Муниципальное казенное образовательное учреждение дополнительного образования Ордынского района Новосибирской области

 «Дом детского творчества»

Объединение «Юный исследователь и агропредприниматель»

Доклад

**Влияние бета-каротина** **на продуктивность бройлеров в условиях личного подсобного хозяйства**

Выполнил: Пустошкин Максим, 8класс, 14 лет

Руководитель: Хрюкина Рахима Эркиновна

с.Кирза, 2020 г.

**Оглавление**

Введение… ………………………………………………………………….....стр. 3

Основная часть ……………………………………………….……………......стр. 6

# Гл.1. Литературный обзор……..……………………………………………....стр. 5

1.1.Биологические особенности бройлеров…….………………………..….стр. 5

1.2.Специфика выращивания и кормления бройлеров.…………………..…стр. 5

Гл.2. Методика и условия проведения опыта…………..………………..…. стр.8

2.1.Объект и организация исследования……………..………………..……...стр.8

2.2 Методика исследования……………………………………………………стр.9

Гл.3. Результаты работы...……………………………………………………...стр.11

Гл.4. Практическая значимость бройлеров………………………………… стр.12

Выводы……………………………………..…………………………………. стр.13

Список использованной литературы ………………………….…………… стр.14

Приложения…………………………………………………………………….стр.16

**Введение**

Птицеводство - одна из отраслей сельского хозяйства, первой вставшая на индустриальную основу и в кратчайший срок занявшая передовую позицию по производству мяса птицы и яиц. Для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы в настоящее время широко внедряются новые технологии выращивания, ведется улучшение генетических показателей.

Мясо бройлеров высокопитательно. В нём больше белка, чем в мясе других видов сельскохозяйственной птицы. Белок мяса бройлеров содержит около 92% незаменимых аминокислот, белок свинины - 88, баранины - 73, говядины - 72%. Вот почему при ограниченных возможностях кормовой базы в подавляющем большинстве развитых стран мира быстро развивается производство мяса бройлеров.

Рост населения Земли и в частности население городов (составляет более 50% от всего населения планеты), также способствует развитию данной отрасли, так как известно, что основной потребитель мяса бройлеров именно население городов. Это связано прежде всего с тем, что мясо бройлеров самое дешевое, а уровень жизни в большинство городов не высок.

До начала 90-х годов наша страна находилась в тройке лидеров по производству мяса птицы и на первом месте по производству яиц. Отрицательные стороны рыночных отношений повлекли за собой увеличение затрат на производство продукции, что требует более рационального использования кормовых ресурсов, так как известно, что при производстве птичьего мяса 70-75% составляют затраты на корма. Поэтому дальнейший прогресс в бройлерном производстве, во многом будет определяться успехами совершенствования систем кормления.

 Не вызывает сомнения, что мы хотим употреблять в пищу полезные продукты питания с превосходным вкусом. Мне интересно самому получить экологически чистый и полезный продукт питания, провести практические работы на личном подсобном хозяйстве, расширить свои знания о породах домашних птиц, о грамотном уходе за домашними птицами. Я решил вырастить и развести в личном подсобном хозяйстве бройлеров, которые обладают наиболее оптимальными характеристиками для нашей местности, высокой продуктивностью, полезными свойствами [5,6].

 Знакомство с работами Давлеева А.Д., Шевченко А.И., Смирнова Б.В. позволило изучить принципы выращивания бройлеров.

Большинство витаминов не способны накапливаться в организме, поэтому должны получаться с кормом постоянно.

При отсутствии витаминов в корме у птицы развиваются, хотя и не часто, тяжелые заболевания - авитаминозы, при недостатке витаминов - гиповитаминозы, которые у молодняка проявляются истощением, снижением устойчивости к инфекциям и повышенной смертности. При недостатке в комбикорме витамина А задерживается рост молодняка и повышается его смертность, отмечается сухость кожи и слизистых оболочек, возникают поносы, нарушается деятельности слёзных желёз, ослабевает устойчивость птицы к возбудителям инфекционных и инвазионных заболеваний, снижается образование антител при вакцинациях и естественных переболеваниях, понижается синтез гликогена.

