опытная	ОК	ОК	ОК+А	ОК

Об эффективности действия изучаемого фактора А, который животные второй группы получают во второй период дополнительно к основному комплексу (ОК) или вместо части его проводят сравнения по двум направлениям: по горизонтали, сравнивая показатели опытной группы между вторым периодом с первым и третьим, а также по вертикали: по разнице в показателях второго периода между опытной группой и контрольной. Наличие контрольной группы позволяет исключить влияние случайных обстоятельств на исход опыта.

Опыты этим методом проводят в основном на взрослых животных для изучения действия одного фактора.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Сущность метода групп-периодов.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ГРУПП-ПЕРИОДОВ.

Цель работы: изучить метод параллельных групп-периодов при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метода параллельных групп-периодов и его особенностей.

Описание работы:

Метод параллельных групп периодов применяется в случаях, когда одновременно изучают действие нескольких факторов, например, добавок в рацион кормовой и сахарной свеклы. В этом случае опыт проводят по следующей схеме.

Схема опыта методом параллельных групп-периодов

Группы	Предварительный период, 15 суток	Первый опытный период, 25-30 суток	Второй (главный) опытный период, 30-60 суток	Третий (заключительный) опытный период, 25-30 суток
Первая	ОР	ОР	ОР+кормовая свекла	ОР
Вторая	ОР	ОР	ОР+сахарная свекла	ОР

В схеме указана минимальная продолжительность периодов. Различие между группами в том, что во второй (главный) период одна из групп дополнительно к основному рациону (ОР) получает кормовую, а вторая – сахарную свеклу. Об эффективности действия каждого из этих корнеплодов судят по разнице в показателях продуктивности второго периода с первым и третьим внутри каждой группы, а чтобы определить, какой из корнеплодов эффективнее сравнивают показатели между первой и второй группами в главный период.

Метод используют при проведении краткосрочных опытов по кормлению сельскохозяйственных животных.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Сущность метода параллельных групп-периодов.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ГРУПП-ПЕРИОДОВ С ОБРАТНЫМ ЗАМЕЩЕНИЕМ.

Цель работы: изучить метод групп-периодов с обратным замещением при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метод групп-периодов с обратным замещением и его особенностей.

Описание работы:

Метод групп-периодов с обратным замещением предложил профессор Е.А. Богданов для проведения опытов по кормлению на взрослых животных. В нем сочетаются положительные стороны периодического и группового методов, так как ограничивается влияние на исход опыта индивидуальных особенностей животных и фактора времени. *Сущность метода* в том, что каждая из опытных групп в разные периоды получает разные факторы.

Схема опыта методом групп-периодов с обратным замещением

Группа	Периоды			
	уравнительный	первый опытный	второй опытный	третий опытный
Первая	ОР	ОР+А	ОР+Б	ОР+А
Вторая	ОР	ОР+Б	ОР+А	ОР+Б

Для опыта по принципу аналогов подбирают не менее 10-12 животных, которых распределяют в две равные группы. Опыт состоит из уравнительного периода длительностью 15 суток и трех опытных периодов по 25-30 суток каждый. Чтобы избежать влияние предыдущего фактора, показатели продуктивности учитывают в последние 15 суток каждого периода. Сравнение действия изучаемых факторов по этому методу проводится в двух направлениях: по горизонтали ($\rightarrow\leftarrow$) между периодами и по вертикали ($\downarrow\uparrow$) между группами. За короткое время этим методом удастся изучить влияние на животных нескольких кормовых факторов. Группы и периоды взаимно контролируются, опыт удешевляется, повышается достоверность его результатов.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Сущность метода групп-периодов с обратным замещением.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №15

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОСТАНОВКА МЕТОДОВ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОД ЛАТИНСКОГО КВАДРАТА.

Цель работы: изучить метод латинского квадрата при постановке зоотехнических исследований.

Задачи работы:

1. Определение метод латинского квадрата и его особенностей.

Описание работы:

Метод латинского квадрата является логическим развитием метода групп-периодов. Он предложен в 50-х годах 20-го века. Латинский квадрат в математике – это квадратная таблица, каждая строка и каждый столбец которой содержит одни и те же числа.

Примеры латинских квадратов

1	2	3
2	3	1
3	1	2

1	2	3	4
2	1	4	3
3	4	1	2
4	3	2	1

Сущность постановки опытов методом латинского квадрата в том, что каждая группа последовательно получает изучаемые факторы таким образом, что в один и тот же период животные разных групп получают разные факторы.

Схема постановки опытов методом латинского квадрата

Для двух групп (факторов) и двух периодов

Группы	Периоды	
	1	2
1	A	B
2	B	A

Для трех групп (факторов) и трех периодов

Группы	Периоды		
	1	2	3
1	A	B	C
2	B	C	A
3	C	A	B

Для четырех групп (факторов) и четырех периодов

Группы	Периоды			
	1	2	3	4
1	A	B	C	D
2	B	A	D	C
3	C	D	A	B
4	D	C	B	A

Буквами (A, B, C, D) означают изучаемые факторы и периоды опыта, когда группы получают эти факторы. При постановке опытов методом латинского квадрата необходимы следующие условия:

- число периодов должно соответствовать числу изучаемых факторов и числу групп;
- число животных в опыте должно быть кратным числу периодов опыта, или числу изучаемых факторов. Например, при трех периодах – 3, 6, 9, при четырех – 4, 8, 12 и т.д. Это значит, что в каждой группе будет по 1, 2, 3 и т.д. животных;

- все подопытные животные должны быть сохранены до конца опыта, в противном случае сильно осложняется математическая обработка;
- для опыта отбирают животных–аналогов и распределяют по группам по принципу случайности;
- в начале опыта – уравнительный период, когда животные всех групп получают основной комплекс (ОК), или основной рацион (ОР). В опытные периоды каждая из групп последовательно дополнительно к основному комплексу получает изучаемые факторы.

Достоинства метода: опыты проводят на небольшом числе животных непродолжительное время и получают обширную научную информацию. Можно изучить действие четырех факторов имея всего четырех животных – аналогов. Метод в несколько раз ускоряет проведение опытной работы в животноводстве.

Недостатки метода: последствие предыдущего фактора. Чтобы ограничить это действие предлагают в первую треть каждого периода продуктивность не учитывать. Например, продолжительность периодов по три недели. Учет проводят в последние две недели. Метод непригоден для длительных опытов, когда изучаются показатели роста, развития, воспроизводства и др. Поэтому метод латинского квадрата используется в основном в кратковременных опытах на лактирующих коровах.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Сущность метода латинского квадрата.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №16

ПРАВИЛА ПОДБОРА ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы: изучить правила подбора животных для эксперимента.

Задачи работы:

1. Особенности опытов по разведению сельскохозяйственных животных.
2. Опыты на коровах.
3. Опыты на свиньях.

Описание работы:

Выбор животных для эксперимента является весьма ответственным моментом. В первую очередь учитывают такие факторы, как видовая чувствительность, возраст и пол животных. Под видовой чувствительностью понимают неодинаковое отношение животных различных видов к одному и тому же яду.

При определении показателей токсикометрии рекомендуется производить опыты не менее чем на двух видах животных, а именно на лабораторных мышах и крысах. Определение среднесмертельной дозы следует проводить как на самцах, так и на самках, поскольку у них

прослеживается разница в величинах LDy), которая, вероятно, частично может быть обусловлена различиями в метаболизме вещества в печени животных разного пола. Острая токсичность может существенно меняться с возрастом исследуемых животных.

Кроме того, животные перед исследованием не должны использоваться для других экспериментов, а также подвергаться воздействию любых фармакологических препаратов. Число используемых животных должно быть достаточным для статистического анализа и зависит от метода расчета LDy[^]. Обычно для каждой дозы используют группу из 8– 10 животных. Масса выбранных животных должна соответствовать массе половозрелых особей, для мышей – 18– 20 г, а для крыс – 180– 240 г.

Исходный период постановки токсикологического эксперимента можно условно разделить на следующие этапы:

- подбор требующихся по условиям опыта животных;
- наблюдение, карантин и выбраковка больных животных;
- определение исходных значений исследуемых показателей – фона;
- выбраковка животных с резко выделяющимися значениями показателей;
- распределение по группам;
- статистическая проверка отсутствия межгрупповых различий.

Особенности опытов по разведению сельскохозяйственных животных.

Если в опытах по кормлению изучают действие разных кормовых факторов на фоне одинаковых (сходных) животных, то в опытах по разведению изучают влияние различных наследственных факторов (порода, линия, тип, конституция и т.д.) на фоне одинакового кормления и содержания. Методы постановки опытов по разведению те же, но комплектование групп имеет свои особенности:

- не требуется равенство в показателях между группами, так как группы комплектуют из животных разных пород, линий и т.д.
- желательно, чтобы показатели подопытных групп, в первую очередь, продуктивности соответствовали средним данным по породе, линии и т.п.
- отбор животных для опыта в группы проводят по принципу «средней пробы». Например, из каждого помета многоплодных животных по живой массе отбирают тех, кто соответствует средним данным для помета.

Схема опыта по разведению сельскохозяйственных животных (один из вариантов)

Группы	Порода	Уравнительный период, 10-15 суток	Переходный период, 7-10 суток	Главный период, продолжительность изменяется в зависимости от характера опыта
	А В Помеси ♂А х ♀В ♀В х ♂А	Хозяйственный рацион	Постепенный переход на режим опыта	Стандартный рацион или режим содержания

Примером может служить организация контрольного откорма в свиноводстве, когда животные разных пород, помесей, линий и т.д. получают стандартные рационы. Ведется определение эффективности использования этих рационов подопытными животными. В этом случае исключается переходный период и необходимость контрольной группы, так как сравнение идет между породами или видами скрещивания.

Опыты на коровах можно проводить, используя любые методы их постановки. Подбор и формирование животных в группы чаще проводят по принципу аналогов с учетом породности и происхождения, возраста и количества лактаций, живой массы, продуктивности, питанности, времени отелов и осеменения.

Тщательный подбор коров-аналогов для комплектования подопытных групп – важнейшее условие успешного проведения опыта. Чем лучше подобраны аналоги, тем больше гарантий для получения достоверных результатов.

Коровы для опыта должны быть здоровыми, с нормальным половым циклом. Лучше для опыта подходят средневозрастные животные – 3-5 отелов. У молодых животных выше изменчивость, у них часть питательных веществ затрачивается на рост, у старых коров снижена реакция на изучаемые факторы, понижаются у них и физиологические отправления.

Для опытов лучше использовать коров, находящихся на 2-3-м месяцах лактации, так как в этот период у них наилучшая реакция на изучаемые факторы. На таких животных можно вести опыт в течение 4-5 месяцев без значительных изменений в продуктивности и составе молока в ходе лактации. Кроме срока отела, следует также учитывать и дату последней плодотворной случки, чтобы знать, сколько корова будет доиться и когда можно ожидать максимальные изменения в составе молока под влиянием стельности.

Для опыта лучше подходят среднепродуктивные коровы. Высокопродуктивные коровы слишком резко реагируют на изучаемый фактор, а низкопродуктивные, наоборот, слабо. Поэтому выводы, полученные в опытах на таких животных, не будут характерными для всего стада. При подборе аналогов учитывают продуктивность за предыдущую и текущую лактации. Различия между коровами-аналогами по удою не должны превышать 10 %. Среднесуточные удои определяют за последние две недели перед постановкой животных на опыт, различия между группами по этому показателю не должны превышать 0,5-1,0 кг.

Подопытные группы должны быть в среднем близки и по составу молока: по содержанию жира, белка, сухого вещества и СОМО. Определять эти показатели можно в предварительный период опыта, проводя 3-4 исследования от каждой коровы и по группам в целом. Расхождение между группами по содержанию жира и белка не должны превышать 0,1 %.

Для опыта подбирают коров со средней живой массой. Расхождение между аналогами по этому признаку не должны превышать 60 кг. Живую массу коров устанавливают по средним результатам взвешиваний до утреннего кормления в течение трех смежных дней. Различия между аналогами по возрасту - до 1 года или 1 лактации.

Подопытные группы молодняка крупного рогатого скотатакже комплектуют по принципу аналогов с учетом пола, породности, возраста, живой массы, упитанности, происхождения и других признаков.

При комплектовании групп допускаются максимальные отклонения: по происхождению – аналоги полубратья или полусестры (для телок) – не менее 90 % от общего числа подопытных животных; по возрасту – между аналогами – до 10-15 дней, между крайними вариантами в группах – 20-25 дней, между группами – до 2 % к среднему; по живой массе – до 5 % между аналогами, до 12 – между крайними вариантами в группах и до 2 % к среднему показателю между группами.

Опыты по откорму проводят на молодняке в возрасте 4-6 месяцев и старше. При кратковременных опытах (90-120 дней) на жоме, барде, силосе можно использовать и молодняк в возрасте 12-15 месяцев и старше.

Опыты на свиньях имеют свою специфику в зависимости от того, на животных какой половозрастной группы они проводятся. Наиболее простым и эффективным методом в опытах на этих животных является групповой. При этом методе особое внимание уделяется правильности подбора животных.

Комплектование групп поросят подсосного периода. В каждую группу подбирают не менее 5 пометов. При этом подсосные матки должны быть аналогичными по породности, возрасту, количеству опоросов, живой массе, количеству поросят в помете. Желательно, чтобы среди аналогов были и матери-сестры, покрытые одним хряком. В предварительный период опыта продолжительностью 10 дней, для маток и поросят должны быть одинаковые условия кормления и содержания. За этот период определяют также среднесуточные приросты живой массы поросят. Расхождения по этому показателю не должны превышать 10 % от среднего прироста поросят всех групп.

В случаях, когда опыт проводят на двух группах, их лучше комплектовать путем разделения каждого помета пополам с таким расчетом, чтобы одна половина поросят составляла контрольную, а вторая – опытную группу. Группы подбирают из поросят

аналогичных по полу, живой массе и энергии роста. Содержат их вместе с матками, а подкармливают отдельно, в подкормочных отделениях.

Комплектование групп поросят-отъемышей проводится в первые 10 дней после отъема. Количество поросят в группах должно быть одинаковым, но не менее 10 голов. При подборе аналогов учитывают происхождение (лучше родные братья и сестры), живую массу, возраст, пол, энергию роста за 10 дней предварительного периода. Разница между аналогами по возрасту не должна превышать 5 дней, по живой массе – до 10 % от средней массы аналогов. Разница между поросятами в группе допускается по живой массе не более 10 % от средней массы животных в группе, а по возрасту – не более 10 дней. В начале опыта разница между группами по живой массе не должна быть более 2 %, а по среднесуточным приростам 5 %.

Группы откармливаемых свиней комплектуют из молодняка в возрасте 2,5-3 месяца. При этом учитывают те же показатели при подборе аналогов, как и для поросят-отъемышей. Длительность предварительного периода для этих групп составляет 15 дней. Разница по возрасту между аналогами – до 5 дней, а в группе – до 15 дней, по энергии роста – не более 4 % от среднесуточного прироста в группе. Количество животных в группах должно быть не менее 10 голов.

Комплектование групп ремонтного молодняка производят в основном так же, как и откормочного поголовья.

Комплектование групп супоросных свиноматок проводят из маток первого опороса – молодых или из взрослых – с двумя и более опоросами. Однако матки с шестью и более опоросами для опыта нежелательны. Группы комплектуют после случки маток. При подборе аналогов учитывают породу (лучше чистопородные или помеси одинакового происхождения), живую массу, возраст, упитанность, происхождение (желательно, чтобы среди аналогов были и родные сестры). В опытах на взрослых свиноматках дополнительно учитывают предыдущее количество опоросов, плодовитость, молочность, крупноплодность. Матки-аналоги должны быть покрыты одним хряком. Максимальная разница между аналогами во времени опороса – 10, а в группах – 25 дней.

Группы подсосных свиноматок комплектуют на 5-7 день после опороса с учетом тех же показателей, как и супоросных, а также с учетом количества поросят в помете. Максимальная разница в сроках опоросов маток аналогов – 5, а в группах – 20 дней. Приплод маток-аналогов должен быть от одного хряка.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Отбор птицы для опыта, сущность метода.
- 2) Особенности проведения опытов на промышленных комплексах.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №17

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОПЫТОВ НА КРУПНОМ РОГАТОМ СКОТЕ

Цель работы: научить магистрантов правильной организации проведения научных опытов и экспериментов на различных половозрастных группах крупного рогатого скота.

Задачи работы:

1. Продолжительность опытов на молодняке.
2. Методики расчёта.

Описание работы:

На молодняке крупного рогатого скота научные опыты и эксперименты проводят по двум направлениям: исследование на племенных животных и на животных, выращиваемых на мясо.

Продолжительность опытов на молодняке в производственных условиях должна совпадать с принятыми технологическими схемами для данного хозяйства. Например, в опытах по выращиванию ремонтных телок продолжительность эксперимента может быть установлена с момента рождения до случного возраста или по периодам выращивания: от рождения до 6-месячного, с 7- до 12-, с 13- до 18- месячного возраста. При выращивании на мясо: с момента рождения до реализации на убой или по периодам выращивания. Количество животных в группе зависит от задач исследований и технологии выращивания молодняка в хозяйстве, но не менее 15-20 голов.

Опыты на молодняке, выращиваемом на мясо, проводят методом сбалансированных групп или методом пар- аналогов. При формировании групп можно использовать как чистопородных животных, не пригодных для племенного использования, так и племенных.

Основное условие формирования групп - их аналогичность и сбалансированность. Животных в группы подбирают с учетом пола, возраста, живой массы, упитанности. Обращают внимание на состояние здоровья животных, аппетит, скорость поедания корма. Поэтому после сформирования группы в течение 3-5 дней проводят наблюдения за поведением животных, их аппетитом и поеданием кормов. При необходимости проводят замену отдельных животных в группах.

Содержание животных может быть привязным или групповым. При выращивании скота на мясо учитывают: прирост живой массы за опыт, среднесуточные приросты по периодам выращивания; затраты кормов на единицу продукции; убойный выход; массу съедобных частей тела, содержание мяса и сала в туше; себестоимость продукции. Кроме этого, изучают биохимические показатели крови, обмен веществ, химический состав мяса, его биологическую ценность и вкусовые качества.

Учет мясной продуктивности проводят путем ежемесячного взвешивания животных два дня подряд натошак перед утренним кормлением. Результаты взвешивания заносят в специальный журнал.

Учет поедаемости кормов ведут в целом по группе путем ежедневного взвешивания задаваемых кормов и их остатков. Результаты заносят в специальный журнал.

В опытах на ремонтном молодняке учитывают: приросты живой массы и затраты кормов на единицу продукции, изучают изменения роста и развития животных по периодам выращивания. Об изменениях в росте судят по промерам животных: высота в холке, высота в пояснице, высота в крестце, высота в седалищных буграх; глубину груди, ширину груди за лопатками; ширину таза в маклоках, ширину таза в седалищных буграх; косую длину туловищу, косую длину таза; обхват груди за лопатками, обхват пясти; длину головы и лба; ширину лба наибольшую и наименьшую; глубину головы. Промеры животных снимаются мерной лентой, мерной палкой и циркулем.

На протяжении всего учетного периода опыта ведется точный учет суточного потребления кормов, воды (поения, размешивания корма), а также количества выделений (кал, моча) за этот период.

После каждого кормления учитывается количество не съеденных кормов и остатков воды, и данные об этом заносятся в специальный журнал.

В конце каждых суток учетного периода опыта собранный кал животного взвешивают, тщательно перемешивают и берут 10% содержимого для пробы. Пробу перемешивают и консервируют 5%-ным раствором соляной кислоты (10 г на 100 г пробы) и помещают в банку

с притертой пробкой. Кроме того, в пробу кала добавляют 5-10 капель хлороформа или 4% формалина до ясного запаха этих веществ в пробе.

Суточные пробы кала каждого животного в течении всех учетных дней опыта собирают в одну банку и хранят в холодильнике при температуре 2-30 С. в конце опыта из суточных проб кала составляют среднюю пробу для химических анализов. Бутыли с суточным выделением мочи взбалтывают, отливают 5-10% содержимого, процеживают через марлю и ватку в стеклянную банку или бутылку и плотно закрывают ее притертой или корковой пробкой. Каждую порцию мочи консервируют 10%-ным раствором соляной кислоты, составляющим 5% веса пробы. Кроме того, в банки с отборными суточными пробами мочи добавляют 1-2 раза за время опытов по 1-2 г тимола и до конца опыта хранят их в прохладном месте – в воде со льдом или в холодильнике при температуре 3-5 градусов тепла.

В конце опыта общую пробу мочи взбалтывают и отбирают необходимое количество для анализа.

При проведении опытов по обмену вещества с подсосными свиноматками необходимо учитывать и состав выделенного молока. Для этой цели в два разных для учетного периода опыта сдавливают у матки из разных сосков необходимое для анализа количество молока (30-50г). После сбора молоко подвергается соответствующему химическому анализу. Средние данные химических анализов двух проб принимаются за средние данные состава молока лакирующей свиноматки.

К концу каждых суток опыта собранные от каждого животного остатки корма взвешиваются и отбирается средняя проба (5-10%), которая затем консервируется хлороформом или 40 %-ным формалином (3-5 мл на 1 кг остатков) и помещается в отдельную банку с притертой пробкой. Пробы остатков корма сохраняются так же, как и пробы кала. В конце опыта отбирается средняя проба остатков корма от каждого животного для определения первоначальной влаги и химического анализа. При обработке данных анализа делается соответствующая поправка на консервирующие вещества.

Методика расчета

Вначале анализируются данные по количеству потребленных кормов и выделений животных за учетный период опыта. Исходя из количества взятых образцов корма и выделений (приложение 3), рассчитывается среднее содержание в них общей влаги, сухого вещества, золы, органического вещества, протеина и т.д. затем, используя вышеуказанные данные, рассчитываются коэффициенты переваримости питательных веществ в такой последовательности (на примере протеина):

- потреблено с кормом (контроль) $(53 \cdot 22,63) : 100 = 11,99$ кг;
- выделено с калом $(22,95 \cdot 6,22) : 100 = 1,49$ кг;
- переварено $11,99 - 1,49 = 10,50$ кг;
- коэффициент переваримости $(10,5 : 11,99) \cdot 100 = 87,6\%$

Аналогично рассчитываются коэффициенты переваримости остальных питательных веществ. полученные данные заносятся в таблицу

Вопросы для самоконтроля

- 1) В чем заключается отличие разных периодов проведения опытов?
- 2) Как проводится консервирование остатков корма, кала и мочи?
- 3) Как устанавливаются коэффициенты переваримости кормов?

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №18

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОПЫТОВ НА СВИНЬЯХ

Цель работы: научить магистрантов правильной организации проведения научных опытов и экспериментов на различных половозрастных группах свиней.

Задачи работы:

1. Продолжительность опытов на свиньях.
2. Методики расчёта.

Описание работы:

Формирование подопытных групп

Для опытов подбираются, прежде всего здоровые, нормально развитые, имеющие хороший аппетит животные. При подозрении на гельминтозы их дегельминтизируют.

Поросят-отъемышей подбирают в группы еще в сосисный период и на протяжении сосиса наблюдают за состоянием их здоровья, поедаемостью подкормок и т.д.

В группы намечают поросят, аналогичных по породе, возрасту, полу, живой массе, а лучше – однопометных. При отъеме в возрасте 2 месяца или раньше из намеченных поросят комплектуются группы, при этом разница в возрасте не должна превышать 5 дней, а колебание в живой массе при отъеме не должно превышать 2,5%. Поросята с живой массой при отъеме в двухмесячном возрасте ниже 15 кг, а в месячном – ниже 8 кг в подопытные группы не включаются.

Предварительно в каждую группу отбирают не менее 6 поросят, и в течении 10-15 дней они получают рационы основного состава, после чего с учетом энергии роста животных за указанный период окончательно формируют подопытные группы (не менее 4 голов в каждой). Затем поросят помещают в специальные клетки для проведения опытов по намеченной схеме.

Откармливаемый и племенной молодняк

После прохождения 15-20 дневного содержания нормально развитых животных на основном рационе (предварительно их отбирают в 1,5-2 раза больше, чем надо) комплектуются подопытные группы, с учетом породы, возраста, пола, происхождения, упитанности, энергии роста за указанный период. В ряды аналогов включаются животные с различием в возрасте не более 5 дней, лучше – однопометные поросята. Если в ряды аналогов подбираются не однопометные поросята, то они должны происходить от матерей, сестер и иметь общего отца. В крайнем случае они должны быть потомками одного хряка. Различия животных по живой массе в пределах группы допускается в 4-месячном возрасте – 2-3 кг, 6-8 – месячном – 3-5 кг, в 8-10 – месячном и старше – до 8 кг, а между группами – не более 1%.

Указанные требования по отбору групп свиней для обменных опытов необходимо соблюдать как для племенного, так и для откармливаемого молодняка. В каждой подопытной группе должно быть не менее 3 голов. При проведении опытов на откармливаемых свиньях желательно одинаковое количество свинок и кастратов в группе, на племенных – формируются однополые группы (отдельно свинки и хряки).

После комплектования подопытных групп свиньи поступают в специальные клетки для проведения опытов.

Супоросные свиноматки. Для проведения опытов подбираются в начале супоросности, через 1 месяц после случки или осеменения. При подборе супоросных маток учитывается аналогичность показателей по породе, происхождению, возрасту, упитанности, типу телосложения, времени случки, для взрослых маток также учитывают количество предыдущих опоросов, многоплодие, молочность. Маток в группе должно быть не менее 3.

Затем согласно схеме опыта матки помещаются в специальные клетки.

Подсосные свиноматки

Формирование подопытных групп проводится методом аналогов с учетом: для первоопоросок – породы, живой массы, возраста, многоплодия, крупноплодности и массы гнезда поросят в 10-дневном возрасте. Если матки подбираются в группы на втором месяце подсоса, то следует учесть массу помета (с одинаковым количеством поросят) в данном возрасте. В ряды аналогов включаются матки, покрытые одним и тем же хряком; для взрослых свиноматок – кроме вышеуказанных показателей, по числу предшествующих опоросов, многоплодию, крупноплодности, молочности. Все показатели в ряду аналогов маток должны быть относительно выровненными.

После комплектования подопытных групп маток помещают в специальные клетки для проведения опытов, а лучше оставлять для этой же цели в том же свиноматнике в специально оборудованных станках.

Взрослые хряки производители подбирают в подопытные группы по породе, возрасту, живой массе, упитанности и воспроизводительной способности. Количество животных в группе не должно быть менее 3 голов.

Техника проведения опытов

Подопытные группы животных содержат в специальных клетках, приспособленных для сбора выделений. В каждой клетке размещается по одному животному, размеры клеток: для молодняка свиней и молодых супоросных маток – 3-3,5 м², для подсосных и взрослых супоросных маток – 5-5,5 м², хряков – не менее 6 м².

Этапы проведения опытов

В зависимости от возраста и физиологического состояния, животных продолжительность определенных этапов опыта может быть разной (приложение 2).

В подготовительный период животные приживаются к клеткам и содержатся на рационах, предусмотренных схемой опыта; в переходный – животных кормят также, как и учетный, то есть заранее отведенными кормами с учетом их влажности; в учетный – проводят сбор и учет остатков корма, выделений (кала, мочи, молока).

Организация кормления животных

Корма завозятся в помещение, где проводятся опыты, на весь период опыта. Нормируют кормление на 1 кг живой массы, исходя из действующих норм кормления. Рацион должен обеспечивать минимальный уровень продуктивности животных и быть сбалансированным в отношении кормовых единиц, переваримого протеина, макро- и микроэлементов, витаминов. В рационы необходимо включать наиболее распространенные в данном регионе корма с подсобной и точной их характеристикой: название, место получения, способы заготовки и т.д. Удобнее готовить смеси концентрированных кормов на весь период опыта, однако при этом необходимо обеспечить тщательное смешивание кормов до состояния однородной массы.

Подопытных животных на рацион ставят со второго дня содержания их в клетках. Это считается началом опыта. В подготовительный период корма размешивают перед кормлением, кратность кормления – 2-3 раза в сутки.

За 2-3 дня до конца подготовительного периода кормления все корма развешиваются отдельно каждому животному на каждую дачу в специальные мешочки из расчета на три дня переходного и на все дни учетного этапа кормления (концентраты, грубые и минеральные корма). Одновременно при развешивании кормов отбирают из них средние пробы, для химического анализа, которые помещаются в банки с притертыми пробками. Скоропортящиеся корма (силос, корнеплоды, зеленые корма и др.) развешиваются ежедневно в течение всего опыта для каждого животного перед кормлением.

Общая дача всех кормов замешивается водой до консистенции густой каши.

Через 1 час (концентратный тип кормления) – 1,5 часа (объемистый) после дачи кормов проводят сбор не съеденных кормов и учитывают остатки.

Учет кормов и выделений животных, подготовка средних проб к анализам

На протяжении всего учетного периода опыта ведется точный учет суточного потребления кормов, воды (поения, размешивания корма), а так же количества выделений (кал, моча) за этот период.

После каждого кормления учитывается количество не съеденных кормов и остатков воды, и данные об этом заносятся в специальный журнал.

В конце каждых суток учетного периода опыта собранный кал животного взвешивают, тщательно перемешивают и берут 10% содержимого для пробы. Пробу перемешивают и консервируют 5%-ным раствором соляной кислоты (10 г на 100 г пробы) и помещают в банку с притертой пробкой. Кроме того, в пробу кала добавляют 5-10 капель хлороформа или 4% формалина до ясного запаха этих веществ в пробе.

Суточные пробы кала каждого животного в течении всех учетных дней опыта собирают в одну банку и хранят в холодильнике при температуре 2-30 С. в конце опыта из суточных проб кала составляют среднюю пробу для химических анализов. Бутыли с суточным выделением мочи взбалтывают, отливают 5-10% содержимого, процеживают через марлю и ватку в стеклянную банку или бутылку и плотно закрывают ее притертой или корковой пробкой. Каждую порцию мочи консервируют 10%-ным раствором соляной кислоты, составляющим 5% веса пробы. Кроме того, в банки с отборными суточными пробами мочи добавляют 1-2 раза за время опытов по 1-2 г тимола и до конца опыта хранят их в прохладном месте – в воде со льдом или в холодильнике при температуре 3-5 градусов тепла.

В конце опыта общую пробу мочи взбалтывают и отбирают необходимое количество для анализа.

При проведении опытов по обмену вещества с подсосными свиноматками необходимо учитывать и состав выделенного молока. Для этой цели в два разных дня учетного периода опыта сдавливают у матки из разных сосков необходимое для анализа количество молока (30-50г). После сбора молоко подвергается соответствующему химическому анализу. Средние данные химических анализов двух проб принимаются за средние данные состава молока лактирующей свиноматки.

К концу каждых суток опыта собранные от каждого животного остатки корма взвешиваются и отбирается средняя проба (5-10%), которая затем консервируется хлороформом или 40 %-ным формалином (3-5 мл на 1 кг остатков) и помещается в отдельную банку с притертой пробкой. Пробы остатков корма сохраняются так же, как и пробы кала. В конце опыта отбирается средняя проба остатков корма от каждого животного для определения первоначальной влаги и химического анализа. При обработке данных анализа делается соответствующая поправка на консервирующие вещества.

Методика расчета

Вначале анализируются данные по количеству потребленных кормов и выделений животных (приложение 2) за учетный период опыта. Исходя из количества взятых образцов корма и выделений (приложение 3), рассчитывается среднее содержание в них общей влаги, сухого вещества, золы, органического вещества, протеина и т.д. затем, используя вышеуказанные данные, рассчитываются коэффициенты переваримости питательных веществ в такой последовательности (на примере протеина):

потреблено с кормом (контроль) $(53 \cdot 22,63) : 100 = 11,99$ кг;

выделено с калом $(22,95 \cdot 6,22) : 100 = 1,49$ кг;

переварено $11,99 - 1,49 = 10,50$ кг;

коэффициент переваримости $(10,5 : 11,99) \cdot 100 = 87,6\%$

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие существуют методы постановки опытов по переваримости кормов и обмену веществ у свиней?
- 2) Каковы принципы отбора свиней разных половозрастных групп для балансовых опытов?

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №19

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОПЫТОВ НА ОВЦАХ

Цель работы: научить магистрантов правильной организации проведения научных опытов и экспериментов на различных половозрастных группах овец.

Задачи работы:

1. Продолжительность опытов на овцах.
2. Методики расчёта.

Описание работы:

В овцеводстве нередко проводят исследования по межпородному скрещиванию. Эксперименты в этом случае можно проводить по разным схемам. В одном варианте контролем будет служить потомство чистопородных животных исходной породы, а опытными - помесные (табл. 1). В этом случае можно определить, какое влияние бараны других пород оказывают на продуктивные качества молодняка от цигайских маток.

Схема исследований по межпородному скрещиванию в овцеводстве

Группа	Порода		Молодняк
	баранов	маток	
I контрольная	Цигайска	Цигайская	Цигайская
	Асканийская	То же	Помесный
II опытная	Черноголовая	“	То же
	Латвийская	“	“
III опытная	Темноголовая	“	“

В другом случае схему исследования можно построить таким образом, что продуктивные качества помесей различных пород сравнивают с молодняком чистокровных животных (табл. 2).

Схема опытов по межпородному скрещиванию в овцеводстве

Группа	Пород		Кровность потомства
	баранов	маток	
I	Романовская (РМ)	Романовская (РМ)	РМ
II	Финский ландрас (ФЛ)	То же	1/2 ФЛ x 1/2 РМ
III	Романовская (РМ)	Финский ландрас (ФЛ)	1/2 РМ X 1/2 ФЛ

IV	Финский ландрас (ФЛ)	То же	ФЛ
----	----------------------	-------	----

При проведении опыта по такой схеме исследователь может провести сравнение продуктивных качеств чистопородных животных исходных пород, сравнить помеси между собой, а также с исходными породами.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие существуют методы постановки опытов по переваримости кормов и обмену веществ у овец?
- 2) Каковы принципы отбора овец для балансовых опытов?

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №20

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОПЫТОВ НА СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЕ

Цель работы: изучить методы постановки и основные показатели, учитываемые в опытах на сельскохозяйственной птице.

Задачи работы:

1. Продолжительность опытов на птице.

Описание работы:

Выбор метода

Исследования проводятся в зависимости от поставленной задачи методом контрольных и параллельных групп или методом периодов. Опыты на взрослой птице обычно проводят методом групп.

Формирование групп. Для опытов отбирают здоровую птицу известной породы, кросса или линии. Группы подбирают по принципу аналогов по полу, возрасту, живой массе, продуктивности и т.д. Различия по живой массе и продуктивности у взрослой птицы между группами не должны превышать 3%.

Величина групп. В опытах на взрослых курах особей в группе должно находиться в пределах 50-60 голов, на молодняке – 80-100 голов. При производственной проверке результатов исследования в группах должно быть следующее минимальное количество голов птицы: взрослых кур и уток – 500; взрослых индеек и гусей – 200, молодняка кур, уток и бройлеров – 1000; молодняка индюшек и гусят – 500.

Продолжительность опытов. Для кур-несушек – не менее 6 месяцев от начала яйцекладки; уток, гусей и индеек – в течение всего периода яйцекладки. В опытах на цыплятах-бройлерах – 49-56 дней, утятах-бройлерах – 49-55 дней, гусятах-бройлерах – 60 дней. На ремонтном молодняке: кур яичных и мясных пород – 150-180 дней, уток – 196, гусей – 150-180 и индеек – 180.

Условия содержания и кормления птицы. Птиц содержат в клетках или на полу, соблюдая плотность посадки, фронт кормления и поения, температуру и влажность воздуха, режимы освещенности и продолжительности светового дня в соответствии с нормами, существующими для данного вида и возраста. Кормление птицы должно соответствовать установленным нормам для каждой половозрастной группы.

Периоды применения рационов (в днях): для племенных цыплят яйценокских линий – 1-30, 31-90, 91-150;

для мясных линий – до 91-180;

для бройлеров – 1-28, 29-56;

для утят – 1-20, 21-50 (племенных – 51-180);

для гусят – 1-30, 31-60, 61-90, 91-120 (племенных – 121-180).

В экспериментах по кормлению птицы следует учитывать следующие показатели:

1. Живую массу. Взрослую птицу, как правило, взвешивают индивидуально в начале и в конце эксперимента (таблица 1). В ряде случаев необходимо эту операцию проводить еженедельно или ежемесячно. Молодняк взвешивают индивидуально в суточном возрасте, а затем в сроки, соответствующие возрасту смены рационов, так: племенных цыплят – 39, 90 и 150 дней; бройлеров – 28 и 56; утят – 20 и 50 (племенных – 180); гусят – 20 и 60 (племенных – 210); индюшат – 30, 60, 90 и 120 (племенных – 180).

Таблица 1 Журнал учета поголовья птицы

Ряды аналогов	Инвентарный номер птицы	Живая масса, г		Примечание
		в начале опыта	в конце опыта	
1 (контрольная) группа				
1				
2				
3				
В среднем по группе				
2 (контрольная) группа				
1				
2				
3				
В среднем по группе				

2. Сохранность птицы учитывают на протяжении всего периода эксперимента. В случае падежа указывают его причину. В опытах по кормлению не рекомендуется выбраковывать птицу. В опытах на молодняке всех видов птицы сохранение поголовья до 150 дней их жизни должно быть не менее 90%, а индюшат – не ниже 85%.

3. Яйценоскость учитывается на начальную и среднефуражную несушку по группам за весь период опыта. Интенсивность яйцекладки кур яйценокских линий за весь период опыта

должна быть не ниже 60%, а гибридов этих линий – не ниже 65%; для мясных пород кур – не ниже 50%.

4. Качество яиц. Массу яиц определяют путем индивидуального взвешивания их в течение пяти дней подряд в конце каждого месяца яйцекладки. Кроме этого, изучают морфологический и химический состав яиц.

5. Инкубационные качества яиц определяют по показателям оплодотворенности и выводимости путем двукратной закладки на инкубацию по 100-200 яиц от каждой группы. При этом учитываются следующие показатели: содержание витаминов А, В1, каротиноидов – в микрограммах; оплодотворяемость, кровяное кольцо, замершие задохлики – в %; вывод здорового молодняка от числа заложенных и оплодотворенных – в %; процент слабых цыплят.

6. Оплодотворяемость и выводимость яиц выражают в процентах, от числа заложенных на инкубацию яиц.

Оплодотворяемость яиц для кур яйценокских линий должна быть не менее 97%, для мясных линий – не менее 94%, для яиц индеек, гусей и уток – не ниже 93%.

Выводимость от числа оплодотворенных яиц для кур яйценокских линий должна быть не менее 90%, мясных линий – не менее 86%. Выводимость от числа заложенных и проинкубированных яиц для кур яйценокских линий – 85%; мясных линий – 80%. Учитывается также количество яиц, годных к инкубации – в %.

7. Вывод цыплят определяют выходом здорового молодняка. Кроме этого, учитывают процент неоплодотворенных яиц, имеющих кровяное кольцо и замерших эмбрионов.

8. Комбикорма для птицы должны соответствовать требованиям детализированных норм кормления (1985 г). Проводят химический анализ комбикормов в начале исследования, а в дальнейшем – при изменении исходного сырья. Определяют содержание сырого протеина, сырой клетчатки. Кальция, фосфора, обменной энергии и другие показатели.

9. Потребление кормов по группам учитывают ежедневно и за весь период опыта. В конце опыта определяют общий расход кормов по группе и рассчитывают затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции (1 кг прироста живой массы, 10 штук яиц и т.д.).

Затраты корма на 10 штук яиц и 1 кг яичной массы учитываются в конце каждого месяца в течение всего периода яйцекладки, а на 1 кг прироста живой массы – в конце опытного периода. Расход кормов в группах не должен превышать: на 10 штук яиц кур яйценокских пород и линий – 1,9 кг; на 1 кг прироста живой массы бройлеров – 2,6 кг; индюшат – 3,8 кг; утят – 3 кг и гусят – 3,2 кг.

Количество ежедневно расходуемого корма и наличие поголовья подопытной птицы заносят в журнал учета кормов и движения поголовья птицы (таблица 2).

10. Переваримость питательных веществ рациона и баланс азота проводят в зависимости от цели эксперимента на 3-4-х головах из каждой группы.

11. Анатомическая разделка тушек. Для анатомической разделки тушек в опытах на молодняке проводят убой по 3 курочки и 3 пегушка из каждой группы. Масса и упитанность отобранной птицы должна соответствовать средним показателям всей группы. Отклонение от средней живой массы по группе допустимо в пределах – 3%.

При разделке тушек учитываются следующие показатели:

- предубойная живая масса (взвешивание молодняка перед убоем, утром, после 6-часовой голодной выдержки);

- массу непотрошенной тушки (без крови, пера и пуха);

- массу полупотрошенной тушки (без крови, пера, железистого желудка, кишечника и поджелудочной железы);

- массу потрошенной тушки (без крови, пера, головы, ног, крыльев, желудочно-кишечного тракта);

- массу съедобных частей (мышцы, печень, сердце, мышечный желудок, почки, легкие, подкожный и внутренний жир, кожа);

- массу несъедобных частей (голова, ноги, кишечник, крылья, поджелудочная железа, яйцевод, яичники, семенники и др.).

Результаты анатомической разделки тушек необходимо оформить протоколом.

12. Качество мяса птицы определяют физико-химическими и органолептическими методами. Для оценки необходимо из каждой группы использовать не менее трех тушек. При органолептической оценке мяса определяют аромат и консистенцию, вкус бульона, его прозрачность и посторонние привкусы. Результаты оценки мяса и бульона выражают отдельно в баллах и суммируют их оценку. Кроме этого, проводят анализы по определению аминокислотного состава белков, содержанию жира и минеральных веществ в мышечной ткани.

13. Категорийность тушек определяют в соответствии с ГОСТ 21784-76.

14. Определяют энергетическую ценность мясной продукции.

15. Биохимические показатели. В зависимости от целей и задач исследований в период эксперимента изучают морфологические и биохимические показатели крови, содержание каротина и витамина А в крови, печени и яйцах. Определяют минеральный состав органов и тканей.

16. Экономическая эффективность опыта определяется по стоимости кормов и добавок (по государственным ценам), затраченных на 1 кг прироста живой массы, 10 штук яиц и 1 кг яичной массы (по методике ВНИТИП).

17. Основные результаты опыта должны быть подвергнуты биометрической обработке.

18. Постановка птицы на опыт и окончание опыта оформляется соответствующим актом.

19. Проводятся производственная проверка научных разработок, которые оформляют по форме.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Методы постановки опытов по переваримости кормов и обмену веществ у птицы?
- 2) Каковы принципы отбора птицы для балансовых опытов?

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №21

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ЗООТЕХНИЧЕСКОГО ОПЫТА. ТЕХНИКА ЗАКЛАДКИ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ОПЫТОВ.