 К источникам бета-каротина (провитамина А) относится вся зелень, окрашенная в желтый, оранжевый, красный и зеленый цвета. А также тыква, кабачки, томаты, морковь, капуста и многое другое.

 Хочется узнать, о влиянии бета-каротина (провитамина А) на продуктивность бройлеров в условиях личного подсобного хозяйства. Данная проблема заинтересовала меня, как наиболее современная и актуальная. Так как в развитии птицеводства играет первостепенное значение составление рациона, кормление и подбор кормов, что положительно влияет на себестоимость продукции, уменьшает время откорма, повышает качество продукции. Тем более, что сегодня в нашем регионе не только стоит задача увеличить поголовье бройлеров, но и важнейшая задача – повысить окупаемость кормов, снизить затраты на производство продукции.

 Это и послужило основанием для исследования.

**Цель исследовательской работы:** выявить влияние бета-каротина (провитамина А) на продуктивность бройлеров в условиях личного подсобного хозяйства

**Задачи исследования:** 1.Изучить биологические особенности и специфику выращивания бройлеров.

2. Составить специальный рацион кормления бройлеров, дающий привесы.

3.Выявить влияние кормления бройлеров с добавлением бета-каротина (провитамина А) на привесы и продуктивность бройлеров.

4.Выявить ресурсы повышения продуктивности животных, снижающие себестоимость продукции.

5.Сделать расчёт экономической эффективности и статистической обработки результатов проведения исследования.

7.Выявить практическую значимость бройлеров.

 **Предварительный результат исследования.**  Мною была выдвинута следующая гипотеза: бета-каротин (провитамин А) благотворно влияет на продуктивность бройлеров в условиях личного подсобного хозяйства.

 **Гл.1. Литературный обзор**

1.1. Биологические особенности бройлеров [31].

 В результате этой работы был разработан общепринятый стандарт, согласно которому бройлеры за семь недель должны набрать живую массу до двух с половиной килограмм. При этом мясо бройлеров содержит почти все витамины группы «В», а также важные для организма человека микроэлементы и аминокислоты.

*Описание бройлера*

|  |  |
| --- | --- |
| *Масса взрослой курочки* | *До четырех с половиной килограмм* |
| *Масса взрослого петушка* | *До пяти с половиной килограмм* |
| *Яйценоскость* | *Низкая* |
| *Нрав* | *Флегматичный, спокойный* |

Самый быстрый прирост массы бройлерных цыплят наблюдается в первый месяц их жизни. Именно этот принцип был заложен селекционерами при отборе инкубационных яиц, цыплят и взрослых птиц.

 Тело РОСС-308 массивное, овальное, отличающееся шириной и сильно выпяченной грудью. Мускулатура развита качественно. Ноги сильные, широко расставленные, с четко выделяющимися бедрами. Яркий цвет ног, их мощность и ширина постановки достались птице от бойцовых пород кур, для которых такая особенность строения необходима, чтобы увереннее чувствовать себя во время поединка.

 Оперение бройлеров чисто белое и не допускает вкрапления иных цветов. Если они имеются — это повод для выбраковки особи. Кроме одноцветного оперения, селекционеры работали и над ровным тоном кожи птицы, чтобы тушки имели привлекательный товарный вид. Дополнительно его улучшает и эластичность кожи, из-за чего она не сползает и не деформируется при замораживании.

Голова небольшая. Гребень листовидной формы, аккуратный. Сережки развиты слабо и, как и гребень, имеют интенсивно-красный окрас.

1.2.Специфика выращивания и кормления бройлеров [32].
При домашнем выращивании бройлеров особое внимание следует уделять чистоте и теплу, поскольку цыплята очень чувствительны к этим факторам, чем отличаются от молодняка обычных домашних кур.

Первые семь дней со дня рождения температура в помещении, где содержатся бройлеры, должно быть не ниже тридцати градусов тепла. Кроме того им необходимо обеспечить хорошее освещение.