Цель работы: основные элементы методики зоотехнического опыта, а также технику закладки и проведение зоотехнических опытов

Задачи работы:

1. Наблюдение.

2. Эксперимент.
3. Научно-хозяйственный опыт.

Описание работы:

1. Наблюдение.

Наблюдение возникло еще на заре человеческого развития одновременно с мышлением. Оно не потеряло своего значения и в настоящее время в практической жизни людей и широко используется в науке. Наблюдение – это сосредоточение внимания на определенном объекте исследования, то есть это простое фиксирование фактов без вмешательства извне. Однако фиксирование должно быть правильным, объекты должны восприниматься такими, какими они существуют в действительности.

Основной метод наблюдения в зоотехнической науке настоящего времени это участие ученого в процессах производства. История развития животноводства показывает, как много было выполнено очень ценных для науки и практики работ, особенно в области разведения сельскохозяйственных животных в результате длительных наблюдений, выполненных в производственной обстановке. Достаточно указать на ряд выдающихся работ по типам конституции Павла Николаевича Кулешева, проведенных им главным образом на базе широких, изумительно точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад скота.

Огромную научную ценность имеют работы ученых - практиков по выведению новых пород и породных типов животных, выполненных непосредственно в производительных условиях.

Но их метод работы не является простым наблюдением, а формулируется как производственный опыт по организационно-методическим формам, занимающий промежуточное положение между простым наблюдением и научно-поставленным экспериментом, а фактически сочетающий в себе оба метода научных исследований – наблюдение и эксперимент.

2. Эксперимент.

Эксперимент – это научно-поставленный опыт, это тоже наблюдение исследуемого объекта, явления, факта, но проведенное в точно учитываемых условиях.

Если наблюдение дает возможность, изучать объекты природы такими, какими они естественно сложились в результате длительного периода развития, причем в условиях, неконтролируемых исследователем, то эксперимент изымает объект исследования из его естественной обстановки и ставит в новые условия, где главнейшие факторы внешней среды не только контролируются, но и точно измеряются и учитываются. Иными словами для эксперимента характерно активное отношение к объекту исследований. Академик И.П. Павлов писал: «Наблюдение собирает то, что предлагает ему природа, опыт же берет у природы то, что он хочет». По своей сути эксперимент родственен производственной деятельности, потому что он также как производство характеризуется, во-первых, активным отношением к объекту исследований, то есть к животным, а во вторых, связан с созданием для них искусственных условий.

Эксперимент или говорят научно-хозяйственный опыт является основным методом зоотехнической науки, потому что только он позволяет исследовать влияние различных факторов на закономерности образования, накопления, переработки животноводческой продукции в условиях максимально приближенных к производству.

Полученные же в процессе эксперимента данные могут быть рассмотрены с различных сторон (биологической, экономической, физиологической, технологической, экологической и т.д.), имеющих определенное значение, в конечном счете опять таки для правильного построения самого процесса животноводческого производства.

Зоотехнические опыты или эксперименты делятся на научно-хозяйственные, физиологические и производственные.

3. Научно-хозяйственный опыт.

Научно-хозяйственный опыт проводится в обстановке, типичной для того животноводческого производства, запросы которого удовлетворяются постановкой опыта.

В нем изучается действие фактора на хозяйственно-полезные качества животных, в которых суммируется все многообразие изменений организма – продуктивность, поведение, здоровье и др.

Эти качества очень изменчивы под действием внешней среды и индивидуальных особенностей животного и это обуславливает необходимость увеличения минимального числа животных под опытом.

Физиологический опыт проводится в строго регламентированных условиях, в той или иной мере отдаленных от хозяйственной обстановки, на фоне научно-хозяйственного опыта или отдельно. В нем изучаются ограниченные стороны деятельности организма – показатели переваримости корма, обмена веществ и энергии, показатели секреторной и двигательной функций отделов пищеварительного тракта и др. Физиологический опыт ставится при проведении клинических исследований таких как взятие крови, определение температуры тела, частоты дыхания и т.д.

Производственный эксперимент проводится в сложившейся технологии производства с целью проверки результатов научно – хозяйственных опытов. Он может быть длительным, продолжающимся несколько лет и при большом охвате числа животных. В опыт включаются иногда несколько крупных хозяйств, находящихся в различных природно-климатических зонах. Причем на первом плане стоит проверка и внедрение научных достижений в данное производство.

Производственная проверка является заключительным и обязательным этапом исследований.

Местом производственной проверки результатов научных исследований могут быть опытные и базовые хозяйства, специализированные фермы и комплексы, крестьянские и фермерские хозяйства.

Производственная проверка производится по специально разработанной и утвержденной методике на клинически здоровых животных.

В хозяйственных условиях количество животных в группе устанавливают с учетом сложившейся технологии.

Продолжительность производственной проверки должна соответствовать длительности производственного цикла.

В результате апробации эксперимента определяют его экономическую эффективность с целью совершенствования производства продукции животноводства и повышения продуктивности животных

При разработке методов повышения эффективности ведения животноводства и рационального использования кормов применительно к условиям конкретных природно-экономических зон нашей страны и отдельных хозяйств значительное место принадлежит проверке предлагаемых рекомендаций и нововведений в опытах на животных. Целью таких опытов может быть:

- 1) сравнение традиционных рационов и схем кормления с вновь разработанными;
- 2) изучение возможности и целесообразности замены одного корма другим, более перспективным в технологическом, экономическом или общехозяйственном плане;
- 3) испытание нетрадиционных кормов, комбикормов, новых видов минеральных добавок, антибиотиков, витаминов, стимуляторов роста и т.д.;
- 4) оценка и определение наиболее перспективных технологий заготовки, хранения и скармливания продуктов полеводства, отходов технических производств и других кормов;
- 5) изучение влияния разных доз и форм удобрений под различные кормовые культуры на здоровье и продуктивность животных, а также на качество животноводческой продукции при скармливании животным кормов, полученных с удобренных участков.

Проведению производственного опыта должна предшествовать подготовительная работа по составлению программы и схемы исследований. В программе дается обоснование необходимости проведения эксперимента, расчет затрат времени и средств, указываются место эксперимента, расчет затрат времени и средств, указываются место и сроки проведения опыта, исполнители, определяются необходимый набор кормов и перечень анализов, приводятся показатели, учитываемые в ходе опыта. Схема опыта выполняется в виде таблицы.

Для того чтобы рационы подопытных животных соответствовали предусмотренной схеме кормления, следует совместно с зоотехником хозяйства рассчитать и забронировать корма в количествах, необходимых на весь период опыта.

Наиболее удобно проводить опыты с животными в стационарных условиях – стойлах, станках, клетках, загонах. Помещение должно отвечать общепринятым зооигиеническим требованиям (удовлетворительное состояние стен, полов, вентиляции, кормушек, привязи и т.д.). В помещении, где проводится опыт, желательно иметь место для хранения концентрированных и сочных кормов. Необходима также отдельная комната для оборудования и приборов (весы, пробоотборники, сушильный шкаф, специальную тару и т.д.).

На ферме должен быть оборудован учет, чтобы на основе его данных можно было правильно подобрать подопытных животных, оценить результаты опыта и учесть расход кормов. В период подготовки и проведения опыта необходимо иметь учетчика.

Все методы постановки зоотехнических опытов основаны на принципе сравнения, так как только на основе сравнения создается возможность четко определить в эксперименте действие изучаемых факторов на подопытных животных. Причем нужно стремиться, чтобы элемент сравнения выступал в опытах, как только это возможно, в более «чистом» виде.

В зависимости от того, на каком принципе состоит эксперимент и проводится сравнение полученных в эксперименте данных, все методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов делятся на две большие группы: методы, построенные на принципе аналогичных групп, и методы, построенные на принципе групп-периодов.

Методы, построенные на принципе аналогичных групп, включают методы обособленных групп (пар-аналогов, который включает метод однойцевых двоен; сбалансированных групп-аналогов; миниатюрного стада) и методы интегральных групп, представляющие собой соподчиненные построения для изучения факториальных комплексов (двухфакторный и многофакторный комплексы). При использовании однойцевых двоен экспериментатор имеет дело с тождественной наследственностью, что позволяет ограничиться небольшим числом животных в опытных группах. Многие научные учреждения приобретают их в окружающих хозяйствах специально для проведения зоотехнических опытов. При этом внутригрупповая наследственная изменчивость может быть не меньше, чем при комплектовании опытных групп животными, находящимися в других родственных отношениях.

Чаще всего опытные группы животных имеют лишь сходную, но далеко не тождественную наследственность. Поэтому необходимо считаться с индивидуальными наследственными различиями в пределах пар-аналогов или других аналогичных опытных групп: групп-аналогов, мини-стада, интегральных групп. При всех вариантах опыта обязательно наряду с опытной группой (или опытными группами в зависимости от числа изучаемых факторов) всегда формируется одна контрольная группа.

Метод пар-аналогов является основным и наиболее универсальным методом зоотехнических исследований. При постановке опыта этим методом, составляя опытные группы, нужно стремиться, чтобы животные, включаемые в опытные группы, были типичными в породном отношении, без резких отклонений морфологического и физиологического характера. Но главный принцип составления опытных групп при использовании метода пар-аналогов заключается в том, что каждому животному в одной группе должно соответствовать аналогичное животное в другой группе. Аналогичность должна быть соблюдена по полу, генотипу (породе, породности, происхождению), возрасту, физиологическому состоянию, по основным продуктивным и другим качествам. Парный характер подбора делает опыт как бы состоящим из многократных повторений, и этих повторений будет столько, сколько животных в группе: минимально – это в среднем 10-12 животных, а в сложных опытах – по 3-5 животных в каждой группе.

Техника проведения опытов на лактирующих коровах. Выбор метода постановки опыта зависит от цели и задачи исследования. При проведении опытов методом пар-аналогов отбор коров проводят с учетом породы, породности, происхождения, возраста, живой массы, упитанности, физиологического состояния, продуктивности, качества молока и др. Данные о каждом животном заносят в журнал (табл. 1).

Все животные в группе должны быть одной породы. Использование животных другой породы допускается только при условии, если они будут равномерно распределены в

подопытных группах по принципу пар-аналогов. Аналоги в группах должны быть не только одной породы, но и одного поколения. Минимальное число животных в группе – 7-8 гол. Желательный возраст для подопытных животных – 3-7-й отелы, поскольку в этот период продуктивность животных наиболее стабильна не только по количеству, но и по качеству. На опыт лучше ставить животных, находящихся на 2-3-м месяце лактации.

Таблица 1

Показатели	1 контрольная	2 опытная	3 опытная												
№ животного	№ животного	№ животного													
				1а	2а	3а	20а	1б	2б	3б	20б				
Порода (породность)	ч/п	IV	III	ч/п	ч/п	IV	III	ч/п	ч/п	IV	III	ч/п			
Возраст, лет							-	-							
Живая масса, кг															
Упитанность	ср.	выше ср.	ср.	ср.	-	выше ср.	ср.	ср.	-	выше ср.	ср.	ср.			
Удой за 305 дней лактации															
% жира в молоке	3,70	3,56	3,63	3,42	3,68	3,59	3,74	3,50	3,73	3,61	3,75	3,59			
Дата отела	10.01	01.12	30.11	17.01	25.12	16.12	01.12	09.01	30.12	10.12	10.12	01.01			

По живой массе подбирают животных наиболее типичных для данной породы. Максимально допустимое расхождение по этому показателю у коров-аналогов – 50 кг. В предварительный период этот показатель уточняют: животных взвешивают два дня подряд утром до кормления и рассчитывают среднюю живую массу.

После предварительного отбора животных по величине продуктивности за 305 дней лактации, предшествовавшей опыту, и другим показателям учитывают их продуктивность за двухнедельный предварительный период. На основе последних данных окончательно распределяют коров по группам. В предварительный период определяют также содержание жира в молоке. Расхождение по жирности молока между группами не должно превышать 0,1-0,2 % (абсолютных). Допустимые расхождения по возрасту и числу лактаций – 1 год или 1 лактация, по времени отела – не более 30 дней.

В начале учетного периода животных взвешивают и переводят на рационы, соответствующие схеме опыта, в ходе опыта ведут учет поедаемости кормов, надоев молока. Как правило, при хорошей выравненности групп коров кормят индивидуально, но возможно и групповое кормление объемистыми кормами. При групповом кормлении взвешивают в целом на группу только объемистые корма (сено, солома, силос, сенаж, корнеклубнеплоды и т.д.); концентрированные корма взвешивают или отмеривают каждой корове отдельно. Если при балансировании рационов по питательным веществам есть необходимость в индивидуальном нормировании других кормов, например корнеклубнеплодов, то их отвешивают также отдельно для каждой коровы.

Повторность и продолжительность опыта. Чтобы объективно оценить полученные результаты проводят биометрическую обработку для доказательства достоверности. Но одной биометрической обработки для полной уверенности в получении объективных данных недостаточно. Эта уверенность будет тогда, если такие результаты будут получаться при повторении опытов во второй и третий раз. Повторность опыта – необходимый критерий доказательства объективности полученных результатов. Для наиболее ответственных опытов их повторение является необходимостью. «Большие разочарования ждут неопытного экспериментатора, - писал академии И.П. Павлов – если он будет что-либо категорически утверждать на основании одного или двух опытов».

Научно-хозяйственные опыты должны иметь не менее двух повторностей. Повторные опыты можно проводить в те же календарные сроки в течение двух смежных лет. Например, влияние круглосуточной пастбы на продуктивность можно изучать в течение двух пастбищных периодов. Повторные опыты можно проводить в разные сезоны, например, чтобы сравнить качество приплода, полученного в зимне-весенний и в летнеосенний периоды. Однако

повторные опыты не следует понимать как механическое повторение только что проведенного эксперимента.

Как правило, повторные опыты проводятся с более углубленными исследованиями (физиологическими, биохимическими и др.) с тем, чтобы вскрыть механизм процесса, определить причины выявленных закономерностей. К примеру, в научно-хозяйственном опыте установлено, что использование соломы, обработанной аммиачной водой более эффективно по сравнению с другими химическими веществами (известью). Чтобы установить причину, опыт повторили с более углубленными исследованиями, с определением переваримости питательных веществ, состава рубцовой микрофлоры и т.д. Но бывает и наоборот. Опыты, проведенные с глубокими физиологическими и биохимическими исследованиями, но на небольшом числе животных, повторяют на большом поголовье с определением лишь показателей продуктивности и экономического эффекта. Речь в данном случае идет об апробации данных научно-хозяйственных опытов. Но может случиться, что результаты повторных опытов не совпадают. Это может происходить в следующих случаях: если опыты проводят в других климатических зонах; в другое время года; на животных другой породы; при другом сочетании кормов рациона; при разном зоотехническом фоне.

Сочетание этих факторов, или даже действие одного из них может быть причиной расхождений. Например, чешские исследователи О. Квавпил и Р. Шиллер при изучении эффективности скрещивания свиней двух пород установили, что помеси при недостаточно высоком зоотехническом фоне (среднесуточные приросты около 400 г) по продуктивным качествам на 17,8 % превосходили чистопородных, при повторении опыта в условиях 33 высокого зоотехнического фона (суточные приросты около 700 г) преимущество составило лишь 1,8 %. Продолжительность опыта зависит от метода его постановки, цели и задач исследования, физиологического состояния животных (беременность, лактация), длительности производственного цикла (период выращивания или откорма). Более надежные результаты получаются в длительных опытах. Кратковременные опыты могут привести к ошибочным результатам.

Например, в условиях кратковременного опыта не выявлено отрицательного влияния безвыгульного содержания свиноматок на состояние их здоровья, в более длительных опытах установлено отрицательное действие такого содержания на усвоение железа, качество приплода, молочность. При использовании периодического метода опыты должны быть непродолжительными, чтобы ограничить влияние случайных обстоятельств на результаты опыта. При групповом методе опыт можно ставить в течение нескольких производственных циклов, а значит, и получать более объективные данные. Определяя продолжительность опыта, надо учитывать и продолжительность производственного цикла. Так, опыты на ремонтном молодняке свиней делятся с момента рождения до случного возраста, то есть на хрячках до 10-12-месячного, на свинках – до 10-11-месячного возраста. На супоросных свиноматках от начала супоросности до рождения поросят - примерно 114 дней, на подсосных свиноматках от опороса до отъема поросят. При выращивании поросят-сосунов с 5-дневного возраста до времени их отъема. При мясном откорме поросят от начальной массы 25-30 кг до массы 100-120 кг, на курахнесушках - не менее 6 месяцев от начала яйцекладки, на ремонтном молодняке кур – 150-180 дней. Окончание опыта желательно сочетать со временем хозяйственного учета продуктивности: перевод в другую группу, сдача на мясокомбинат, бонитировка, стрижка овец.

В этом случае облегчается учет продуктивности и полученные данные можно сравнить с показателями по стаду, хозяйству. Размещение и содержание подопытных животных. Опыты лучше проводить в специально оборудованных опытных дворах с регулируемым микроклиматом. Понятие опытный (физиологический) двор означает помещение со специальным оборудованием. Но часто опыты проводят в обычных типовых, а иногда и не в типовых помещениях.

Основные зоогигиенические показатели: число животных в секциях, плотность их размещения, фронт кормления, температура, влажность, освещенность, содержание аммиака, углекислого газа должны соответствовать нормативам и быть одинаковыми как для контрольной, так и для опытных групп. Недопустимо проведение опытов в помещениях с отсыревшими и мокрыми от конденсации паров воздуха оборудованием, с плохой вентиляцией и слабым освещением, со сквозняками. Чтобы удостовериться в том, что все подопытные группы находятся в одинаково благоприятных условиях, необходимо проконтролировать с

помощью приборов на уровне постоянного нахождения животных температуру воздуха, относительную влажность, освещенность и другие параметры. Животные не должны размещаться в станках, где зооигиенические условия резко отличаются от средних (типичных) показателей. При размещении животных в станках надо стремиться к тому, чтобы их число в станках (секциях) было одинаковым.

Например, сравнивали две группы бычков в разных по величине секциях. В одной находилось 20 бычков, во второй – 80. Разумеется, вторая секция по площади была в 4 раза больше. Оказалось, что в меньшей секции прироста массы были на 13 % больше. Организация учета кормов. Учет кормов – наиболее ответственная работа в зоотехнических опытах. И это понятно, ведь одна из задач опытов - найти пути экономии средств, как при меньшем расходе кормов получить больше продукции.

Селекционеры тоже решают проблему экономии кормов, но они идут, с другой стороны, их задача – 34 вывести такие породы и линии, которые отличаются высокой окупаемостью кормов продукцией. Итак, учет кормов обязательное условие каждого зоотехнического опыта. Для организации учета кормов в опытах важно учесть следующие моменты: точно определить путем взвешивания количество заданных кормов (по группе или по каждому животному и по видам кормов); учесть количество остатков (также по видам кормов); по разности определить фактическое потребление кормов.

При этом желательно так составить рационы, чтобы остатков не было, а животные получали необходимое количество питательных веществ согласно рационам кормления. Существуют следующие способы учета кормов: индивидуальный и групповой. Самый точный – индивидуальный. Разумеется, индивидуальный учет кормов требует больших затрат труда и времени. Да и не всегда он осуществим, к примеру, при групповом содержании животных. Поэтому в большинстве случаев применяют групповой учет кормов, т.е. определяют количество заданных кормов на группу и количество остатков. Количество съеденных кормов делят на количество животных и узнают среднее потребление на 1 голову. Желательно учет кормов вести ежедневно. Если это невозможно, проводят учет по 2 смежным дням в декаду, например, 1 и 2, 11 и 12, 21 и 22 числам месяца. В журнале учета кормов записывают номер животного или число животных в группе, а также дату, время кормления (утро, обед, вечер), количество заданных кормов по видам, количество остатков. По разнице определяют количество съеденных кормов за время приема корма.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Техника закладки опыта на лактирующих коровах.
- 2) Основные методы, применяемые при зоотехническом эксперименте.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ПОСТАНОВКИ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ОПЫТОВ.

Цель работы: изучить методы и приемы постановки зоотехнических экспериментов, а также требования к проведению опытов.

Задачи работы:

1. Зоотехнические эксперименты.
2. Исследования производственных процессов.
3. Методические требования к проведению опытов

Описание работы:

Экспериментальный метод является основным в зоотехнии.

Эксперимент - исследование явлений в создаваемых, точно регулируемых и контролируемых условиях, позволяющих следить за ходом процессов и ответными реакциями животных и воссоздавать их при повторении условий.

Академик И. П. Павлов указывал, что наблюдать - значит видеть в животном организме массу явлений, существующих рядом и связанных друг с другом то существенно, то косвенно, то случайно. Ум должен уловить действительный характер связи при множестве возможных предположений. Эксперимент как бы берет явления в свои руки и пускает в ход то одно, то другое и таким образом в искусственно упрощенных комбинациях определяет истинную связь между явлениями. Иначе сказать, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет. Какова же роль эксперимента? Как уже отмечалось, животноводство - это длящийся многие годы опыт, эксперимент. Однако для изучения отдельных вопросов ставят эксперименты на короткий отрезок времени. Эксперимент является специфической формой познания, соединяющей в себе особенности чувственного (непосредственного или опосредованного разными приборами) познания и теоретического мышления. Возможность постановки зоотехнических опытов появилась на основе знаний, накопленных в процессе практической деятельности человека, и определенных достижений других наук (химии, физики, математики и биологических наук).