Чтобы молодняк быстро набирал вес, питание обязательно должно включать животный белок: свежий творог, молоко, отварные яйца. С развитием и ростом цыплят в ежедневный рацион постепенно вводят молотое зерно (пшено, мелко подробленную пшеницу, кукурузную крупу, ячменную муку и овсяные хлопья) и измельченную зелень (крапиву). Заправлять зерно можно сывороткой или бульоном.

|  |  |
| --- | --- |
| *Крупа кукурузная* | *50%* |
| *Пшеница дробленная* | *25%* |
| *Мука ячменная* | *10%* |
| *Хлопья овсяные* | *5%* |
| *Крапива* | *10*% |

Через две недели со дня рождения в рацион желательно вводить протертые овощи, отваренные корнеплоды и минеральные добавки (мел, ракушку, костную муку). Птицы едят: зерно, траву и листья, хлебные изделия. Во время летнего сезона разумнее всего давать свежую траву [26].

Особенно внимание необходимо уделять свежей и чистой воде, чтобы на одного цыпленка приходилось не меньше сорока граммов воды в сутки.

Важно не забывать, что у петушков и курочек интенсивность набирания веса несколько отличается. Это важно учитывать при кормлении, поскольку в возрасте восьми недель масса петушков примерно на двадцать процентов больше, чем вес курочек, что значит, что и употреблять пищу они должны в большем количестве.

Полноценное кормление сбалансированное по всем основным питательным веществам одно из условий для полной реализации генетического потенциала и получение высокой продуктивности цыплят-бройлеров при низких затратах кормов. Потребность молодняка в витаминах и минеральных веществах должна удовлетворяться полностью, так как недостаток питательных веществ приводит к снижению продуктивности.

 **Место проведения опытнической работы:** личное подсобное хозяйство.

**Обоснование выбора номинации:** хочется выявить ресурсы повышения продуктивности бройлеров в условиях личного подсобного хозяйства

**Площадь подсобного хозяйства (га) и его расположение:**

Подсобное хозяйство площадью 36 м2 находится около жилого дома.

 Птицы живут в курятниках. В курятниках есть освещение, стены и пол деревянные. В уличных вольерах почва ровная, уплотненная. Вольеры огорожены сеткой-рабицей.

 Работа выполнена учеником 8 класса Пустошкиным Мксимом МКОУ-Кирзинской СОШ в 2020 году. Начало опыта: 20.04.2020 г. Окончание опыта: 20.08.2020 г.

**Гл.2. Методика и условия проведения опыта [3,5].**

**2.1.Объект и организация исследования:**

Материалом для опыта послужили цыплята-бройлеры птицефабрики «Октябрьская» породы **Ross 308**.

**а) Порода бройлеров.** Выполнено наблюдение за практически здоровыми бройлерами породы **Ross 308** с момента их появления из яйца (20 апреля 2020 года) до возраста 4 месяцев (20 августа 2020 года) в условиях личного подсобного хозяйства. **Ross 308** известен в мире, как бройлерный кросс, который демонстрирует стабильность продуктивных показателей в условиях бройлерного производства. Интегрированные производства, а также независимые производства родительского поголовья ценят **Ross 308** не только за показатели мясного суточного привеса, но также за уровни общей продуктивности.

Б) **Корма.** В составе специализированной кормовой смеси ключевую роль играют компоненты, обеспечивающие крылатое семейство во времена насеста полезными веществами, вкус и качество мяса.

При выращивании учитывают полезные рекомендации.

1. Зерновая смесь с добавлением премиксов и пигментов используется для взрослых особей.
2. При изготовлении корма в домашних условиях не забывайте о питательных компонентах (белки, жиры и углеводы). Необходимое количество их встречается в ячмене, кукурузе, пшенице, ржи и овсе.
3. При содержании ключевую роль в кормлении отводят мешанкам, обогащению витаминными добавками. Добавлять разрешается овощные, витаминизированные добавки, обрезки рыбы. При добавлении нужно помнить, что вводить вспомогательные элементы следует в корм комнатной температуры.
4. Питание должно быть трехразовым. Выгул организовывают так, чтобы они смогли найти себе зеленую траву, но отменять прием корма не нужно.
5. Кормление малышей начинают с сухих продуктов с отказом от влажных, потому что они являются благоприятной средой для размножения бактерий.
6. На 3-й день бройлерным цыплятам добавляют в рацион крапиву, замоченную в кипяченой воде. Суточных цыплят кормят яйцами, сваренными вкрутую, добавленные в овсянку. Начиная с десятых суток, дают натертую морковку либо других овощей. В этих продуктах большое количество питательных веществ.
7. Достаточное поение тоже играет большую роль в качественном росте. Для этого используют отвары ромашки либо же заваренный шиповник. Можно изготовить в домашних условиях слабо разбавленную марганцовку и дать ее кроссам.