По образному выражению, зоотехнический, как и всякий естественно-научный опыт, - это умение задавать вопросы природе и выслушивать ее ответы на них. Эксперимент - это вид практики и вместе с тем один из методов научного исследования. В отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, поскольку исследователь практически воздействует на предмет исследования, создает условия, при которых изучаемый объект выделяется, изолируется, берется, как говорил К. Маркс, в "чистом виде". Кроме того, исследователь может искусственно создавать условия, которые его интересуют. Эксперимент дает возможность неоднократно повторять интересующее исследователя явление как при одних и тех же, так и при измененных условиях, дает возможность менять не только условия, но и объекты исследования и вместе с тем вести контроль и измерение изучаемых явлений. В этом большое преимущество эксперимента перед другими методами научного исследования. История развития науки показывает, что современное естествознание становится действительно научным только тогда, когда широкое применение получает экспериментальный метод исследования явлений. Эксперимент является весьма распространенным методом исследования, однако его нельзя применить во всех областях знаний. Ряд наук не пользуется экспериментом, и вовсе не потому, что они являются недостаточно развитыми, а ввиду специфичности своего предмета исследования, как это имеет место в исторических науках. Однако существует общая тенденция к постоянному расширению рамок экспериментальных исследований. Специфика сельскохозяйственного эксперимента определяется характером сельскохозяйственного производства, его цикличностью, сезонностью, медленным темпом отдачи, тем, что, как правило, эксперимент здесь проводится в условиях, близких к обычным условиям сельскохозяйственного производства, изучается сам объект, а не его модель. Эксперимент имеет как объективную 36 предметно-материальную сторону, так и теоретическую. Объективная сторона - это сам объект исследования, а также средства исследования, которые всегда исторически обусловлены уровнем развития

производства и техники. Теоретическая сторона эксперимента зависит от исследователя, его активной творческой мысли, его умения, его таланта. Такова краткая характеристика эксперимента как одного из методов научного познания. Какова же его роль в познании? Карл Маркс в тезисах о Фейербахе говорил: "Вопрос о том, обладает ли человеческое мышление предметной истинностью, - вовсе не вопрос теории, а практический вопрос". Эксперимент как вид практики является критерием истинности тех или иных научных идей. Вся история науки заполнена многочисленными примерами, подтверждающими это положение. Сошлемся на один из них. Известно, что когда Д. И. Менделеев предложил свою Периодическую систему химических элементов, то наряду с ней существовали и другие. В отличие от них Д. И. Менделеев оставил в своей системе места для еще не открытых химических элементов и дал им соответствующую характеристику. Зоотехнические опыты делятся на научно-хозяйственные, физиологические и производственные. Научно-хозяйственный опыт проводится в обстановке, типичной для того животноводческого производства, запросы которого удовлетворяются постановкой опыта. В нем изучается действие фактора на хозяйственно полезные качества животного, в которых суммируется все многообразие изменений организма - продуктивность, поведение, здоровье и др. Эти качества очень изменчивы под действием условий жизни и внутренних факторов животного. Большая вариабельность их обуславливает необходимость увеличения минимума числа животных под опытом.

Физиологический опыт проводится в строго регламентированных условиях, в той или иной мере отдаленных от хозяйственной обстановки, на фоне научно-хозяйственного опыта или отдельно. В нем изучаются ограниченные стороны деятельности организма в статике и динамике - показатели переваримости корма, обмена веществ и энергии, гематологические показатели секреторной и двигательной функций отделов пищеварительного тракта и др. Методы постановки научно-хозяйственных и физиологических опытов основаны на равенстве и сходстве всех факторов опыта между группами или периодами, за исключением изучаемого.

По своему существу зоотехнические опыты являются сравнительными. В них сравниваются действия разных факторов на одних и тех же или сходных (аналогичных) животных или действие одного и того же фактора на разных животных, различающихся по виду, породе, полу, возрасту, продуктивности или физиологическому состоянию. Во всех исследованиях один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за эталон или контроль, а другие - за испытуемые. Производственный эксперимент, как указывает А. И. Овсянников (1976), имеет следующие особенности.

1. Исследование объекта проводится в сложившейся технологии производства с целью проверки результатов научно-хозяйственных опытов.

2. В основе познания лежит трудовое действие на объект, которое может повторяться многократно в тех вариациях условий жизни животных, которые складываются в производстве в данное время или были в истории его развития.

3. Длительный опыт, продолжающийся иногда десятки лет.

4. Большой охват числа животных, что недоступно научному эксперименту.

5. Включение в опыт иногда нескольких крупных хозяйств, находящихся в различных природно-климатических зонах.

6. В процессе опыта познание ведется не только для накопления знаний: на первом плане стоит проверка и внедрение научных достижений в данное производство.

Производственный опыт дает возможность как зооинженеру, так и научному работнику совершенствовать производство продуктов животноводства, находить пути повышения продуктивности животных. Научные исследования в области сельского хозяйства (агронимические и зоотехнические) являются весьма сложным и трудоемким делом. Они связаны с исследованиями на живых организмах и требуют большого объема предварительной информации, сложных теоретических построений, применяющих теорию вероятностей, биохимические и физиологические законы и т. д., а также много проверочных и поисковых экспериментов. Сбор информации. И. Ньютон как-то заметил, что видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. Историк науки к этому добавит, что неизмеримо больше гигантов были его современниками, что он стоял не только на плечах, но и плечом к плечу с выдающимися учеными. Американский историк науки Д. Прайс подсчитал, что число ученых, научных работ, научных журналов удваивается каждые 10-15 лет. Еще Ф. Энгельс писал, что

наука развивается ”пропорционально квадрату удаления во времени от своего исходного пункта”. После того как сформулирована задача, необходимо организовать систематический сбор информации о технических и теоретических средствах решения задач, аналогичных (если такие имеются) сведениям о результатах исследований, могущих найти применение в данном исследовании. Необходимо также постоянный сбор информации в смежных областях науки о достижениях, имеющихся к началу исследовательских работ и получаемых по мере их реализации. Все прочитанное по избранной теме необходимо заносить в личную картотеку.

Карточка должна быть небольшой: в ней записывают фамилию и инициалы автора, наименование работы, где напечатано (журнал, издательство), год издания, страницу и краткое содержание работы. Выработка первоначальной гипотезы.

Гипотеза - научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо научного явления и еще недостаточно проверенное (предположение, догадка, домысел). Этот этап возможен лишь на основе четко сформулированной задачи и анализа собранной информации. От выдвижения предварительной рабочей гипотезы, ее правильности, широты зависит продуктивность всего исследования. Обычно, на этом этапе выдвигается не одна, а несколько гипотез, и содержание следующих этапов исследования сводится к тому, чтобы оценить и проверить эти гипотезы, выработать наиболее эффективные, а в случае необходимости видоизменить их или даже сформулировать новые. Теоретическое исследование.

Цель его состоит в том, чтобы получить как можно больше следствий из ранее принятых гипотез. Эти следствия выводятся на основе логической дедукции (способ рассуждения от общего к частному, от общих положений к частным выводам) в противоположность индукции (способ рассуждения от частного к общему, от фактов к обобщениям), посредством ранее установленных правил вывода. Уже на теоретическом этапе возможны некоторая оценка и отбор ранее принятых гипотез. Но, разумеется, решающим является критерий практики.

Разработка и утверждение методики эксперимента. Составление методики опыта является ответственным этапом в структуре процесса исследования. Методика разрабатывается совместно с руководителем эксперимента. После составления методики ее утверждают на совещании специалистов хозяйства. Эксперимент. В зависимости от задачи исследования определяется вид научного труда. В одном случае основой накопления фактических данных является эксперимент, в другом - описание, счетно-аналитическое и историко-биографическое освещение фактов. Но очень часто в одной работе исследователь применяет несколько видов накопления и освещения фактов. При проведении эксперимента необходимо использовать наиболее современные методы исследования. Этот этап чрезвычайно сложен и многогранен, ибо научные эксперименты служат средствами: эмпирической проверки объективной значимости исходных гипотез (установление их предметной истинности); определения области применения этих гипотез; получения некоторых метрических характеристик (измерительный эксперимент); экспериментального поиска (разведочный опыт).

Эксперименты последнего рода применяются в тех случаях, когда известны лишь желаемые характеристики того или иного явления, но отсутствует достаточно полная информация относительно того, как может быть достигнута намеченная цель. Сопоставление результатов теоретической и экспериментальной деятельности. Следствием такого сопоставления может быть как окончательное подтверждение или опровержение теоретических предпосылок, так и частичное или полное видоизменение первоначальных гипотез, а также переформулировка или уточнение самой задачи. Обработка экспериментальных данных. После окончания опыта полученные результаты следует обработать с помощью методов вариационной статистики (биометрии).

Необходимо вычислить среднюю арифметическую, ошибку средней арифметической, коэффициент изменчивости, критерий достоверности и уровень значимости. Выводы. После выполнения исследовательской работы получают данные, которые требуются по условию задачи. В исследованиях, имеющих чисто теоретическое значение в данный период развития науки, выводы нередко оказываются окончательным этапом работы. Однако при решении большинства задач, относящихся к зоотехнии и агрономии, как правило, возникает еще один важный этап - подготовка результатов эксперимента к внедрению в производство. Некоторые считают, что данный этап не относится к самой структуре исследования. Но это не так, потому что значительное число исследовательских работ направлено на удовлетворение нужд сельского хозяйства, следовательно, последний этап необходимо включать в структуру

исследования. Каждому зоотехническому эксперименту предшествует подготовительная работа, которая проводится поэтапно и включает следующие основные разделы: выбор и обоснование темы эксперимента, сбор и анализ научной информации, написание обзора литературы, разработка методики работы и схемы проведения опыта. Выбор и обоснование темы эксперимента. Тема исследований должна быть научно обоснована и направлена на решение теоретических или практических вопросов. В животноводстве экспериментальные работы нередко рассматривают одновременно как теоретические, так и практические вопросы. Для обоснования темы исследований необходимо провести сбор и анализ научной информации по данному вопросу или проблеме. Основными источниками научной информации служат монографии, научные статьи в журналах, сборниках, тезисы и материалы конференций, симпозиумов, авторефераты и диссертации, отчеты научных учреждений. При сборе информации необходимо использовать научные работы отечественных и зарубежных авторов, опубликованные в последние 10 лет.

При сборе материала в зависимости от темы исследований могут быть использованы работы, которые были выполнены в более ранние годы. Чаще всего это относится к классическим и фундаментальным работам. Подбор литературы следует проводить только по вопросам, связанным с планируемой темой исследований. Сбор материала по теме эксперимента. Его целесообразнее начинать с просмотра реферативных журналов по животноводству, ветеринарии, биологии; а в ряде случаев и по растениеводству. Получить информацию об интересующей литературе можно при просмотре соответствующей картотеки в библиотеке. Подобранные научные работы по теме исследований необходимо законспектировать. Основные результаты исследований следует заносить в специальную карточку. При конспектировании научных работ указывают фамилию и инициалы автора, название работы, где она опубликована (монография, сборник, название и номер журнала и т. п.), издательство, год издания, страницы. Затем следует краткое изложение основных результатов работы. После того как проведен сбор научной информации, приступают к написанию обзора литературы, где в краткой форме излагают основные результаты, полученные по данной теме, и указывают, какие вопросы недостаточно разработаны. Разработка методики и схемы проведения опыта. Необходимо особое внимание обращать на вопросы, которые недостаточно изучены, т. е. показать новизну исследований. В методике работы дается краткая характеристика состояния изучаемого вопроса, указывается и обосновывается необходимость проведения данного исследования, 39 его новизна, ставятся цели и задачи опыта. Цели и задачи исследования должны быть сформулированы кратко и раскрывать существо работы. Указывается место (область, район, хозяйство), продолжительность и сроки проведения эксперимента, дается подробная характеристика подопытных животных (пол, порода, возраст, живая масса, продуктивность, физиологическое состояние и т. д.), методы формирования групп животных, условия их кормления и содержания.

Схема опыта должна быть представлена в виде таблицы или рисунка, указывать количество групп, число животных в каждой группе и основные изучаемые показатели и четко характеризовать существо работы. В зоотехнических опытах применяются различные методы исследований, а в методике указываются конкретные способы и сроки проведения тех или иных анализов, сроки проведения обменных опытов, определяются учитываемые показатели исследований, приводится смета расходов и список необходимых материалов для проведения опыта, учитываются предполагаемые результаты, их экономическая эффективность.

Методика эксперимента должна быть обсуждена и одобрена специалистами. Перед началом эксперимента должен быть подобран и обучен обслуживающий персонал. Работу обслуживающего персонала организуют по определенному распорядку. Успех эксперимента во многом зависит от организации проведения опыта. Подготовка эксперимента начинается с выбора хозяйства. При этом особое внимание обращают на ветеринарное состояние животноводства. Нельзя проводить зоотехнические опыты в хозяйствах, неблагополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Хозяйство, выбранное для проведения экспериментальных работ, должно быть обеспечено кадрами, животноводческими помещениями, иметь прочную кормовую базу и высокий уровень продуктивности животных. Отбор животных начинают с анализа документов первичного учета (бонитировочных ведомостей, журналов контрольных доек, учета приростов живой массы, воспроизводства). После подбора животных по документам приступают к непосредственному осмотру животных.

В этот период проверяют наличие индивидуального номера у каждого животного. В случаях, когда номера трудно рассматриваются, для облегчения работы в дальнейшем можно использовать ошейники с хорошо просматриваемыми номерами. У птиц в этот период ставят крылометки с соответствующими номерами или проводят кольцевание. Затем приступают к формированию групп животных. Перед нача лом опыта всех животных взвешивают. Крупный рогатый скот, лошадей и взрослых свиней взвешивают два дня подряд перед утренним кормлением и по результатам выводят среднее значение. При формировании групп обращают внимание на состояние здоровья, упитанность, экстерьер и др. В физиологических опытах при формировании групп крупного рогатого скота чаще всего применяют метод пар-аналогов. Желательно в группы наряду с животными-аналогами (по возрасту, живой массе, уровню продуктивности, физиологическому состоянию) включать в эксперимент однойцовых двоен, что будет способствовать повышению надежности результатов опыта. В физиологических опытах на лошадях наиболее часто используют метод пар-аналогов. В опытные и контрольные группы включают животных, как правило, одной породы, возраста, живой массы. По происхождению желательно иметь полубратьев или полусестер. В свиноводстве для физиологических опытов используют однопометных братьев или сестер. При проведении физиологических опытов в овцеводстве имеется возможность использовать однопометных братьев или сестер в том случае, если в эксперименте планируется иметь две группы животных.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Схема опыта.
- 2) Основные требования к проведению зоотехнического опыта.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования: учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.]; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования: учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №23

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ. СПОСОБЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ.

Цель работы: изучить зоотехнические процессы и операции технологических систем, используемых при исследовании.

Задачи работы:

1. Зоотехнические процессы и операции.
2. Технологические системы производства и их исследование. Способы оценки

результатов производственной проверки.

Описание работы:

Производственная проверка результатов зоотехнических опытов.

Результаты законченных зоотехнических опытов должны быть проверены в производственных условиях. Производственная проверка является заключительным и обязательным этапом исследований. Положительные результаты производственной проверки дают основание для рекомендации научной разработки в производство. Производственную проверку результатов научных исследований необходимо увязывать с вопросами экономической эффективности.

Местом производственной проверки результатов научных исследований могут быть опытные и базовые хозяйства, колхозы и совхозы, специализированные фермы и комплексы. Производственная проверка проводится по специально разработанной и утвержденной методике на клинически здоровых животных. Контрольную и проверяемую группы животных формируют, как правило, по принципу пар-аналогов по полу, возрасту, живой массе, продуктивности и т. д.

В хозяйственных условиях количество животных в группе устанавливают с учетом сложившейся технологии. В каждой группе должно быть не менее 50 коров или нетелей, 100 голов молодняка крупного рогатого скота на откорме, 20 голов телят до 6-месячного возраста, 50 голов ремонтного молодняка, 6 быков производителей. В свиноводстве: 20 свиноматок, по 100 голов поросят-отъемышей и растущего молодняка, 10 хряков-производителей. В овцеводстве: 100 овцематок, 100 голов ярок или баранчиков, 10 баранов-производителей. В птицеводстве: 300 кур или уток, по 500 голов утят или цыплят, 200 индеек или гусей, 300 индюшат или гусят.

Продолжительность производственной проверки должна соответствовать длительности производственного цикла. Для коров молочного стада производственная проверка начинается с первого дня лактации и продолжается до начала новой. Новые кормовые средства испытываются не менее трех месяцев. При выращивании молодняка крупного рогатого скота для ремонта или на мясо продолжительность производственной проверки научной разработки обычно совпадает с технологическими циклами. Например, при выращивании молодняка на мясо предусматриваются следующие циклы: от рождения до 15-20 дней - профилакторный период. Далее выращивают телят до 6-месячного возраста, где различают три фазы: I - 65 дней, II и III - по 50 дней, затем от 6 до 12 месяцев, с 12 до 15 и с 15 месяцев до достижения сдаточных кондиций. В овцеводстве продолжительность производственной проверки на суягных овцематках - 5 месяцев, лактирующих - 2-4 месяца, растущем молодняке - 4-6 месяцев. На свиноводческих комплексах предусматривается три периода: доращивание (от 26 до 42, от 43 до 60 и от 61 до 105 дней) и два периода откорма (от 106 до 158 и от 159 до 222 дней). В коневодстве при проведении производственной проверки научных исследований на молодняке различают следующие периоды: от 6 до 12, от 12 до 18, от 18 до 24 месяцев. На кобылах - 12 месяцев. В птицеводстве продолжительность производственной проверки кур-несушек составляет не менее 10 месяцев от начала яйцекладки; у индеек, уток и гусынь - в течение периода яйцекладки.

В опытах с дойными коровами учитывают сервис-период, межотельный период, выход телят, среднесуточный удой по месяцам лактации и за всю лактацию, жирность, белковость и технологические свойства молока. При работе с молодняком учитывают сохранность и причины отхода, рост и развитие, живую массу, валовой и среднесуточный прирост массы за период выращивания и откорма, качество продукции.

В овцеводстве необходимо учитывать сохранность поголовья, прирост живой массы, оплодотворенность овец и ярок, настриг шерсти, выход мытой шерсти и ее качество, качество баранины.

В свиноводстве изучают многоплодие, молочность, массу гнезда при рождении и отъеме поросят, сохранность поголовья, рост и развитие ремонтного молодняка, откормочные качества свиней, качество мяса и сала.

В птицеводстве основными показателями являются сохранность, живая масса, яйценоскость, среднесуточный и валовой прирост молодняка, качество яиц и мяса.

Показателями, характеризующими экономическую эффективность применения научных исследований, является годовой экономический эффект, который складывается из суммарной экономии всех производственных ресурсов (заработной платы, кормов и др.) и повышения качественных показателей. Эти показатели исчисляются в денежном выражении и определяются методом сравнения результата опытного варианта с базовым (контрольным), который сложился в условиях данного хозяйства. После окончания работы определяют ожидаемый, а при апробации эксперимента в производстве - фактический экономический эффект.

Экономический эффект рассчитывают двумя способами: по разности прибыли в предлагаемом и базовом вариантах; по экономии от снижения затрат в новом варианте по сравнению с базовым.

Первый способ определения годового экономического эффекта используют, когда результаты испытания нового варианта вызывают повышение продуктивности животных, снижение материальных затрат или изменение качества продукции.

Второй способ применяют, когда производственные испытания вызывают изменения себестоимости продукции в целом или по отдельным статьям, хотя продуктивность и качество продукции остаются прежними. Например, замена ламп накаливания на люминесцентные при освещении птичников не оказала существенного влияния на продуктивность и качество яиц кур, но снизило расход энергии. В этом случае экономический эффект рассчитывают по разности затрат в базовом и испытываемом вариантах.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Способы определения экономической эффективности при проведении эксперимента.
- 2) Производственная проверка.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №24

ОБРАБОТКА, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы: изучить как проводят обработку и анализ результатов исследований в зоотехническом эксперименте.

Задачи работы:

1. Обработка, анализ и оценка результатов эксперимента.

Описание работы:

За последние годы биологические науки, включая и зоотехнические, достигли значительных успехов. И немалая заслуга в том принадлежит математике. Немецкий философ Иммануил Кант писал: «Я утверждаю, что во всяком естественнонаучном знании можно найти лишь столько действительной науки, сколько в ней можно найти математики». Широкое внедрение математических методов в биологию началось с конца 19-го века, когда английский ученый Фрэнсис Гальтон в 1899 году разработал основы новой науки, названной им биометрией (от греч. *bios* – жизнь, *metreo* – измеряю) – науки об использовании математических методов для изучения живых существ.

Задача биометрии – планирование биологических экспериментов и обработка результатов методами математической статистики. Необходимость использования математического анализа в биологии была связана с переходом от описательных методов к экспериментальным. А эксперимент (опыт) требует количественной оценки результатов, доказательства их достоверности.

Основные цели математического анализа опытных данных: выразить в сжатой, лаконичной форме накопленный цифровой материал, провести оценку достоверности полученных результатов исследований, сделать объективные выводы из проделанной работы.

Объектом математического анализа является изменяющийся (варьирующий) признак, то есть тот показатель, который изменяется под действием изучаемого в опыте фактора. Самым главным из этих признаков является продуктивность животных. С помощью математического анализа в опытной работе решают следующие основные задачи: определяют объем опыта, то есть устанавливают оптимальную численность животных в подопытных группах; определяют средние значения изучаемых признаков с помощью средней арифметической, средней взвешенной, средней гармонической и др.; устанавливают степень изменчивости изучаемых признаков с помощью лимитов, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации, нормированного отклонения; определяют достоверность полученных данных с помощью критерия достоверности; определяют долю влияния изучаемых факторов на изменчивость признака путем дисперсионного анализа; устанавливают направления и степень связи между признаками с помощью коэффициентов корреляции и регрессии. Однако надо иметь в виду, что математические методы имеют в опытной работе вспомогательное значение. Они лишь помогают выявить то, что содержится в эксперименте. Никакая математическая обработка не поможет, если допущены методические просчеты в постановке опытов.

Главными для исследователя являются биологические методы, вскрывающие суть жизненных процессов. Не случайно Д.И. Менделеев весьма скептически относился к так называемым математическим методам исследования, когда математикам кажется, что они способны решить любые задачи, тогда как на деле они не могут поставить эксперимент в подтверждение или опровержение своей теории. Определение средних значений изучаемого признака. Как уже отмечалось, зоотехнические опыты являются сравнительными. В них сравнивают между собой группы и периоды, то есть средние величины изучаемых признаков. В зависимости от цели исследования определяют несколько средних величин: среднюю арифметическую, взвешенную среднюю арифметическую, среднюю гармоническую и др.

Числовые характеристики выборки – обобщенные показатели, позволяющие:

- дать количественную оценку эмпирическим распределениям;
- сравнивать выборки между собой.

Статистической гипотезой (гипотезой) называется утверждение относительно истинных значений параметров исследуемой генеральной совокупности.

Нулевая гипотеза (H_0) – предположение о том, что между параметрами генеральных совокупностей разница равна нулю и различия между ними носят не систематический, а случайный характер.

Альтернативная гипотеза (H_1) – гипотеза, противоположная нулевой.

Уровень значимости – вероятность отклонения нулевой гипотезы, когда она верна или другими словами вероятность ошибки.

Критерий – метод проверки статистических гипотез.

Критерий хи-квадрат, критерий лямбда Колмогорова–Смирнова – критерии согласия, часто используемые для проверки гипотезы о нормальности распределения.

t – критерий Стьюдента – критерий, позволяющий оценить, насколько статистически существенно различаются средние арифметические двух выборок.

F – критерий Фишера – метод, позволяющий проверить гипотезу, что две независимые выборки получены из генеральных совокупностей X и Y с одинаковыми дисперсиями s_x^2 и s_y^2 .

Критерий Манна-Уитни – непараметрический критерий проверки статистических гипотез. Применяется для независимых выборок.

Критерий Вилкоксона – непараметрический критерий проверки статистических гипотез. Применяется для связанных выборок.

Корреляционный анализ – метод статистической обработки результатов, сущность которого состоит в определении степени взаимосвязи между двумя случайными величинами X и Y .

Числовые характеристики выборки

В своей статье, опубликованной в 1989 году В.М. Зациорский указал, какие числовые характеристики должны быть представлены в публикации, чтобы она имела научную ценность. Он писал, что исследователь "...должен назвать: 1) среднюю величину (или другой так называемый показатель положения); 2) среднее квадратическое отклонение (или другой показатель рассеяния) и 3) число испытуемых. Без них его публикация научной ценности иметь не будет".

После проведения эксперимента исследователь получает определенные результаты. Чтобы его результаты можно было сравнить с данными других исследователей, необходимо рассчитать числовые характеристики выборки. Наибольшее практическое значение имеют характеристики положения, рассеивания и асимметрии (табл.1).

Таблица 1 – Название и обозначение числовых характеристик выборки

	Характеристики	
Положения	Вариативности	Формы распределения
Среднее арифметическое (M)	Размах вариации (R)	Коэффициент асимметрии (A_s)
Мода (M_o)	Дисперсия (S^2)	Коэффициент эксцесса (E_x)
Медиана (M_e)	Стандартное отклонение (S)	–

Среднее арифметическое (M) – одна из основных характеристик выборки. Этот показатель характеризуется тем, что сумма отклонений от него выборочных значений (с учетом знака) равна нулю.

где: n – объем выборки, x_i – варианты выборки.

Среднее арифметическое, вычисленное на основе выборочных данных, как правило, не совпадает с генеральным средним. Чтобы оценить, насколько выборочное среднее арифметическое отличается от генерального среднего, вычисляется **ошибка среднего арифметического** или **ошибка репрезентативности (m)**.

где: S – стандартное отклонение.

При обработке больших выборок определение основных статистических величин (\bar{x} и δ_x) производится с помощью вариационного ряда, который строится по результатам, полученным в эксперименте.

Построение вариационного ряда.

Вариационный ряд – это такой ряд чисел, в котором проведена группировка их в классы по величине изучаемого признака. В каждом классе объединяются животные, сходные по величине признака. При этом числовые значения вариационного ряда обозначаются буквой W , а число животных в каждом классе (частота повторений) – буквой f .

Задание 1. Построить вариационный ряд на основании результатов взвешивания опытной группы телок красной степной породы при рождении ($n=30$):

33, 45, 24, 22, 37, 31, 29, 27, 40, 30,
 33, 26, 39, 28, 38, 26, 35, 34, 31, 27,
 30, 37, 31, 36, 35, 32, 34, 36, 32, 30.

С целью систематизации и дальнейшей обработки данных строится вариационный ряд. Для того, чтобы построить вариационный ряд необходимо:

1. Найти минимальное и максимальное значения признака в группе. В нашем примере: $\max = 45$ кг; $\min = 22$ кг.
2. Найти разность между максимальным и минимальным значениями признака (обозначается lim)

$$lim = \max - \min = 45 - 22 = 23 \text{ кг}$$

3. Определить количество классов в вариационном ряду (k). Оно определяется по специ-альной нижеприведенной таблице

В зависимости от числа животных целесообразно иметь следующее число классов:

n	До 46	47-93	94-187	188-375	376-751	752-1503	
k	6	7	8	9	10	11	и т.д.

так как в нашем примере $n=30$, то $k=6$ классов.

4. Определить величину классового интервала (l), т.е. величину, показывающую разницу между \max и \min значениями признака в каждом классе, а также характеризующую величину при-знака, на которую отличается значение одного класса от другого.

Для этого lim делят на число классов, причем величину классового интервала допускается округлость в большую сторону до удобного значения.

$$l = \frac{lim}{k} = \frac{23}{6} \approx 3,83 \approx 4 \text{ кг}; l = 4 \text{ кг}$$

5. Найти границы классов, т.е. W_{\min} - W_{\max} .

Минимальная граница первого класса – это минимальное значение признака в группе и равняется $W'_{\min}=22$ кг.

Максимальное значение признака в первом классе определяется добавлением к минималь-ной границе величины классового интервала и вычитанием из полученной суммы единицы в из-мерении признака,

$$\text{т.е. } W'_{\max} = W'_{\min} + l - 1 = 22 + 4 - 1 = 25 \text{ кг}$$

Таким же образом мы находим границы последующих классов и получаем:

классы W_{\min} - W_{\max}

4	34–37
5	38–41
6	42–45

6. Определив границы классов, разнести всех животных в классы по величине их признака. В нашем примере вариационный ряд в черновом варианте будет выглядеть так:

$W_{\min}-W_{\max}$	23-25	26-29	30-33	34-37	38-41	42-45	Σ
Разноска животных по величине признака							
f	2	6	10	8	3	1	$\Sigma f=30$

Для того чтобы перейти к чистовому варианту и таким образом сделать вариационный ряд более удобным необходимо: вместо границ классов проставить среднее числовое значение признака в каждом классе (W) и убрать графу разноска вариант.

W	23,5	27,5	31,5	35,5	39,5	43,5	Σ
f	2	6	10	8	3	1	$\Sigma f=30$

Законченный вариационный ряд – это двойной ряд чисел, состоящий из обозначения классов (W) и частот (f).

Построив вариационный ряд, мы можем определять различные статистические величины. **Задание 2.** С помощью составленного вариационного ряда определить среднюю арифметическую величину (\bar{x}) и среднее квадратическое отклонение (σ_x).

Определение средней арифметической можно произвести двумя способами.

1. Метод средневзвешенной по выражению: $\bar{x} = \frac{\Sigma W \cdot f}{\Sigma f}; n$

W	23,5	27,5	31,5	35,5	39,5	43,5	Σ
f	2	6	10	8	3	1	$\Sigma f = 30$
$W \cdot f$	47,0	165,0	315,0	284,0	118,5	43,5	$\Sigma Wf = 973$

$$\bar{x} = \frac{973}{30} = 32,4 \text{ кг} \quad \bar{x} = 32,4 \text{ кг}$$

2. Способ «Условной средней» по выражению: $\bar{x} = A \pm \sigma \cdot l$, где

A – условная модальная средняя величина, то есть среднее числовое значение признака в центральном классе ($A = 31,5$ кг)

Центральный класс – это класс, расположенный в середине вариационного ряда и имеющий, как правило, наибольшую частоту повторений ($f = 10$).

- поправка к условной (модальной) средней, определяемая по выражению $\sigma = \frac{\Sigma f \cdot a}{n}$, где n - отклонение от центрального класса; при этом классы, расположенные влево от центрального, где значение признака меньше, чем в центральном, имеют отклонение со знаком минус (-), а классы, расположенные вправо от центрального, где значение признака больше, чем в центральном, имеют отклонение со знаком плюс (+).

W	23,5	27,5	31,5	35,5	39,5	43,5	Σ
f	2	6	10	8	3	1	$\Sigma f = 30$
a	-2	-1	0	1	2	3	
$f \cdot a$	-4	-6	0	8	6	3	$\Sigma fa = 7$
$f \cdot a^2$	8	6	0	8	12	9	$\Sigma fa^2 = 43$

В нашем примере: $A = 31,5$ кг; $l = 4$ кг,

$$v = \frac{\sum fa}{n} = 30^7 = 0,23 \quad v = 0,23$$

$$\bar{x} = A \pm v \cdot l = 31,5 + (0,23 \cdot 4) = 32,4 \text{ кг}$$

$$\bar{x} = 32,4 \text{ кг}$$

Определение среднего квадратического отклонения σ_x с помощью вариационного ряда

Среднее квадратическое отклонение или стандартное отклонение от средней арифметической величины является, как уже было указано выше (см. С. 130), основным показателем степени изменчивости (разнообразия, вариации) признака в любой выборке (изучаемой группе животных).

При обработке данных, сгруппированных в вариационные ряды для определения δ_{xi} удобнее

пользоваться следующей формулой: $\delta_{x_i} = \pm \sqrt{\frac{\sum fa^2}{n} - b^2 \cdot l}$;

$$\text{В нашем примере } \sigma_{\bar{x}} = \pm \sqrt{30^4 - (0,23)^2 \cdot 4} = 4,70$$

$$\sigma_{x_i} = \pm 4,70 \text{ кг}$$

Математически установлено, что в ряду, состоящем из бесконечного количества вариантов, т.е. при $n \rightarrow \infty$, в пределах $\bar{x} \pm 1\delta$ укладывается 68,3% всех особей; в пределах $\bar{x} \pm 2\delta$ - 95,5% и в пределах $\bar{x} \pm 3\delta$ - 99,7% от всех вариантов ряда.

В нашем примере в пределах $\bar{x} \pm 1\delta$, то есть от 27,7 до 37,1 кг заключено 66,7% всех особей в пределах $\bar{x} \pm 2\delta$, то есть от 23,0 до 41,8 кг - 93,3%, в пределах $\bar{x} \pm 3\delta$ - все особи. Следовательно, полученные величины довольно близки к теоретическим.

Используя найденное с помощью построенного вариационного ряда среднее квадратическое отклонение ($\delta_{xi} = \pm 4,70$ кг), мы рассчитываем другие показатели изменчивости признака в опытной группе и делаем по ним заключения.

Определение коэффициента изменчивости.

$$C_v = \frac{\delta_{x_i}}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{4,70}{32,4} \cdot 100\% = 14,5\%$$

$C_v = 14,5\%$ характеризует изменчивость признака в выборке как среднюю (см С. 131).

Определение ошибки средней арифметической (S_x).

$$S_x = \frac{\delta_{x_i}}{\sqrt{n}} = \frac{4,70}{\sqrt{30}} = \frac{4,70}{5,48} = 0,86 \text{ кг}$$

$$\bar{x} \pm S_x = 32,4 \pm 0,86$$

$$S_x \% = \frac{0,86}{32,4} \cdot 100\% = 2,6\%$$

Относительная ошибка ($S_x \% = 2,6\%$) характеризует точность опыта как хорошую, т.к. она находится в пределах от 2 до 3%.

Определение коэффициента корреляции при $n \geq 30$

При большом числе сравниваемых пар коэффициент корреляции рассчитывают с помощью корреляционной таблицы.

При этом пользуются следующей формулой:

$$r = \frac{\sum fa_x a_y - \frac{\sum fa_x \sum fa_y}{n}}{\sqrt{\left(\sum fa_x^2 - \frac{(\sum fa_x)^2}{n}\right) \left(\sum fa_y^2 - \frac{(\sum fa_y)^2}{n}\right)}}$$

Пример: В одном из опытов при индивидуальном кормлении свиней получены следующие результаты по среднесуточным привесам и затратам корма на 1 кг привеса.

Среднесуточный прирост живой массы и затраты кормовых единиц

№ ЖИВОТНОГО	Среднесуточный прирост, г	На 1 кг израсходовано корм. единиц	ЖИВОТНО № ГО	Среднесуточный прирост, г	На 1 кг израсходовано кормовых единиц
1	610	4,58	16	611	4,45
2	574	5,08	17	628	4,30
3	620	4,57	18	573	5,09
4	617	4,43	19	701	3,87
5	600	4,50	20	704	3,82
6	628	4,29	21	711	3,70
7	577	5,04	22	674	4,19
8	598	4,87	23	550	5,37
9	643	4,80	24	558	5,00
10	675	4,00	25	730	3,76
11	618	4,55	26	607	4,43
12	620	4,30	27	587	4,90
13	611	4,49	28	601	4,33
14	554	5,37	29	668	3,78
15	593	4,62	30	590	4,73

Корреляционная таблица представляет собой два совмещенных вариационных ряда. По горизонтали размещают вариационный ряд по среднесуточным привесам (X), а по вертикали – по расходу кормов (Y).

При определении величин классовых интервалов поступают обычным путем.

При n=30 следует взять 6 классов.

Lim по привесам min – 550 и max - 730 г; $lim=730-550=180$ г.

$$l_x = \frac{180}{6} = 30г;$$

Границы классов по привесам:

Классы	W_{min}	W_{max}
1	550	579
2	580	609
3	610	639
4	640	669
5	670	699
6	700	730

Lim по затратам корм. ед. на 1 кг прироста min-3,70 и max-5,38; $lim=5,38 - 3,70=1,68$

$$l_y = \frac{lim}{k} = \frac{1,68}{6} = 0,28$$

Границы классов по затратам корма:

Классы	W_{min}	W_{max}
1	3,70	3,97
2	3,98	4,25
3	4,26	4,53
4	4,54	4,81
5	4,82	5,09
6	5,10	5,38

Варианты по классам распределяются следующим образом: животное №1 имело среднесуточный привес 610 г и затраты корма на 1 кг привеса 4,58 корм. единиц. По ряду X оно относится к 3-му классу (привес 610-639 г), а по ряду Y – к 4-му классу (4,54-4,81 корм. единиц, табл.).

В квадрате пересечения этих классов ставят точку. Таким же образом разносят варианты признаков по другим животным.

Корреляционная таблица

х, г у, корм. ед	550- 579	580- 609	610- 639	640- 669	670- 699	700- 730	Сумма по f_y	a_y	fa_y	fa^2_y
3,70-3,97						4 (-6)	4	-2	-8	16
3,98-4,25					2 (-2)		2	-1	-2	2
4,26-4,53		3 (0)	6 (0)				9	0	0	0
4,54-4,81		2 (-1)	3 (0)	2 (1)			7	1	7	7
4,82-5,09	4 (-4)	2 (-2)					6	2	12	24
5,10-5,38	2 (-6)						2	3	6	18
Сумма по графе f_x	6	7	9	2	2	4	30		$\sum fa_y$ = 15	$\sum fa^2_y$ = 67
a_x	-2	-1	0	1	2	3				
fa_x	-12	-7	0	2	4	12	$\sum fa_x = -1$			
fa^2_x	24	7	0	2	8	36	$\sum fa^2_x = 77$			

Затем определяют условную модальную среднюю для каждого ряда. Удобнее для начала

(условные средние), находящиеся в середине ряда. Строку и

отсчета брать значения A_x и A_y графу, соответствующие этим классам, отчерчивают в корреляционной таблице жирными и цветными линиями. Благодаря этому таблица разделяется на 4 квадранта выписывают все элементы обработки вариационных рядов X и Y, а именно: строчки (графы) по сумме частот (f_x и f_y), отклонения в единицах интервала от условной средней (a_x и a_y), произведения fa и fa^2 . Подсчитывают сумму по строкам f_y и графе f_x , а затем вычисляют отклонения значений интегральных групп от своих A, записывая их в графу a_y и строку a_x .

Способ образования fa_x , fa^2_x , fa_y и fa^2_y и суммы этих величин такой же, как и при определении среднего квадратического отклонения (см. С. 142). После этого высчитывают произведения $a_x a_y$ для каждой клетки корреляционной таблицы. Например, для последней клетки верхней строки $a_x a_y = 3 \cdot (-2) = -6$. Эти произведения записывают в соответствующие клетки цветными чернилами или берут их в скобки. Из табл. 4 видно, что произведения $a_x a_y$ для центральной строки и графы равно нулю. Затем подсчитывают суммы $fa_x a_y$, учитывая знаки. Эти произведения для I (левый верхний) и III квадранта (правый нижний) имеют положительный, а для II (правый верхний) и IV (левый нижний) – отрицательные знаки.

Итак, $\sum fa_x a_y$ составит == -60.

$\sum f a_y = 15; \sum fa^2_y = 67$

$\sum fa_x = -1; \sum fa^2_x = 77$

$$r = \frac{-60 - \frac{-1 \cdot 15}{30}}{\sqrt{\left(77 - \frac{(-1)^2}{30}\right) \left(67 - \frac{(15)^2}{30}\right)}} = -0,88$$

Таким образом, установлена тесная отрицательная корреляция между величиной среднесуточных приростов у свиней и затратами корма на 1 кг прироста.

Ошибка коэффициента корреляции:

$$m_r = 1 - r^2 = 1 - (0,88)^2 = 0,04.$$

Коэффициент корреляции записывают вместе с его ошибкой:

$$r \pm m_r = -0,88 \pm 0,04.$$

Ошибка, выраженная в процентах от величины коэффициента корреляции:

$$m_r \% = \frac{m_r}{r} \cdot 100\% = \frac{0,04}{0,88} \cdot 100 = 4,5\%$$

m_r % - показывает, что точность определения самого коэффициента корреляции вполне удовлетворительная, так как колеблется в пределах от 3 до 5% (см С. 132).

Оценка достоверности коэффициента корреляции проводится по формуле:

$$td = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} > t_{st} \text{ при } V = n - 2, \text{ т.е. } V = 30 - 2 = 28.$$

$$td = \frac{0,88 \cdot \sqrt{30-2}}{\sqrt{1-(0,88)^2}} = 9,7 \quad t_{st} = 3,7 \text{ на уровне существенности } -0,001$$

Так как вычисленный критерий ($td = 9,7$) превышает стандартное значение ($t_{st} = 3,7$), делается заключение, что корреляция является высокодостоверной при $P < 0,001$.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Способы расчёта корреляционной зависимости между подопытными группами.
- 2) Как проводится оценка достоверности.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №25

ЛИТЕРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: ознакомиться требованиями к литературному оформлению научной работы.

Задачи работы:

1. Категории научной информации
2. Источники научной информации
3. Правила чтения научной литературы
4. Литературный обзор и требования к его оформлению.

Описание работы:

1. Категории научной информации

Всю информацию, содержащуюся в научном документе или проще сказать работе можно условно разделить на две категории: новую и релевантную.

Новая информация – это та часть информации, которая отражает новизну предложенного решения теоретической или практической задачи и обусловленный этим решением положительный эффект. Новая информация содержится прежде всего в выводах, предложениях и рекомендациях производству.

Кроме новой информации в любой научной работе содержится информация, которая не несет новых сведений и называется избыточной. Однако, *избыточная информация*, то есть информация, не содержащая новых сведений, должна быть в работе необходимой, нужной, оправданной, иначе называемой релевантной информацией.

Релевантная избыточная информация это та часть информации, которая содержит уже существующие решения аналогичных задач и которая необходима как фон, на котором обнаруживается вышеуказанная новая информация. Релевантная избыточная информация содержится во введении, литературном обзоре, в обосновании работы, в списке литературы.

Нерелевантная, то есть ненужная, неоправданная избыточная информация относится к помехам в научной работе, так как это всякого рода повторения, дублирование графической и словесной информации, многословие и т.д.

Нарушение в научном документе пропорциональности между новой, т.е. основной и избыточной информацией нередко приводит к появлению искажений и так называемых «шумов», являющихся значительными помехами в научной работе.

Искажения – это разного рода стилистические и логические ошибки, нечеткие, туманные формулировки, мешающие правильному восприятию научного документа.

Под «шумом» подразумеваются ошибки в расчетах, методах и обобщениях, предвзято отобранные экспериментальные данные, выводы, противоречащие фактическому материалу, а также необоснованные рекомендации. «Шум» - наиболее опасная категория помех, поскольку он лишает информацию, содержащуюся в документе, достоверности.

Так вот работая с литературным источником, нужно уметь выделить в нем новую информацию для себя.