**2.2 Методика исследования.** Исследования проводились в контрольных и опытных группах птиц с помощью методов: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент и др.

 **Контрольные группы.** Было сформировано 2 группы по 5 голов. Они размещались в групповых клетках, контрольную группу кормили комбикормом, зерносмесью, мешанками с добавлением сочных кормов 3 раза в день. Поили чистой водой. Ежедневно убирали в клетках, проводили дезинфекцию. Через каждые 15 дней проводили взвешивание по группам.

**Опытные группы.** Было сформировано 2 группы по 5 голов, их разместили в групповых клетках. Опытную группу кормили комбикормом, зерносмесью, мешанками с добавлением сочных кормов 3 раза в день. Вечером в рацион добавляли тертые овощи, окрашенные в желтый, оранжевый, красный и зеленый цвета (тыква, кабачки, томаты, морковь, капуста, свекла). Поили чистой водой.

Ежедневно убирали в клетках, проводили дезинфекцию. Через каждые 15 дней проводили взвешивание по группам.

1. Число вариантов опыта - два;

2. Число повторностей - две;

3. Количество особей в группе - пять;

4. Всего бройлеров на контроле и опыте - 10 + 10 особей;

5. Метод учета привесов - взвешивание;

7. Содержание бройлеров - в групповых клетках;

8. Проведение опыта во времени - с 20 апреля по 20 августа;

 (четыре месяця)

9. Сроки определения привесов - через каждые 15 дней.

Схема размещения вариантов: Таблица №1

(в условиях Ордынского района Новосибирской области, 2020 год (дата проведения опыта 20.04. – 20.08.2020 года))

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Повторности | Контрольная группа птиц | Опытная группа птиц |
| Первая  | 5 особей | 5 особей |
| Вторая  | 5 особей | 5 особей |

**План работы по проведению опыта** Таблица №2

(в условиях Ордынского района Новосибирской области, 2020 год (дата проведения опыта 20.04. – 20.08.2020 года))

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование проводимых работ** | **Сроки****проведения** | **Сроки выполнения** |
| 1 | Формирование групп бройлеров | апрель | 20.04 |
| 2 | Составление рациона кормления | апрель | 20.04 |
| 3 | Дезинфекция помещения и клеток хлорамином и хлорной известью | апрель | 20.04 |
| 4 | Кормление ежедневно в 8.00 ч., 13ч., в 18 часов вечером | ежедневно | ежедневно |
| 6 | Уборка помещений и клеток ежедневно вечером | ежедневно | ежедневно |
| 7 | Ежедневное поение чистой водой | ежедневно | ежедневно |
| 8 | Взвешивание опытных и контрольных групп через каждые 15 дней | через 15 дней | Через 15 дней |
| 9 | Расчет по привесам каждой группы отдельно | август | 20.08 |

**Рацион кормления индюков**

**а) на одну особь** Таблица №3

(в условиях Ордынского района Новосибирской области, 2020 год (дата проведения опыта 20.04. – 20.08.2020 года))

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды кормов | Единицы измерения | Контрольная группа | Опытная группа |
| потребность | норма | потребность | норма |
| фур.вес | фур.вес | фур.вес | фур.вес |
| Дробленое зерно пшеницы | г. | 650 | 650 | 650 | 650 |
| сочные корма | г. | 200 | 200 | 200 | 200 |
| зелёная масса  | г. | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Сочные корма, содержащие бета-каротин | г |  |  | 200 | 200 |
| итого | г. | 1150 | 1150 | 1350 | 1350 |

 В данной таблице размещен рацион кормления бройлеров для одной особи. Для особей опытной группы ежедневно в рацион добавляли тертые овощи, окрашенные в желтый, оранжевый, красный и зеленый цвета (тыква, кабачки, томаты, морковь, капуста, свекла) в количестве 200г.