А затем, когда оформляется собственная рукопись, следует прилагать все усилия, чтобы устранить неоправданную информационную избыточность, что позволяет избежать многих недостатков в первую очередь растянутости и расплывчатости изложения.

2. Источники научной информации

Источники научной информации могут быть первичными и вторичными.

Основными документами для написания литературного обзора являются *следующие первоисточники*.

Монография (от греческого слова monos – один, единый, grapho-пишу)- это научный труд одного или нескольких сотрудников, в котором подробно и всесторонне исследуется какая-либо одна проблема или тема. Монографии могут быть отечественные и зарубежные. Они содержат очень ценную информацию, а также списки литературы, которые необходимы для первичного ознакомления с изучаемым вопросом. Конечно, год издания монографии также определяет ценность ее для читателя.

Диссертация (от лат. dissertation-рассуждение, исследование) - научный труд, представляющий собой специальную форму научного исследования, которое

за или научно-исследовательского института. В нашей стране с 1937г. установлены две ученые степени: кандидат и доктор наук по различным специальностям.

Брошюра – печатное произведение небольшого объема., обычно издаваемое в мягком переплете. Это одна из удобных форм публикаций научного и научно-производственного характера.

Научные труды – сборники докладов, сообщений различных авторов по одной или нескольким проблемам.

Материалы научных конференций, съездов, конгрессов, симпозиумов.

Научные отчеты, журналы, справочники и т.д.

В настоящее время задачи хранения, систематизации и обработки научной информации обусловили необходимость в сжатом и стандартном изложении первоисточника. Научные документы, информация которых является сжатым и стандартизованным изложением первоисточника называются *вторичными*.

Ко *вторичным* документам относятся: тезисы, рефераты, аннотации, резюме, рецензии и др.

Тезисы – это четко сформулированные основные положения доклада, лекции, статьи или другого авторского документа. Тезисы могут быть краткими или развернутыми, но они всегда отличаются от полного текста первоисточника тем, что в них, как правило, отсутствуют детали, пояснения, иллюстрации.

Реферат. Под термином «реферат» объединяются три вида работ. *Во первых*, это авторское реферирование, как, например, автореферат диссертации. Рефератом является и доклад дипломника на защите. Кстати, слово «реферат» в переводе с латинского (referre) означает: «Пусть он доложит!». Реферат может и не воспроизводить текстуально первоисточник, но он должен отражать точку зрения автора по изучаемой теме. Для отражения содержания работы в реферате обычно используются таблицы, иллюстрации, различные подробности, детали и пояснения.

Второй вид – это реферат, представляющий собой краткое проблемное изложение содержания книги или статьи. Такие рефераты публикуются в отраслевых реферативных журналах. Их суть состоит в том, чтобы вычлнить в книге главное и сжато передать таким образом, чтобы читатель получил возможность сам оценить – целесообразно ли ему обращаться к первоисточнику или нет, так как в реферате должна быть отражена точка зрения автора первоисточника по излагаемому вопросу.

Третья разнообразность реферата представляет собой изложение имеющихся в научной литературе концепций, (то есть точек зрения или направлений) по заданной проблемной теме. Именно такого типа рефераты обычно задают студентам.

Отличие от курсовых и дипломных работ – это наименее самостоятельная разновидность студенческой работы. В реферате достаточно только грамотно и логично изложить основные идеи по заданной теме, содержащиеся в нескольких источниках, и сгруппировать их по точкам зрения. Для реферата вполне достаточно, если присоединившись к одной из излагаемых точек зрения, можно будет обосновать, в чем заключается ее преимущество.

Оценивая студенческий реферат преподаватель обращает внимание:

- на соответствие содержания реферата заявленной теме. Это, кстати, один из основных критериев оценки реферата;
- на умение студента работать с научной литературой, то есть умение выделять суть первоисточника и сформулировать ее;
- на логичность изложения материала, т.е. на наличие у студента логического мышления;
- на культуру письменной речи;
- на знание правил оформления научного текста и ссылок в нем на различные литературные источники
- на правильность составления списка литературы

Объем реферата должен быть от 5 до 15 печатных страниц с полуторным межстрочным интервалом, шрифт 14 компьютерной верстки.

В заключение реферата студент должен подвести общий итог работы, сформулировать выводы и наметить перспективы дальнейшего исследования проблемы.

Аннотация (от лат. слова *annotation*) – это тоже сокращенное изложение первоисточника, однако включающее в себя, кроме того, краткую характеристику первоисточника, а также сведения о том, для какого круга читателей предназначается первоисточник. Аннотация обычно размещается на обратной стороне титульного листа первоисточника.

Аннотация, которая прилагается студентом к подготовленной им к защите дипломной работе представляет собой краткую характеристику работы и должна отражать ее основное содержание: фамилию и инициалы студента, номер группы, фамилию и инициалы руководителя тему и цель работы, суть исследований, выводы по проведенным исследованиям и возможную область применения.

В аннотации следует привести состав работы (количество листов текстового и графического материала, фотоснимков и приложений). Объем аннотации до 1000 печатных знаков (около 0,5 страниц текста на листе формата А4).

Аннотация должна быть составлена на русском и иностранных языках (английском, немецком, французском) .

Резюме (от франц. сл. *resume* - краткое изложение сути первоисточника). Это тоже аннотация, но включающая элементы предварительного рецензирования и информацию оценочного характера содержания работы и главнейших выводов. Материалом для резюме обычно бывает авторский реферат.

Рецензия (от лат. слова *recensio* – рассмотрение, обследование) – это статья, в которой критически рассматривается первоисточник, дается анализ исследований и оценка изложения. Рецензирование научных произведений требует прочных знаний в определенной области науки, основательного знакомства с ранее опубликованной и новейшей литературой.

3. Правила чтения научной литературы

Правила чтения.

1. Приступать к чтению научной литературы нужно и можно после того, как хорошо изучен соответствующий учебный материал по анализируемому вопросу.

2. Читать нужно быстро и производительно используя «ключевые слова», то есть слова, несущие основную смысловую нагрузку.

3. При чтении научной литературы нужно концентрировать свое внимание на следующих семи основных блоках-алгоритмах, которые позволяют быстро ознакомиться с текстом:

3.1. автор

3.2. заглавие

3.3. источник

3.4. основная тема, идея

3.5. цифры факты

3.6. особенности решений, предлагаемых автором, критическое отношение к прочитанному

3.7. выводы новизна.

Необходимо также обратить внимание на слова-ориентиры, которые помогают предвидеть, где и когда появится новая информация. Это слово: «но», «однако», «хотя», «таким образом».

Для быстрого чтения необходимо научиться управлять своим вниманием и уметь сосредоточиться.

Сбор литературы (в среднем 30-35 источников по теме дипломной работы) – это еще не обзор литературы, а лишь разрозненные сведения различных авторов по изучаемому вопросу, занесенные в персональный компьютер или в собственную картотеку или просто в рабочую тетрадь.

4. Литературный обзор и требования к его оформлению.

Общие положения

Межстрочный интервал: полуторный. В одной строке должно быть 60 - 65 знаков (пробел считается за знак), на одной стороне сплошного текста должно быть 29 - 31 строк.

Текст должен быть отформатирован.

Контрольные работы обычно принимаются в рукописном варианте. Тексты рефератов печатаются. Каждый лист используется только с одной стороны с расположением строк параллельно меньшей его стороне.

Размеры полей на листах не менее: справа 10 мм, слева 30 мм, сверху 20 мм, снизу 20 мм. Вписывать в текст, отпечатанный на машинке, отдельные слова, формулы, условные знаки необходимо черной тушью.

Опечатки, опiski и графические неточности допускается исправлять подчисткой и закрасиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста (графиков), либо заклеиванием полоской белой бумаги с правильным текстом.

Работа должна иметь сквозную нумерацию страниц арабскими цифрами. Номер страницы ставится в правом верхнем углу без точки в конце; допускается нумерация страниц в середине верхней части листа.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на нем самом номер не проставляется. Это значит, что он должен рассматриваться как первая страница студенческой научной работы, страница «ОГЛАВЛЕНИЕ» - как вторая; страница, на который начинается «ВВЕДЕНИЕ»-как третья, и только на четвертой странице ставится номер «4». её содержание.

Таким образом текст научной работы должен делиться на разделы или главы (нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы), подразделы или параграфы (нумеруются 2 арабскими цифрами в пределах каждого раздела) и пункты, нумерация которых состоит из 3 цифр, т.к. они нумеруются в пределах каждого подраздела.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Оформление реферата.
- 2) Изучение ГОСТа по оформлению литературы.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №26

ПРОПАГАНДА И ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ И ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА

Цель работы: изучить как проводят пропаганду и внедрение в производство научных достижений и передового опыта

Задачи работы:

1. Формы и методы сельскохозяйственной пропаганды

Описание работы:

Пропаганда (от латинского – распространять) распространение и углубленное разъяснение каких – либо идей, учений, взглядов, знаний. Особенностью сельскохозяйственной пропаганды является распространение сельскохозяйственных знаний. Перед животноводством нашей республики стоят задачи по достижению показателей на уровне наиболее развитых стран мира. Это позволит не только обеспечить продовольственную безопасность страны, но и производить на экспорт значительную долю животноводческой продукции. Одним из путей реализации этой задачи является внедрение в производство новейших достижений науки, передового опыта.

Внедрение достижений науки в сельскохозяйственной производство – это осуществление комплекса пропагандистских мер с целью более полного использования имеющихся возможностей и резервов дальнейшего развития конкретного хозяйства, района, области.

Если наукой, практикой разработаны новые формы, приемы, технологии, обеспечивающие положительный эффект, например, увеличение продуктивности животных, снижение себестоимости производства молока, мяса, то задачами ученых, специалистов, руководителей хозяйств является внедрение этих достижений в производство.

Сельскохозяйственная пропаганда является подготовительным этапом для внедрения в производство новых передовых технологий и приемов, новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, разведения высокопродуктивных животных, новых форм научной организации труда.

Задачами сельскохозяйственной пропаганды является:

добиваться быстрой практической реализации научных достижений и передовой практики;

организовать изучение опыта передовых хозяйств, работы лучших производственников;

установить тесное сотрудничество хозяйств с научно-исследовательскими учреждениями;

создать действенную службу научно-технической информации;

организовать массовую, без отрыва от производства подготовку сельскохозяйственных кадров и повышение их квалификации;

увязать сельскохозяйственную пропаганду с организацией работы в производственных коллективах.

В настоящее время сложились три основные формы сельскохозяйственной пропаганды: печатная, устная и наглядная.

Печатная пропаганда является важнейшим звеном в широком распространении достижений науки и передового опыта. Она включает сельскохозяйственные журналы, газеты, брошюры, книги, листовки, плакаты, таблицы, рекомендации, аналитические обзоры и т.д.

Для более оперативной информации о достижениях науки и передового опыта издаются листовки, плакаты, рекомендации.

Листовка – это печатный листок (1-2 страницы) с текстом информационного характера. Ее содержание отличается актуальностью конкретного вопроса, например, листовка по биологическому консерванту «Лактофлор» содержит адрес производителя этого консерванта Витебская биофабрика, краткие сведения о консерванте и о результатах его испытания. Обычно издание листовок приурочивается к проходящим научно-практическим семинарам, выставкам.

Плакат – одна из наиболее оперативных форм пропаганды передового опыта. В нем в краткой, доходчивой форме излагают результаты того или иного опыта, предложения.

Рекомендации – издаются после серии научно-хозяйственных опытов и производственной проверки для широкого внедрения предложенных приемов и методов повышения продуктивности животных. В них в конкретной и доступной форме излагаются условия того или иного предложения. После разработки рекомендаций они утверждаются на научно-техническом совете (НТС).

О новейших достижениях науки можно судить по сборникам трудов сельскохозяйственных научных учреждений России.

Много материалов о достижениях в области животноводства публикуется в республиканских журналах в российских аграрных журналах: «Главный зоотехник», «Молочное и мясное скотоводство», «Свиноводство», «Птицеводство», «Ветеринария», «Зоотехния» и др.

В комнатах отдыха животноводов часто комплектуют библиотечки из книг, брошюр, журналов на сельскохозяйственную тематику.

Устная пропаганда – является наиболее доступной и действенной формой распространения сельскохозяйственных знаний, внедрения передового опыта.

К устной пропаганде относятся: проведение научно-практических семинаров, конференций, бесед, лекций.

Семинары – это обсуждение какой-либо темы при активном участии слушателей, например, семинары по вопросам заготовки кормов, подготовке к зимовке животных и т.д. Как правило, семинары проводятся на базе передовых хозяйств с последующим разбором обсуждаемой темы, обменом опытом. При проведении таких семинаров его участники изучают опыт передовых хозяйств, конкретные рекомендации ученых, внедренные в этих хозяйствах.

В практической работе по пропаганде достижений науки и передового опыта чаще всего используются лекции и доклады.

Лекция (от латинского – чтение) – это публичное выступление на какую-либо тему. К примеру, сотрудникам кафедры кормления сельскохозяйственных животных часто приходится читать лекции для специалистов животноводства по следующим темам: «Организация биологически полноценного кормления животных», «Прогрессивные способы заготовки травянистых кормов», «Контроль полноценности кормления животных» и т.д.

Доклад – это также публичное сообщение на определенную тему, но в нем, как правило, обобщаются какие-либо итоги: научной работы, работы коллектива за определенное время, к примеру «Итоги зимовки скота» и т.д.

Лекции и доклады могут быть научно-популярными – читаются для широкой аудитории по пропаганде новых передовых приемов ведения животноводства; учебно-методическими – для слушателей факультетов повышения квалификации, семинаров.

При подготовке лекций следует стремиться, чтобы они базировались на новейших научных данных, использовали примеры из местной практики. Успех лекции во-многом определяется наглядными пособиями: плакатами, таблицами, слайдами, диапозитивами и т.д. Наглядные материалы во-многом улучшают усвоение устного материала. Большой поток информации о новостях науки и передового опыта передается по радио и телевидению.

Распространенным видом пропаганды достижений науки и передового опыта стала учеба кадров. В научном центре проводится повышение квалификации руководителей хозяйств, главных специалистов, зоотехников, врачей ветеринарной медицины, зоотехников-селекционеров и других специалистов.

Учеба кадров среднего звена обычно проводится в районных учебно-производственных комбинатах (УПК) или на базе передовых хозяйств.

Учеба работников животноводства часто организуется непосредственно на фермах.

Наглядная пропаганда включает выставки, фотовыставки, учебные плакаты, иллюстрированные альбомы, фильмы, видеофильмы. Все они должны иметь конкретное и глубокое содержание, хорошее внешнее оформление. Периодически по итогам года работает выставка достижений в области промышленности и сельского хозяйства. Эффективными формами пропаганды передового опыта являются областные, районные выставки племенного скота, новой сельскохозяйственной техники. Все они способствуют повышению культуры земледелия и животноводства. На такие выставки, как правило, каждое хозяйство посылает свои экспонаты, которые дают точное представление о проделанной работе.

Для организации и проведения выставки создается выставочный комитет из 5-9 представителей агропрома, сельскохозяйственных предприятий, научных работников. Организуется также и экспертная комиссия. Комиссия разрабатывает условие и показатели для участников, проводит экспертную оценку смотров техники и выводок животных, присуждает и выдает премии участникам за лучшие достижения в выращивании молодняка, совершенствование племенных и продуктивных качеств животных и другие производственные показатели.

Важное место в пропаганде и внедрении достижений науки и передового опыта занимают кинофильмы, диафильмы, видеофильмы о опыте работы лучших хозяйств и лучших животноводов.

В последние годы широко используется и такая форма наглядной пропаганды, как организация и проведение экскурсий в передовые хозяйства, научные учреждения. Цель этих экскурсий – изучение результатов работы передовиков, с тем чтобы применить их опыт в практических условиях. Экскурсии становятся обязательными при проведении семинаров, конференций.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Пропаганда животноводства среди населения.
- 2) Роль семинаров и лекций в пропаганде.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №27

ОСНОВЫ ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ И ПАТЕНТНОГО ПРАВА

Цель работы: изучить основы патентоведения и патентного права.

Задачи работы:

1. Патентное право

Описание работы:

Патентное право - подотрасль гражданского права, регулирующая правоотношения, связанные с созданием и использованием (изготовление, применение, продажа, иное введение в гражданский оборот) объектов интеллектуальной собственности, охраняемых патентом.

На основании ст. 1349 ГК РФ объектами патентных прав являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- промышленные образцы.

Изобретение - новое, обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области экономики, социального развития, культуры, науки, техники, обороны, дающее положительный эффект и удовлетворяющее некоторым критериям патентоспособности.

К объектам изобретения относятся:

- устройство;
- способ;
- вещество;
- штамм микроорганизма;
- культуры клеток растений и животных;
- применение известного ранее устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению.

Не признаются патентоспособными изобретениями:

- научные теории и математические методы;
- методы организации и управления хозяйством;
- условные обозначения, расписания, правила;
- методы выполнения умственных операций;
- алгоритмы и программы для вычислительных машин;
- проекты и схемы планировки сооружений, зданий, территорий;
- решения, касающиеся только внешнего вида изделий, направленные на удовлетворение эстетических потребностей;
- топологии интегральных микросхем;
- сорта растений и породы животных;
- решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали.

Полезные модели - технические решения, представляющие собой конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей и отвечающие требованиям патентоспособности.

Не подлежат правовой защите как полезные модели:

- способы;
- вещества;
- штаммы микроорганизмов;
- культуры клеток растений и животных, а также их применение по новому назначению.

Промышленные образцы – художественно-конструкторские решения, определяющие внешний вид изделия. Предоставление правовой защиты промышленному образцу осуществляется при соответствии его требованиям патентоспособности.

Не признаются патентоспособными промышленными образцами:

- решения, обусловленные исключительно технической функцией изделия;
- объекты архитектуры (кроме малых архитектурных форм), промышленных, гидротехнических и других стационарных сооружений;
- печатная продукция как таковая;
- объекты неустойчивой формы из жидких, газообразных, сыпучих или им подобных веществ;
- изделия, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали.

Правовая охрана не предоставляется изобретениям, полезным моделям, промышленным образцам, признанным государством секретными, и обращение с ними регулируется специальным законодательством РФ.

Правовая защита рассмотренных объектов промышленной собственности предоставляется в случае их удовлетворения показателям патентоспособности. К таким показателям относится новизна, наличие изобретательского уровня, промышленная применимость, оригинальность.

Для изобретения установлены такие показатели, как новизна, наличие изобретательского уровня, промышленная применимость.

Новизна изобретения: в случае если существенные признаки формулы изобретения включают сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета. Изобретательский уровень означает, что изобретение должно быть результатом творческой, а не основанной на распространенных представлениях или общедоступных знаниях работы. Показатель промышленной применимости предполагает установление того, что техническое решение может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других областях деятельности.

Для полезной модели приняты показатели новизны и промышленной применимости.

Новая полезная модель – модель, в которой совокупность ее существенных признаков неизвестна из уровня техники. Промышленно применимая полезная модель – модель, которая может быть использована в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях.

Для промышленного образца приняты показатели возможности многократного воспроизведения образца путем производства соответствующего изделия, новизны, оригинальности и промышленной применимости.

Новый промышленный образец – образец, у которого совокупность его существенных признаков, определяющих эстетические и (или) эргономические особенности изделия, неизвестна из сведений, ставших общедоступными в мире до даты приоритета промышленного образца. Оригинальный промышленный образец – образец, у которого его существенные признаки обуславливают творческий характер эстетических особенностей изделия. Промышленно применимый промышленный образец – образец, который может быть многократно воспроизведен путем изготовления соответствующего изделия.

Основными субъектами патентного права являются авторы (изобретения, полезной модели, промышленного образца), патентообладатели, их правопреемники.

Автор – любое физическое лицо, творческим трудом которого созданы изобретение, полезная модель, промышленный образец, селекционное достижение. При создании объекта промышленной собственности несколькими физическими лицами все они считаются его авторами. Порядок пользования правами, принадлежащими авторам, определяется соглашением между ними. При отсутствии такого соглашения каждый автор может использовать изобретение по своему усмотрению, но не вправе передать свои права третьему лицу без согласия остальных авторов.

Не признаются авторами физические лица, не внесшие личного творческого вклада в создание объекта промышленной собственности, оказавшие автору только техническую, организационную или материальную помощь, либо только способствовавшие оформлению прав на его использование.

Патентообладатель – лицо, владеющее патентом на изобретение, промышленный образец, свидетельством на полезную модель, селекционное достижение и вытекающими из патента (свидетельства) исключительными правами на использование указанных объектов.

Патентообладателями могут быть:

- авторы изобретения, полезной модели, промышленного образца селекционного достижения; их наследники или иные правопреемники;

- физические и юридические лица (при условии их согласия), указанные автором или его правопреемником в заявлении, поданном в Патентное ведомство до момента регистрации изобретения, полезной модели, промышленного образца;

- работодатели – в отношении объектов промышленной собственности, созданных работником в связи с выполнением служебного задания, с выплатой последнему вознаграждения в размере и на условиях специального соглашения между ними.

Право авторства является неотчуждаемым личным правом и охраняется бессрочно.

Правообладателем выступает лицо, которому выдан патент. Это может быть:

автор (авторы) изобретения, полезной модели, промышленного образца;

физические и юридические лица, которые указаны автором (авторами) или его (их) правопреемником в заявке на выдачу патента либо в заявлении, поданном в патентное ведомство до момента регистрации изобретения, полезной модели, промышленного образца

Патентные права подтверждаются особыми документами:

- патентами на изобретение или промышленный образец;

- свидетельством на полезную модель.

Начало срока действия патента (свидетельства) определяется с момента поступления авторской заявки на изобретение (полезную модель, промышленный образец) в патентное ведомство, где фиксируются год, месяц, день, час и минута.

Сроки действия документов:

патент на изобретение действует в течение 20 лет;

патент на промышленный образец — 10 лет;

свидетельство на полезную модель — 5 лет.

Сроки действия патента на промышленный образец и свидетельство на полезную модель могут быть продлены, но не более чем соответственно на 5 лет и 3 года.

На государственном уровне правом патентообладания пользуется Федеральный фонд изобретений РФ, который приобретает их на договорной основе и реализует в интересах государства.

Процесс патентования начинается с подачи заявки на изобретение. Заявка включает следующие документы:

заявление на бланке установленной формы, выдачу которого производит Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС);

описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для промышленного применения;

формула изобретения;

чертежи и иные материалы;

реферат.

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в патентное ведомство. Затем проводится экспертиза (в течении 2-х месяцев). После принятия решения о выдаче патента патентное ведомство публикует в своем официальном бюллетене сведения о выдаче патента. Одновременно с публикацией оно вносит в Государственный реестр изобретений РФ, Государственный реестр полезных моделей РФ или Государственный реестр промышленных образцов РФ соответственно изобретение, полезную модель или промышленный образец и выдает патент лицу, на имя которого он направляется.

В течение 2 месяцев со дня поступления заявки в патентное ведомство заявитель имеет право вносить в ее материалы исправления и уточнения без изменения сущности изобретения.

При положительном результате экспертизы принимается решение о выдаче патента. В случае отказа решение может быть обжаловано в апелляционной палате в течение 3 месяцев со дня его получения или копий материалов, на которые приводятся ссылки в решении. Возражение должно быть рассмотрено в 4-месячный срок. Решение апелляционной палаты может быть обжаловано в Высшей патентной палате в течение 6 месяцев с момента его получения. Решение последней является окончательным.

При положительном решении о выдаче патента сведения о нем публикуются в официальном издании патентного ведомства, а само изобретение вносится в Государственный реестр изобретений РФ.

Нарушением исключительного права патентообладателя считается:

любое хозяйственное использование охраняемых сведений, вплоть до хранения продукта, содержащего объект промышленной собственности;

несанкционированное изготовление, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа, иное введение в хозяйственный оборот или хранение с этой целью продукта, содержащего запатентованное изобретение, полезную модель, промышленный образец;

применение способа, охраняемого патентом на изобретение, или введение в хозяйственный оборот либо хранение с этой целью продукта, изготовленного непосредственно способом, охраняемым патентом на изобретение. При этом новый продукт считается полученным запатентованным способом при отсутствии доказательств противного.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Кто признается автором и соавтором?
- 2) Что такое патентное право?
- 3) Кто признается автором объектов патентного права?

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

Заочная форма обучения

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

РАЗВИТИЕ ОПЫТНОГО ДЕЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЗООТЕХНИИ

Цель работы: изучить основные направления исследований в животноводстве.

Задачи работы:

1. Основные направления научных исследований в зоотехнии. Наука и методы научного познания.
2. Наблюдения и систематизация как метод научных исследований, сферы и формы наблюдений.
3. Исследования элементарных факторов жизнедеятельности, исследования взаимодействия факторов.
4. Исследование биохимически связанных факторов

Описание работы:

Краткая история развития опытного дела. Зарождение сельскохозяйственного опытного дела в России началось со второй половины 18-го века с работ Андрея Тимофеевича Болотова (1738-1833). Он один из первых показал взаимосвязь земледелия со скотоводством, предложил собственный метод инкубации яиц, издавал первые сельскохозяйственные журналы. Михаил Георгиевич Ливанов (1751-1800) был первым ученым-зоотехником в России. В своих книгах «Руководстве к разведению и поправлению домашнего скота» (1794) и «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве» (1799) он отмечал роль кормления и скрещивания в достижении высокой продуктивности животных. Академик Всеволод Иванович Всеволодов (1790-1863) в 1837 году написал «Курс скотоводства», в котором обосновал научные основы животноводства, исходя из эволюционной теории. В послеоктябрьский период научные исследования в животноводстве начали развиваться более интенсивно. В 1921 году в Москве состоялся съезд по сельскохозяйственному опытному делу, в котором приняли участие более 500 делегатов из многих регионов Союза. Большой вклад в развитие опытного дела в животноводстве внесли выдающиеся ученые-зоотехники: Павел Николаевич Кулешов (1854-1936), Михаил Федорович Иванов (1871-1935), Николай Петрович Чирвинский (1848-1920), Илья Иванович Иванов (1870- 1932), Еллий Анатольевич Богданов (1872-1932), Михаил Иудович Дьяков (1878-1952), Ефим Федорович Лискун (1873-1958), Иван Семенович Попов (1888-1964), Александр Петрович Дмитроченко (1900-1981) и др.

Основными перспективными направлениями, определяющими научно-технический прогресс в животноводстве являются:

- разработка высокопроизводительных, энергосберегающих технологий производства молока, говядины, свинины, продукции птицеводства, обеспечивающих достижение годовых удоев коров не менее 5000 кг, среднесуточных приростов крупного рогатого скота на откорме – 900 г, свиней – 500 и цыплят-бройлеров – 60 граммов;
- повышение эффективности отраслей животноводства на основе выведения высокопродуктивных пород, типов, селекционных стад и кроссов животных. Речь идет о крупномасштабной селекции с использованием математических методов моделирования и анализа информации о мировых генетических ресурсах. Особое внимание уделяется исследованиям в области биотехнологии животных, генной и клеточной инженерии. Возникает возможность создавать типы животных – продуцентов биологически активных веществ для медицинской и пищевой технологий;

- разработка эффективных, экологически безопасных, низкзатратных способов заготовки кормов при высокой сохранности энергетической и протеиновой питательности растительного сырья, обеспечивающие максимальную трансформацию питательных веществ кормовых средств в полноценную продукцию животноводства;

- разработка на основе местных сырьевых ресурсов рецептов комбикормов, премиксов, кормовых добавок, повышающих биологическую полноценность рационов и обеспечивающих наиболее полную реализацию генетического потенциала животных;

- совершенствование норм потребности животных в энергетических и биологически активных веществах и изыскание эффективных источников их обеспечения.

В частности, речь идет о нормировании элементов питания по их концентрации в сухом веществе кормосмеси; Зоотехния (от греческого *зоо* – животное, живое существо и *техне* - искусство, мастерство) – наука о разведении, кормлении, содержании и использовании животных, теоретическая основа животноводства. Термин «Зоотехния» предложил французский ученый Жан Бодеман в 1848 году. Зооинженер – квалификация специалиста с высшим образованием в области зоотехнии. Такое название квалификации предложено в 1973 году вместо «ученого зоотехника». Связано это с тем, что в условиях интенсификации животноводства данный специалист, по сути, является технологом производства, а технологом именуется специалист чаще всего с инженерным образованием, который занимается разработкой процессов производства на основе достижений науки и техники. Работа с живыми организмами требует творческого подхода. И сегодня являются актуальными слова М.И. Калинина, сказанные им о животноводстве еще в 1936 году: «С внешней стороны это дело кажется грубым – во дворе ухаживать за скотом, а на самом деле – это очень тонкое дело. Ни в одной отрасли труда, исключая только уход за человеком, не требуется такого внимания и любви к делу, как в животноводстве». Современное животноводство базируется на новейших достижениях науки и передового опыта. Научных рекомендаций много, но прежде, чем внедрять в производство, их желательно апробировать в конкретных производственных условиях. Для этого зооинженер должен владеть методами научных исследований. Знание этих методов необходимо специалисту и для проведения собственной экспериментальной работы, и для оценки объективности данных других исследователей. Л.Н. Толстой писал: «Ни одно дело нельзя узнать хорошо оно или дурно, если не испытать его в жизни. Если земледельцу говорят, что хорошо сеять рожь рядами, а пчеловоду, что хорошо делать рамочные ульи, то разумный земледелец и пчеловод, чтобы узнать, правду ли ему говорят, сделает опыт и будет поступать, смотря по тому, насколько он находит подтверждение в опыте». Еще апостол Павел советовал: «Все испытывайте, хорошего держитесь». Найти это хорошее и использовать в животноводстве поможет знание методов научных исследований в зоотехнии. Основными из этих методов являются наблюдение и эксперимент. Наблюдение – направленное и планомерное восприятие объектов и явлений окружающей действительности. Этими объектами в зоотехнии являются животные. Следовательно, наблюдение в зоотехнии – это изучение животных в естественных условиях без вмешательства в их поведение. Например, американский профессор Джонстон-Уоллес в 1940-1943 годах провел серию наблюдений за коровами, «работающими на пастбище». Результаты оказались неожиданными. Коровы паслись на участках с разной урожайностью трав. Животных никто не беспокоил, но за ними велось круглосуточное наблюдение с помощью подзорной трубы. Оказалось, что независимо от урожайности травостоя, процесс пастбы у коров занимал всегда около 8 часов. Выдержать эту «тяжелую работу» более длительный период коровы не могли, независимо от того, насытились они или нет. Остальное время расходовалось на перемещение, на отдых, около 7 часов затрачивалось на жвачку. Причем отдыхать коровы предпочитали лежа, одновременно занимаясь любимым делом – жвачкой. Как считал А. Вуазэн, жвачка занимает очень большое место в жизни коров и доставляет им истинное наслаждение. Недаром этих животных называли жвачными. 5 Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за поведением диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания. Первым одомашненным животным была собака. Академик Н.Я. Марр шутливо отметил, что собака

вывела человека в люди. Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта (например, коровы), определение цели (изучение поведенческих реакций), описание, выводы. Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д. При проведении наблюдений используют различные технические средства: бинокли, фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.). Французский океанограф Жак Ив Кусто (1910-1997) для наблюдений за подводным миром изобрел акваланг, «подводные дома», аппарат «ныряющее блюдо». Результаты своих наблюдений он отразил в многочисленных популярных фильмах и книгах. Современные электронные микроскопы, разрешающая способность которых в сотни раз выше, чем у оптических, позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения. Описание, или фиксация результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. А это зависит от эрудиции исследователя, его представлений об изучаемых объектах. Немецкий естествоиспытатель Парацельс (1493-1541) советовал: «Если природу исследовать хочешь, ты должен книги ее ногами своими пройти». Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое. При структурном описании фиксируются особенности экстерьера, конституции, при функциональном – функции отдельных органов и систем организма, их взаимодействие, при генетическом – процессы генезиса (genesis – происхождение) отдельных пород, линий животных. Описание может быть полным, когда освещаются все элементы, например, описание всех костей скелета. ^ Полное описание возможно лишь, когда элементов, составляющих объект исследования сравнительно немного, когда они доступны для исследователя и если в этом есть необходимость. В большинстве случаев используют выборочное описание. Например, невозможно описать всех животных данной породы, достаточно описать лучших из них. Выводы – логическое обобщение результатов наблюдений. Чтобы сделать объективные выводы, необходимы эрудиция, талант, а в ряде случаев, и гениальность исследователя. Например, каждый наблюдал, что тело в воде как бы становится легче и только Архимед использовал это наблюдение для открытия закона плавающих тел, на принципе которого основана конструкция всех кораблей. Наблюдение за падающим яблоком привело Исаака Ньютона к установлению закона всемирного тяготения – одного из величайших открытий всех времен. Иногда бывают и ошибочные выводы. Так, наблюдая за движением Солнца, люди считали, что оно вращается вокруг неподвижной Земли. И только в 1543 году польский астроном Николай Коперник объяснил видимые движение небесных тел вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в том числе Земли) вокруг Солнца. В животноводстве особую ценность представляют наблюдения, проведенные в производственной обстановке. В качестве примера можно назвать классические работы Б.М. Щепкина, П.Н. Кулешова, выполненные на основе точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад сельскохозяйственных животных. Немаловажную роль в научных исследованиях имеет обследование. Это наблюдение объектов и явлений с помощью органолептических приемов с использованием различных приборов, аппаратов с последующим описанием. Часто обследование проводят экспедиционным методом, позволяющим получать достоверные данные в различных природных зонах страны. Например, обследования химического состава кормовых растений в разных зонах Беларуси выявили повсеместный дефицит йода, селена, а на торфяниках – и меди. Историческое сравнение – это сопоставление материалов наблюдений в разные периоды времени. Так, сравнивая данные продуктивности, экстерьера, конституции животных одной породы в разные годы можно установить, совершенствуется данная порода, или наоборот, деградирует. Результаты наблюдений за породами отражают в племенных книгах, анализ

которых позволяет проследить эволюцию породы, научно определить направление дальнейшей работы с ней. Для развития зоотехнической науки важное значение имеет опыт передовиков животноводства. Благодаря своей наблюдательности, мастерству, трудолюбию они достигают высоких показателей продуктивности животных. Задача зооинженера – обобщить этот опыт, сделать достоянием всех животноводов. Логический метод состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез. Следовательно, цель исследователя – получить факты, которые, как считал академик И.П. Павлов, являются воздухом ученого. Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента. Эксперимент (от латинского *experimentum* – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления. Зоотехнический эксперимент (опыт) – это изучение ответных реакций животных в специально создаваемых, регулируемых и контролируемых условиях. Из ответных реакций в первую очередь определяют показатели продуктивности. Но чтобы установить причины изменения продуктивности, определяют физиологические, биохимические и другие показатели. По мнению академика И.П. Павлова, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

- в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;

- эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;

- рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заменителях (обезьянах, белых мышах, крысах и т.д.).

Многие ученые отмечали исключительную роль опыта в развитии науки. Немецкий химик Юстус Либих писал: «Источник всякой науки есть опыт. Всякий опыт есть мысль, которая с его помощью становится доступною для чувств». А первый российский ученый-естествоиспытатель М.В. Ломоносов утверждал: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением». Говоря о значении опытов в зоотехнии, Д.А. Кисловский указывал, что зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении. Правильный методический анализ этого материала должен во многом помочь и при постановке дальнейших экспериментов. Особенность зоотехнических опытов в том, что они являются сравнительными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые. Под фактором понимается любое влияние, действующее на изучаемый хозяйственнополезный признак.

Факторы могут быть:

- физические (температура, влажность, освещенность, уровень радиации и др.);
- химические (состав рациона, различные питательные, биологически активные вещества);

- биологические (наследственность, порода, пол, возраст);
- условия содержания, например, напольное и клеточное содержание цыплятбройлеров;

- специфические признаки, например, длина ног как фактор, влияющий на резвость лошади. Хозяйственно-полезные признаки подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам относят пол (мужской и женский), окраску оперения и шерстного покрова, тип телосложения и др. Многие качественные признаки имеют два альтернативных

состояния, например, мужской или женский пол, здоровье или болезнь, некоторые 3-5 состояний, например, типы конституции, типы движения лошади. Количественные признаки, а их большинство, могут быть измерены и выражены в различных единицах: килограммах, сантиметрах, процентах и т.п. К ним относят удои, живую массу, содержание белка и жира в молоке, яйценоскость, биохимические показатели крови и др.

Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные, хозяйственные (производственные) и физиологические.

Научно-хозяйственные опыты служат для изучения разных факторов на хозяйственнополезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

Хозяйственные (производственные) опыты служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет. Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в научнохозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство.

Физиологические (научные) опыты проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научнохозяйственных опытов или отдельно.

Вопросы для самоконтроля

- 3) Основными перспективными направлениями являются?
- 4) Изучить учёных Оренбургской области, которые занимаются развитием животноводства.

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

НАБЛЮДЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КАК МЕТОД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, СФЕРЫ И ФОРМЫ НАБЛЮДЕНИЙ. ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ.

Цель работы: изучить метод наблюдения в животноводстве, а также основу зоотехнического эксперимента.

Задачи работы:

3. Метод наблюдения и его описание.
4. Зоотехнический эксперимент.

Описание работы:

3. Метод наблюдения и его описание.

Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за повадками диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания. Первым одомашненным животным была собака. Академик Н.Я. Марр шутливо отметил, что собака вывела человека в люди.

Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта (например, коровы), определение цели (изучение поведенческих реакций), описание, выводы.

Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д.

При проведении наблюдений используют различные технические средства: бинокли, фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.).

Французский океанограф Жак Ив Кусто (1910-1997) для наблюдений за подводным миром изобрел акваланг, «подводные дома», аппарат «ныряющее блюдо». Результаты своих наблюдений он отразил в многочисленных популярных фильмах и книгах.

Современные электронные микроскопы, разрешающая способность которых в сотни раз выше, чем у оптических, позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения.

Описание, или фиксация результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. А это зависит от эрудиции исследователя, его представлений об изучаемых объектах. Немецкий естествоиспытатель Парацельс (1493-1541) советовал: «Если природу исследовать хочешь, ты должен книги ее ногами своими пройти».

Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое.

При структурном описании фиксируются особенности экстерьера, конституции, при функциональном – функции отдельных органов и систем организма, их взаимодействие, при генетическом – процессы генезиса (genesis – происхождение) отдельных пород, линий животных.

Описание может быть полным, когда освещаются все элементы, например, описание всех костей скелета. Полное описание возможно лишь, когда элементов, составляющих объект исследования сравнительно немного, когда они доступны для исследователя и если в этом есть необходимость.

В большинстве случаев используют выборочное описание. Например, невозможно описать всех животных данной породы, достаточно описать лучших из них.

Выводы – логическое обобщение результатов наблюдений. Чтобы сделать объективные выводы, необходимы эрудиция, талант, а в ряде случаев, и гениальность исследователя. Например, каждый наблюдал, что тело в воде как бы становится легче и только Архимед использовал это наблюдение для открытия закона плавающих тел, на принципе которого основана конструкция всех кораблей. Наблюдение за падающим яблоком привело Исаака Ньютона к установлению закона всемирного тяготения – одного из величайших открытий всех времен. Вот как писал об этом английский поэт Джордж Байрон:

«Когда однажды в думу погружен,
Увидел Ньютон яблока паденье,
Он вывел притяжения закон
Из этого простого наблюденья».

Иногда бывают и ошибочные выводы. Так, наблюдая за движением Солнца, люди считали, что оно вращается вокруг неподвижной Земли. И только в 1543 году польский астроном Николай Коперник объяснил видимые движение небесных тел вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в том числе Земли) вокруг Солнца.

В животноводстве особую ценность представляют наблюдения, проведенные в производственной обстановке. В качестве примера можно назвать классические работы М.М. Щепкина, П.Н. Кулешова, выполненные на основе точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад сельскохозяйственных животных.

Немаловажную роль в научных исследованиях имеет обследование. Это наблюдение объектов и явлений с помощью органолептических приемов с использованием различных приборов, аппаратов с последующим описанием. Часто обследование проводят экспедиционным методом, позволяющим получать достоверные данные в различных природных зонах страны. Например, обследования химического состава кормовых растений в разных зонах Беларуси выявили повсеместный дефицит йода, селена, а на торфяниках – и меди.

Историческое сравнение – это сопоставление материалов наблюдений в разные периоды времени. Так, сравнивая данные продуктивности, экстерьера, конституции животных одной породы в разные годы можно установить, совершенствуется данная порода, или наоборот, деградирует. Результаты наблюдений за породами отражают в племенных книгах, анализ которых позволяет проследить эволюцию породы, научно определить направление дальнейшей работы с ней.

Для развития зоотехнической науки важное значение имеет опыт передовиков животноводства. Благодаря своей наблюдательности, мастерству, трудолюбию они достигают высоких показателей продуктивности животных. Задача зооинженера – обобщить этот опыт, сделать достоянием всех животноводов.

Логический метод состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез.

Следовательно, цель исследователя – получить факты, которые, как считал академик И.П. Павлов, являются воздухом ученого.

Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента.

4. Зоотехнический эксперимент.

Эксперимент (от латинского *experimentum* – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления. Зоотехнический эксперимент (опыт) – это изучение ответных реакций животных в специально создаваемых, регулируемых и контролируемых условиях. Из ответных реакций в первую очередь определяют показатели продуктивности. Но чтобы установить причины изменения продуктивности, определяют физиологические, биохимические и другие показатели. По мнению академика И.П. Павлова, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

- в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;

- эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;

- рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заместителях (обезьянах, белых мышках, крысах и т.д.).

Многие ученые отмечали исключительную роль опыта в развитии науки. Немецкий химик Юстус Либих писал: «Источник всякой науки есть опыт. Всякий опыт есть мысль, которая с его помощью становится доступною для чувств». А первый российский ученый-естествоиспытатель М.В. Ломоносов утверждал: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением».

Говоря о значении опытов в зоотехнии, Д.А. Кисловский указывал, что зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении. Правильный методический анализ этого материала должен во многом помочь и при постановке дальнейших экспериментов.

Особенность зоотехнических опытов в том, что они являются сравнительными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые.

Под фактором понимается любое влияние, действующее на изучаемый хозяйственно-полезный признак.

Факторы могут быть:

- физические (температура, влажность, освещенность, уровень радиации и др.);
- химические (состав рациона, различные питательные, биологически активные вещества);

- биологические (наследственность, порода, пол, возраст);

- условия содержания, например, напольное и клеточное содержание цыплят-бройлеров;

- специфические признаки, например, длина ног как фактор, влияющий на резвость лошади.

Хозяйственно-полезные признаки подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам относят пол (мужской и женский), окраску оперения и шерстного покрова, тип телосложения и др. Многие качественные признаки имеют два альтернативных состояния, например, мужской или женский пол, здоровье или болезнь, некоторые 3-5 состояний, например, типы конституции, типы движения лошади.