**Гл.3. Результаты работы** Таблица №4 (в условиях Ордынского района Новосибирской области, 2020 год (дата проведения опыта 20.04. – 20.08.2020 года))

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Даты  | Единизм. | Контрольные группы | Опытные группы | ±опыт к контр. |
| Iповтор | IIповт |  |  | ИТОГО | I повтор | II повт. |  |  | ИТОГО |
| 1 | 20/04 | кг | **0,2** | **0,24** | **0,44** | **0,24** | **0,21** | **0,45** | **+0,01** |
| 3 | 20/06 | кг | 10,5 | 10,5 | **20,5** | 11 | 11 | **22** | **+1,5** |
| 5 | 20/08 | кг | 25 | 26 | **51** | 27 | 28 | **55** | **+4,0** |

**Анализ таблицы № 7.**

 В представленной таблице № 4 проведены результаты взвешивания опытных групп (живая масса в килограммах). Результаты взвешивания по повторностям (по 5 особи) на контроле и опыте, затем в колонке «итого» приведена общая живая масса бройлеров группы. В последней колонке приведена разница в весе опытных групп с контрольными. Взвешивание проводили через каждые 15 дней. Бройлеров ставили на весы и взвешивали, результаты заносили в таблицу.

Масса одной особи контрольной группы составляет 5,1 кг., 5,5 кг-опытной группы.

## Экономическая эффективность исследования Таблица № 5

(в условиях Ордынского района Новосибирской области, 2020 год (дата проведения опыта 20.04. – 25.08.2020 года))

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Показатели | Един.измер. | Контрольн.группы | Опытн.группы |
| 1. | Затраты на опыт | руб | 2000 | 2000 |
|  | в т.ч. зерно | руб | 1500 | 1500 |
|  вакцина, дезрастворы | руб | 200 | 200 |
| цена 1 бройлера | руб | 70 | 70 |
| прочие расходы | руб | 230 | 230 |
| 2. | Цена реализации мяса | руб/кг | 150,0 | 150,0 |
| 3. | Выручка от реализации | руб | 7.650 | 8.250 |
| 4. | Чистая прибыль | руб | 5.650 | 6.250 |

**Гл.4. Практическая значимость бройлеров**

 1. Мясо бройлеров высокопитательно. В нём больше белка, чем в мясе других видов сельскохозяйственной птицы. Белок мяса бройлеров содержит около 92% незаменимых аминокислот.
 2.Яйца бройлеров богаты содержанием сухих веществ, витамина А и каротиноидов.

 3.Ценность помета бройлеров как удобрения определяется не только высокой концентрацией в нем элементов питания, но и нахождением их в легкодоступной для растений форме.

4. Перо бройлеров используется в хозяйственной деятельности человека и промышленности.

Из выше сказанного следует, что производство бройлеров может быть безотходным, что является одним из главных достоинств данного производства.

 **Выводы.**

1. Вес особи бройлеров в начале опыта был практически равным, а в конце опыта вес бройлера опытных групп был больше на 400г., чем контрольных.
2. Бета-каротин способствовует увеличению прироста живой массы на опыте по сравнению с контролем.
3. При равных затратах, прибыль в опытной группе выше, чем у контрольных.

5.Проведена статистическая обработка результатов исследования, методом по

 критерию Стъюдента, результаты достоверны.

 В результате работы у меня сформировался интерес к учебно-опытной и практической работе в области птицеводства.

 В ходе исследования были применены различные методы.   В результате проделанной работы была найдена и обработана информация по данной теме: прочитаны книги, изучены материалы на сайтах в сети Интернет, проведены эксперименты.

 Я познакомился с основами профессии птицевода, приобрел навык исследовательской деятельности. Горжусь тем, что выращиваю экологически чистую продукцию.

 За распространение своего опыта работы я был награжден грамотами директора МКОУ-Кирзинской СОШ и главы кирзинского сельсовета.