Количественные признаки, а их большинство, могут быть измерены и выражены в различных единицах: килограммах, сантиметрах, процентах и т.п. К ним относят удои, живую массу, содержание белка и жира в молоке, яйценоскость, биохимические показатели крови и др.

Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные, хозяйственные (производственные) и физиологические.

Научно-хозяйственные опыты служат для изучения разных факторов на хозяйственно-полезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

Хозяйственные (производственные) опыты служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет.

Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в научно-хозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство.

Физиологические (научные) опыты проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научно-хозяйственных опытов или отдельно.

Планирование экспериментальных исследований. Результативность научных исследований во многом определяются продуманным их планированием. В научных учреждениях, как правило, составляют перспективные планы, обычно пятилетние, а также рабочие программы на предстоящий календарный год. Планирование осуществляется с учетом основных этапов научного исследования:

- выбор и обоснование темы исследования;
- сбор научной информации по теме;
- выработка первоначальной гипотезы;
- теоретическое исследование;
- разработка и утверждение методики эксперимента;
- порядок проведения экспериментальных исследований;
- обработка экспериментальных данных;
- литературное оформление результатов исследований, включающее выводы.

Выбор и обоснование темы – наиболее ответственная часть каждого научного исследования. Обязательным условием является актуальность темы, то есть она должна иметь как теоретическое, так и практическое значение, пользу для производства. А это возможно лишь при использовании инновационного подхода к планированию. Экономическая категория инновация (англ. innovation – нововведение) означает реализованный на рынке результат деятельности по созданию новых продуктов, новых технологий. Под продуктами здесь понимаются предметы, вещества и т. п. как результат труда в какой-либо отрасли производства. Например, кормовые добавки, консерванты кормов, лекарственные средства и т.д.

В основе инновационных проектов находятся высокие технологии, которые в свою очередь обеспечивают конкурентоспособность наукоемкой продукции на внутреннем и внешнем рынках и, как следствие, повышение качества жизни людей.

В качестве примера можно привести научно-исследовательскую работу на тему: «Изучение консервирующих свойств микробиологического препарата Лактофлор при силосовании различных кормовых культур». Этот препарат представляет собой культуру молочнокислых бактерий, которые усиливают молочнокислое брожение и подавляют нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему сокращаются потери питательных веществ и обеспечивается получение более качественного силоса. В разработке

препарата и его испытаниях принимали участие многие учреждения, в частности, российская фирма «Микробиологические пробиотики и консерванты», Санкт-Петербургский аграрный университет, РНИУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси» и другие.

Успех исследования зависит и от того, насколько четко и конкретно поставлены задачи, требующие решения.

Сбор информации. На стадии планировании темы научной работы, при ее обосновании проводят патентные исследования, которые заключаются в поиске, отборе и анализе научно-технической информации по данной тематике. Это позволяет оценить новизну данной темы, использовать в своей работе лучшие мировые достижения для получения новых технических решений. И в самом деле, чтобы создать новое, надо выяснить, что сделано другими в данной области, чтобы «не изобретать велосипед» снова. Полученная информация к тому же повышает научную эрудицию исследователя. Исаак Ньютон говорил, что он видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. Этот физик не только изучал труды ученых, живших до него, но и творивших рядом с ним.

Полученную информацию по избранной теме обычно заносят в личную картотеку, а еще лучше – в персональный компьютер. Записывают фамилию, инициалы автора, наименование работы, название источника, где напечатана работа, год издания, страницы и краткое содержание работы.

Выработка первоначальной гипотезы. Гипотеза (греч. hypothesis - основание, предположение) – предположительное непроверенное суждение о закономерной (причинной) связи явлений. Гипотеза подвергается проверке, необходимость которой вытекает из самой сущности гипотезы как предположения. Подтвержденная гипотеза превращается в достоверное знание, в теорию.

От правильности предварительной гипотезы зависит результативность всего исследования. Примером может быть следующая гипотеза: известно, что главным консервантом при силосовании является молочная кислота, которая образуется при сбраживании сахара молочнокислыми бактериями. Можно предложить (выдвинуть гипотезу), что закваска молочнокислых бактерий ускорит брожение и улучшит качество силоса. Но для этого потребуются выделить наиболее эффективные штаммы этих бактерий, подготовить препараты, определить их дозировку и т.д., надо доказать правильность выдвинутой гипотезы.

Иоганн Гете сравнивал гипотезу с лесами, которые возводят перед зданием и сносят, когда здание готово; они необходимы для работника, но он не должен леса принимать за здание.

«Гипотезы облегчают и делают правильной научную работу - отыскивание истины, как плуг земледельца облегчает выращивание полезных растений», - писал Д.И. Менделеев.

Теоретическое исследование заключается в критической оценке выдвинутых гипотез, отборе наиболее перспективных из них для дальнейшей экспериментальной проверки.

Разработка и утверждение методики эксперимента. Эксперимент (опыт) начинают лишь тогда, когда составлена, обсуждена, одобрена специалистами и утверждена методика его проведения. Запрещается проведение опыта без утвержденной методики. Прежде чем составить методику, необходимо тщательно изучить научную литературу по теме исследования.

Примерная схема методики опыта:

- наименование темы, а при необходимости, и разделов;
- календарные сроки выполнения темы;
- научные руководители и ответственные исполнители;
- обоснование темы;
- место проведения опыта, метод его постановки, схема опыта, вид, половозрастная группа животных;
- кормление и содержание подопытных животных;
- учет результатов опыта: проводимые исследования, методы и время;
- документация по опыту;

- предполагаемые результаты (рабочая гипотеза);
- календарный план работы по опыту;
- смета расходов и список материалов, требующихся для проведения опыта: затраты на корма, реактивы, заработную плату и т.д.

Порядок проведения экспериментальных исследований, обработки полученных данных, литературного оформления результатов будут рассмотрены в последующих разделах. Здесь же отметим требования, предъявляемые к выводам.

Выводы – окончательный этап работы, они в сжатой лаконичной форме выражают главные результаты исследования. Важнейшее требование к выводам в том, что они должны отражать истину. Ф. Энгельс писал: «Если наши предпосылки верны и если мы правильно применяем к ним законы мышления, то результат должен соответствовать действительности».

Выводы должны логически вытекать из экспериментальных данных. Нельзя делать выводы на основании недостаточно аргументированного материала. Опыты, проведенные с методическими ошибками, необходимо просто браковать. Выводы не должны сводиться к простой констатации фактов, в них отражаются теоретически осмысленные положения. Выводы должны содержать элементы новизны для науки и практики, они должны быть максимально конкретными, краткими, четкими. Отдельным пунктом записывают предложения по использованию предлагаемой научной разработки в производстве.

Во всяком случае, исследователь не должен спешить с публикацией выводов, пока не убедится в их правильности. Чтобы устранить сомнения, необходимы новые исследования. Д.И. Менделеев советовал: «За науку настоящую считается только то, что утвердилось после сомнений и всякого рода испытаний (наблюдений и опытов, чисел и логики), а «последнему слову» науки не очень-то доверяйтесь, не попытавши, не дождавшись новых и новых проверок».

Всесторонняя проверка выводов из исследований собственных и других авторов – необходимое условие повышения эффективности зоотехнической науки. Как уже отмечалось, наиболее эффективными являются инновационные проекты – создание новшеств: новых продуктов, технологий, востребованных на рынке и обеспечивающих повышение производительности общественного труда и прирост эффективности производства. Особенность планирования инновационных проектов в том, что их разбивают на отдельные этапы, в составе которых выделяют отдельные самостоятельные мероприятия. Задачей планирования этих этапов и мероприятий инновационного проекта является установление сроков начала и окончания работ, состава и количества исполнителей, закрепление исполнителей по конкретным заданиям (рабочим местам), определение объема необходимых ресурсов: финансовых, материальных, информационных и т.п. Важное значение имеет также рекламирование и продвижение инновационной деятельности к производству через информационно-консультативную службу.

Вопросы для самоконтроля

- 3) Зоотехнический эксперимент на птице.
- 4) Наблюдение и его роль в зоотехническом эксперименте.

Список литературы

Основная

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЗООТЕХНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы: составить план зоотехнического эксперимента на сельскохозяйственных животных и птицы.

Задачи работы:

1. План эксперимента на птице.

Описание работы:

Каждому зоотехническому эксперименту предшествует подготовительная работа, которая проводится поэтапно и включает следующие основные разделы: выбор и обоснование темы эксперимента, сбор и анализ научной информации, написание обзора литературы, разработка методики работы и схемы проведения опыта.

Выбор и обоснование темы эксперимента. Тема исследований должна быть научно обоснована и направлена на решение теоретических или практических вопросов. В животноводстве экспериментальные работы нередко рассматривают одновременно как теоретические, так и практические вопросы.

Для обоснования темы исследований необходимо провести сбор и анализ научной информации по данному вопросу или проблеме. Основными источниками научной информации служат монографии, научные статьи в журналах, сборниках, тезисы и материалы конференций, симпозиумов, авторефераты и диссертации, отчеты научных учреждений. При сборе информации необходимо использовать научные работы отечественных и зарубежных авторов, опубликованные в последние 10 лет. При сборе материала в зависимости от темы исследований могут быть использованы работы, которые были выполнены в более ранние годы. Чаще всего это относится к классическим и фундаментальным работам. Подбор литературы следует проводить только по вопросам, связанным с планируемой темой исследований.

Сбор материала по теме эксперимента. Его целесообразнее начинать с просмотра реферативных журналов по животноводству, ветеринарии, биологии, а в ряде случаев и по растениеводству. Получить информацию об интересующей литературе можно при просмотре соответствующей картотеки в библиотеке.

Подобранные научные работы по теме исследований необходимо законспектировать. Основные результаты исследований следует заносить в специальную карточку. При конспектировании научных работ указывают фамилию и инициалы автора, название работы, где она опубликована (монография, сборник, название и номер журнала и т. п.), издательство, год издания, страницы. Затем следует краткое изложение основных результатов работы.

После того как проведен сбор научной информации, приступают к написанию обзора литературы, где в краткой форме излагают основные результаты, полученные по данной теме, и указывают, какие вопросы недостаточно разработаны.

Разработка методики и схемы проведения опыта. Необходимо особое внимание обращать на вопросы, которые недостаточно изучены, т. е. показать новизну исследований.

В методике работы дается краткая характеристика состояния изучаемого вопроса, указывается и обосновывается необходимость проведения данного исследования, его новизна, ставятся цели и задачи опыта. Цели и задачи исследования должны быть сформулированы

кратко и раскрывать существо работы. Указывается место (область, район, хозяйство), продолжительность и сроки проведения эксперимента, дается подробная характеристика подопытных животных (пол, порода, возраст, живая масса, продуктивность, физиологическое состояние и т. д.), методы формирования групп животных, условия их кормления и содержания.

Схема опыта должна быть представлена в виде таблицы или рисунка, указывать количество групп, число животных в каждой группе и основные изучаемые показатели и четко характеризовать существо работы.

В зоотехнических опытах применяются различные методы исследований, а в методике указываются конкретные способы и сроки проведения тех или иных анализов, сроки проведения обменных опытов, определяются учитываемые показатели исследований, приводится смета расходов и список необходимых материалов для проведения опыта, учитываются предполагаемые результаты, их экономическая эффективность. Методика эксперимента должна быть обсуждена и одобрена специалистами.

Перед началом эксперимента должен быть подобран и обучен обслуживающий персонал. Работу обслуживающего персонала организуют по определенному распорядку.

Успех эксперимента во многом зависит от организации проведения опыта. Подготовка эксперимента начинается с выбора хозяйства. При этом особое внимание обращают на ветеринарное состояние животноводства. Нельзя проводить зоотехнические опыты в хозяйствах, неблагополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Хозяйство, выбранное для проведения экспериментальных работ, должно быть обеспечено кадрами, животноводческими помещениями, иметь прочную кормовую базу и высокий уровень продуктивности животных.

Отбор животных начинают с анализа документов первичного учета (бонитировочных ведомостей, журналов контрольных доек, учета приростов живой массы, воспроизводства). После подбора животных по документам приступают к непосредственному осмотру животных. В этот период проверяют наличие индивидуального номера у каждого животного. В случаях, когда номера трудно рассматриваются, для облегчения работы в дальнейшем можно использовать ошейники с хорошо просматриваемыми номерами. У птиц в этот период ставят крылометки с соответствующими номерами или проводят кольцевание.

Затем приступают к формированию групп животных. Перед началом опыта всех животных взвешивают. Крупный рогатый скот, лошадей и взрослых свиней взвешивают два дня подряд перед утренним кормлением и по результатам выводят среднее значение.

При формировании групп обращают внимание на состояние здоровья, упитанность, экстерьер и др.

В физиологических опытах при формировании групп крупного рогатого скота чаще всего применяют метод пар-аналогов. Желательно в группы наряду с животными-аналогами (по возрасту, живой массе, уровню продуктивности, физиологическому состоянию) включать в эксперимент однойцовых двоен, что будет способствовать повышению надежности результатов опыта.

В физиологических опытах на лошадях наиболее часто используют метод пар-аналогов. В опытные и контрольные группы включают животных, как правило, одной породы, возраста, живой массы. По происхождению желательно иметь полубратьев или полусестер.

В свиноводстве для физиологических опытов используют однопометных братьев или сестер.

При проведении физиологических опытов в овцеводстве имеется возможность использовать однопометных братьев или сестер в том случае, если в эксперименте планируется иметь две группы животных.

В птицеводстве обычно используют птицу известного происхождения.

В кролиководстве и пушном звероводстве для физиологических опытов отбирают животных из одного гнезда.

В физиологических опытах на крупном рогатом скоте животных содержат индивидуально на привязи, а мелкий рогатый скот - в индивидуальных клетках. Кормление

животных и учет кормов проводят индивидуально. Количество животных в физиологических опытах ограничено и составляет 3-5 голов, поэтому особое внимание должно быть обращено на тщательность отбора пар-аналогов в группы.

При предварительном отборе в каждую группу включают 6-8 голов, а затем оставляют только аналогов. В период формирования групп для физиологических опытов следует провести анализ крови животных и для эксперимента оставлять только тех особей, которые имеют сходные показатели состава крови. Животных, имеющих значительные отклонения в биохимических показателях крови, в эксперимент не включают и при необходимости заменяют другими. При проведении опытов на животных необходимо руководствоваться установленными для каждого вида животных методическими положениями. Например, при проведении опытов на сельскохозяйственной птице необходимо соблюдать требования, приведенные ниже.

1. Выбор метода. Опыты на взрослой птице обычно проводят методом групп.

2. Формирование групп. Для опытов отбирают здоровую птицу известной породы, кросса или линии. Группы подбирают по принципу аналогов по полу, возрасту, живой массе, продуктивности и т. д. Различия по живой массе и продуктивности у взрослой птицы между группами не должны превышать 3 %.

3. Величина групп. В опытах на взрослых курах число особей в группе должно находиться в пределах 50-60 голов, на молодняке - 80-100 голов.

4. Продолжительность опытов. Для кур-несушек - не менее 6 мес от начала яйцекладки; уток, гусей и индеек - в течение всего периода яйцекладки. В опытах на цыплятах-бройлерах - 49-56 дней, утятах-бройлерах - 49-55 дней, гусятах-бройлерах - 60 дней. На ремонтном молодняке: кур яичных и мясных пород - 150-180 дней, уток - 196, гусей - 150-180 и индеек - 180 дней.

5. Условия содержания и кормления птицы. Птиц содержат в клетках или на полу, соблюдая плотность посадки, фронт кормления и поения, температуру и влажность воздуха, режимы освещенности и продолжительности светового дня в соответствии с нормами, существующими для данного вида и возраста. Кормление птицы должно соответствовать установленным нормам для каждой половозрастной группы.

В экспериментах по кормлению птицы следует учитывать следующие показатели.

1. Живую массу. Взрослую птицу, как правило, взвешивают индивидуально в начале и конце эксперимента. В ряде случаев необходимо эту операцию проводить еженедельно или ежемесячно. Молодняк взвешивают индивидуально в суточном возрасте, а затем в сроки, соответствующие возрасту смены рационов.

ЖУРНАЛ УЧЕТА ПОГОЛОВЬЯ ПТИЦЫ

Инвентарный номер	Живая масса, г		Примечание
	в начале опыт	в конце опыт	
В среднем по группе	I контрольная группа		
В среднем по группе	II опытная группа		

2. Сохранность птицы учитывают на протяжении всего периода эксперимента. В случае падежа указывают его причину. В опытах по кормлению не рекомендуется выбраковывать птицу.

3. Яйценоскость учитывается на начальную и среднюю несушку по группам за весь период опыта.

4. Качество яиц. Массу яиц определяют путем индивидуального взвешивания их в течение пяти дней подряд в конце каждого месяца яйцекладки. Кроме этого, изучают морфологический и химический состав яиц.

5. Инкубационные качества яиц определяют по показателям оплодотворяемости и выводимости путем двукратной закладки на инкубацию по 100-200 яиц от каждой группы.

6. Оплодотворяемость и выводимость яиц выражают в процентах от числа заложенных на инкубацию яиц.

7. Вывод цыплят определяют выходом здорового молодняка. Кроме этого, учитывают процент неоплодотворенных яиц, имеющих кровавое кольцо и замерших эмбрионов.

8. Комбикорма для птицы должны соответствовать требованиям детализированных норм.

9. Потребление кормов по группам учитывают ежедневно и за весь период опыта. В конце опыта определяют общий расход кормов по группе и рассчитывают затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции (1 кг прироста живой массы, 10 яиц и т. д.).

Количество ежедневно расходуемого корма и наличие поголовья над опытной птицей заносят в журнал учета кормов и движения поголовья (табл. 21).

ПРИМЕРНАЯ ФОРМА ЖУРНАЛА ЕЖЕДНЕВНОГО ДВИЖЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ И УЧЕТА КОРМОВ

Г р у п п а _____

Средняя живая масса птицы: в начале опыта _____

в конце опыта _____

Показатели	Дата				
Поголовье					
Возраст, нед					
Пало, голов					
Реализовано на мясо:					
голов					
кг					
Расход комбикорма, кг					
Суточное потребление кормов, г/гол					

10. Переваримость питательных веществ рациона и баланс азота проводят в зависимости от цели эксперимента на 3-4-х головах из каждой группы.

11. Анатомическая разделка тушек. Для анатомической разделки тушек в опытах на молодняке проводят убой по 3 курочки и 3 петушка из каждой группы.

Анатомическая разделка позволяет определить:

массу непотрошенной тушки (без крови, пера и пуха);

массу полупотрошенной тушки (без крови, пера, железистого желудка, кишечника и поджелудочной железы);

массу потрошенной тушки (без крови, пера, головы, ног, крыльев, желудочно-кишечного тракта);

массу съедобных частей (мышцы, печень, сердце, мышечный желудок, почки, легкие, подкожный и внутренний жир, кожа);

массу несъедобных частей (голова, ноги, кишечник, крылья, поджелудочная железа, яйцевод, яичники, семенники и др.).

Результаты анатомической разделки тушек необходимо оформить протоколом.

ПРИМЕРНАЯ ФОРМА ПРОТОКОЛА АНАТОМИЧЕСКОЙ РАЗДЕЛКИ ТУШЕК ПТИЦЫ

Дата проведения убоя _____

Вид птицы _____

Порода _____

Номер _____

Возраст _____

№ п/п	Показатели	Масса, г	% от предубойной массы
1	Предубойная масса		
2	Масса непотрошенной тушки		
3	Кровь		
4	Перо		
5	Масса полупотрошенной тушки		
6	Масса потрошенной тушки		
7	Масса съедобных частей:		
	В том числе:		
	печень		
	сердце		
	Мышечный желудок		
	почки		
	легкие		
8	Кости		
9	Внутренний жир		
Подписи:			

12. Качество мяса птицы оценивают физико-химическими и органолептическими методами. Для оценки необходимо из каждой группы использовать не менее трех тушек. При органолептической оценке мяса определяют аромат и консистенцию, вкус бульона, его прозрачность и посторонние привкусы. Результаты оценки мяса и бульона выражают отдельно в баллах и суммируют их оценку. Кроме этого, проводят анализы по определению аминокислотного состава белков, содержанию жира и минеральных веществ в мышечной ткани.

13. Категорийность тушек определяют в соответствии с ГОСТ 21784-76.

14. Биохимические показатели. В зависимости от целей и задач исследований в период эксперимента изучают морфологические и биохимические показатели крови, содержание каротина и витамина А в крови, печени и яйцах. Определяют минеральный состав органов и тканей.

15. Основные результаты опыта должны быть подвергнуты биометрической обработке. Научно-хозяйственные опыты проводят на фермах и комплексах. В отличие от физиологического научно-хозяйственный опыт ставится на большем поголовье и в условиях, приближенных к технологии производства. Проведение научно-хозяйственных опытов на разных видах животных имеет свои особенности.

Вопросы для самоконтроля

1) Организация проведения научно-хозяйственных опытов на крупном рогатом скоте (коровах, телятах-молочниках, молодняке от 6- до 12-месячного возраста, от 13- до 18-месячного возраста, нетелях, быках-производителях, откормочном молодняке и взрослом скоте).

2) Научно-производственные опыты со свиньями (на взрослом поголовье, ремонтном молодняке и животных, выращиваемых на мясо).

Список литературы

Основная

1. Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-5355-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139253>

2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111702>

Дополнительная

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113382>

2. Данина, М. М. Методология научных исследований : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 54 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110431>