 В дальнейшем планирую продолжить работу по выращиванию бройлеров

**Список использованной литературы**

1. Абакумов В.П. Птица в домашнем хозяйстве.-2-е изд.-М.: Моск.рабочий,1977.-136 с.
2. Авраменко, В.И Разведение индеек / В.И. Авраменко. – М. Донецк: АСТ Сталкер, 2001. – 62с.
3. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц /– С-Пб: Лань, 2005. – 352 с.
4. Быковская Н.З., Булгаков В.Д., Малая энциклопедия животноводства, Ростов-на-Дону, Баро-Пресс, 2000г., сс 306-376
5. Давлеев А. Д. Ключевые факторы и тенденции российского рынка индейки в 2014–2020 гг. (часть2) // Птица и птицепродукты. 2015. № 5. С. 10–14.
6. Морозова О. Домашняя птица: куры, гуси, утки, индейки, цесарки, перепела, голуби./
7. Мысик А. Т. Производство продукции животноводства в мире и отдельных странах // Зоотехния. 2011. № 11. С. 2–6.
8. Петраш, М.Г. Птицеводство России. История. Основные направления. Пер- спективы развития / М.Г. Петраш, И.И. Кочиш, И.А. Егоров и др. - М.: Ко- лосс, 2004. – 297с.
9. Смирнов Б. В. Новый справочник птицевода. Феникс, 2007.-221 с. (с.185-с.186)
10. Смирнов В.В, Фермерское подворье, М., Ри классик, 2002, сс 3-36
11. Трайтак Д.И., Основы сельского хозяйства, М., Мнемозина, 1998, сс 223-258
12. Харчук Ю. Справочник по домашнему птицеводству. Феникс,  2006. – 320с. (с.116,121-124, 132).
13. Шевченко А. И. Перспективы развития промышленного индейководства в регионах России // Птица и птицепродукты: отраслевой научно-производственный журнал. 2012. № 5. С. 24–26.
14. Шевченко А. И. Биологические особенности роста и развития индеек // Птицеводство: научно-производственный журнал. 2010. № 7. С. 35­37.
15. Щукин С.В., Основы опытнической работы, М., Педагогика, 1963, сс 3-27.
16. Щеглов В.В., Боярский Л.Г., Корма. М., Агропромиздат, 1990, сс 7-23, 12

**Интернет – ресурсы:**

24.https://selo-exp.com/induki/indyuki-razvedenie-soderzhanie-uxod-v-domashnix-usloviyax.html

25.<https://svoya-ptica.com/indejki/kormlenie-indyukov-v-domashnikh-usloviyakh>

26.<https://agronomwiki.ru/kormlenie-indyukov-v-domashnix-usloviyax-sovety-dlya-nachinayushhix.html>

27.<http://otzovik.com/review_3111516.html>

28.[Selo-Exp.com](https://selo-exp.com/induki/belye-shirokogrudye-indyuki.html)

29.<https://ferma-biz.ru/domashnyaya-ptica/induki/pux-i-pero-indejki.html>

30. <http://ru.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308>

31. <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/broil/>

32.<https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/broil/>

**Приложение 1. Статистические расчеты**

****

 **Средняя арифметическая.** Выделяют несколько видов средних. Однако при обработке биологических данных обычно используют среднюю арифметическую. Эта характеристика отражает целую группу одним (средним) числом и позволяет отличить один групповой объект от другого. Ее обозначают теми же буквами латинского алфавита, что и варианты, но над буквой, соответствующей средней величине, ставят черту. Например, если признак обозначается через x, то средняя арифметическая –  . Иногда среднюю арифметическую обозначают буквой M. Определение средней арифметической проводится по формуле:

****

где xi*–*значения вариант;

n*–*общее число вариант или объем данной совокупности;

Σ – знак суммирования.

*Среднее квадратическое отклонение (S) или стандартное отклонение.* Этот показатель характеризует степень рассеяния полученных данных относительно средней. Его определяют по формуле:



где S– среднее квадратическое отклонение;

 – среднее арифметическое;

xi –значения вариант;

n – общее число вариант (объем данной совокупности).

**Ошибка репрезентативности.** Ошибку репрезентативности имеют все статистические параметры, рассчитанные по выборке: средняя, стандартное отклонение, коэффициент вариации и др. В практике биологии обычно используют ошибку средней арифметической, которую вычисляют на основе стандартного отклонения. Ошибка средней арифметической – величина отклонения выборочного показателя от средней арифметической – определяется по формуле:



где  – ошибка средней арифметической;

S– среднее квадратическое отклонение;

n – общее число вариант (объем данной совокупности).

**Коэффициент вариации.** С помощью стандартного отклонения можно сравнить характер варьирования одних и тех же признаков. Для сравнения изменчивости различных признаков, выраженных в различных единицах измерения, используют коэффициент вариации (СV). Его также обозначают символом V и (СV). Коэффициент вариации вычисляют по формуле:



где СV – коэффициент вариации;

S – стандартное отклонение выборки;

x –средняя арифметическая.

Как свидетельствует практический опыт, для многих биологических признаков наблюдается увеличение стандартного отклонения с ростом их величины (средней арифметической). При этом коэффициент вариации остается примерно на одном и том же уровне 8–15%. За увеличение коэффициента вариации ответственны, как правило, растущие отличия распределения признака от нормального закона.

**Доверительный интервал для генеральной средней.** Вероятности, достаточные для уверенного суждения о генеральных параметрах на основании выборочных характеристик, называют *доверительными*.Это понятие предложено Р. Фишером. В качестве доверительных вероятностей обычно используют вероятности P1= 0,95; P2= 0,99 и Р3= 0,999 (их принято выражать в процентах – 95%, 99%, 99,9%). Это означает, что при оценке генеральных параметров по известным выборочным показателям существует риск ошибиться в первом случае один раз на 20 испытаний, во втором – один раз на 100 испытаний и в третьем – один раз на 1000 испытаний. Выбор порога доверительной вероятности исследователь осуществляет исходя из меры ответственности, с какой делаются выводы о генеральных параметрах. Чем выше мера ответственности, тем более высокий уровень доверительной вероятности используют – 99,0% или 99,9%. Доверительная вероятность 0,95 (95%) считается достаточной в научных исследованиях по биологии.

С доверительной вероятностью тесно связан уровень значимости α, выражают как разность α = 1 – Р. В соответствии с принятыми доверительными вероятностями, α1 = (1 – 0,95) = 0,05; α2 = (1 – 0,99) = 0,01; α3 = (1 – 0,999) = 0,001.

**Критерии значимости и проверка гипотез.** В исследовательской работе крайне важно установить наличие или отсутствие различий в полученных числовых характеристиках опытной и контрольной групп.

Далее необходимо доказать действительно ли достоверна, или, наоборот, недостоверна разница в продуктивности сравниваемых групп. В этом контексте термин «достоверно» означает «статистически доказано».
Для этого вычисляют значение некоторой величины, называемой **критерием**. Найденная величина сравнивается с критическим (граничным) значением критерия, взятым из соответствующих таблиц (***приложение М***). По результатам сравнения определяется достоверность наличия или отсутствия различий между двумя сравниваемыми параметрами.

Eсли рассчитанное значение критерия t не превосходит критического значения t табличное на уровне значимости α = 0,05, то различия считаются статистически недостоверными, записывается как P > 0,05.

Если вычисленное значение критерия t превышает критические значения t табличное при α = 0,05; α = 0,01 или α = 0,001, то наблюдаемые различия статистически достоверны на уровнях значимости – 0,05; 0,01 или 0,001. Запись производят как P < 0,05, P < 0,01, P < 0,001 соответственно.

**Критерий достоверности разности между средними арифметическими (td)**



**1. Средняя арифметическая по группе (М1)**

где**Р1, Р2, Р3, Рn –**величины признака каждого объекта в группе;

**n** – число объектов в группе.

**2. Среднее квадратическое отклонение (σ):**





где x – значение признака у каждого объекта в группе, М – средняя арифметическая признака, п – число вариант выборки.



где Σ x² – сумма квадратов значений признака для всех вариант, Σ x – сумма значений признака, n – объем выборки.



где SΣ – усредненная величина среднего квадратичного отклонения для суммарного распределения, S – усредняемые значения стандартного отклонения, п – объемы отдельных выборок, k – число у

**Приложение 2. Фотографии**



****

****

****