



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Инкубационные качества и хозяйственно-ценные признаки яиц
домашних кур**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность программы бакалавриата

«Биология. Химия»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

66,28 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«29» мая 2021 г.

и.о. зав. кафедрой Общей биологии
и физиологии

Ефимова Н. В.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1

Лыкова Дарья Викторовна Лыкова

Научный руководитель:

д-р биол. наук, профессор,

Ламехов Юрий Геннадьевич

Челябинск

2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КУРИНЫХ ЯИЦ.....	6
1.1 Строение куриного яйца	6
1.2 Химический состав куриного яйца.....	11
1.3 Инкубационные качества куриных яиц.....	15
1.4 Факторы, определяющие инкубационные качества куриных яиц.	18
1.5 Хозяйственно – ценные признаки яиц домашних кур.....	27
Выводы по первой главе.....	30
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	32
2.1 Сбор материала и методика его обработки	32
2.2 Методы математической обработки данных, полученных в ходе исследования	33
Выводы по второй главе.....	35
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНКУБАЦИОННЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯИЦ ДОМАШНИХ КУР.	36
3.1 Результаты исследования инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц домашних кур породы «Ломан Браун», снесенных в феврале 2021 г.....	36
3.2 Результаты исследования инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц кур птицефабрики «ЧЕПФА», снесенных в феврале 2021 г.....	38
3.3 Результаты исследования инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц кур птицефабрики «ЧЕПФА», снесенных в апреле 2021 г.....	39
Выводы по третьей главе.....	43
ГЛАВА 4. ИЗУЧЕНИЕ ПТИЧЬЕГО ЯЙЦА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ....	44
Выводы по четвертой главе.....	49

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Стендовый доклад по теме: «Строение куриного яйца и изучение его качественных характеристик».....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Оценочные листы.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Итоговая шкала оценивания индивидуального проекта.....	68

ВВЕДЕНИЕ

В процессе эволюции возникают адаптации обеспечивающие приспособление организмов к условиям окружающей среды на разных стадиях онтогенеза. Особую роль в эволюции играют приспособления, которые обеспечивают успешное размножение организмов. Примером такого приспособления является птичье яйцо, возникшее при прогрессивном развитии рептилий. Яйцо с набором адаптаций может оцениваться как важнейший ароморфоз, повышающий уровень организации и уровень приспособленности организмов к среде обитания.

Яйца как биологические структуры описываются с точки зрения инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков. Учет инкубационных качеств яиц позволяет отбирать яйца для инкубации, успешность которой определяет эффективность размножения организмов.

Хозяйственно-ценные признаки приводят к оценке яиц с точки зрения их качества для употребления человеком в пищу. Среди признаков, определяющих инкубационные и хозяйственно-ценные качества, выделяются морфологические особенности и биохимические характеристики. Названные группы характеристик могут совпадать, что доказывает, с одной стороны связь между инкубационными и хозяйственно-ценными качествами, а с другой стороны, позволяет описывать яйцо, как структуру, имеющую комплекс овоадаптаций.

Актуальность работы заключается в изучении инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков куриных яиц. Куриные яйца являются распространенным высокоценным пищевым продуктом, предоставляющим организму человека все необходимые аминокислоты, жиры, витамины и микроэлементы. Инкубация куриных яиц является довольно сложным длительным процессом, в котором главная роль отводится качеству куриных яиц и влияющим на него факторам.

Цель квалификационной работы – изучение инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц домашних кур.

Цель была реализована через решение следующих задач:

1. Анализ литературных источников по теме исследования.
2. Оценить инкубационные качества и хозяйственно-ценные признаки куриных яиц в зависимости от сезона откладки яйца.
3. Осуществление сопровождения проектной деятельности обучающегося МБОУ «СОШ №73 г. Челябинска» с использованием материалов исследования.

Объект исследования: яйцо домашних кур.

Предмет исследования: инкубационные качества и хозяйственно-ценные признаки яиц домашних кур.

Гипотеза: инкубационные качества и хозяйственно-ценные признаки яиц в совокупности определяют успешность размножения птиц и их потребительские качества.

Практическая значимость работы связана с использованием полученных данных, приведённых в квалификационной работе, при организации проектной деятельности во внеурочное время в средней общеобразовательной школе.

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КУРИНЫХ ЯИЦ

1.1. Строение куриного яйца

Преимущество жизни на нашей планете и сохранение определенной численности видов животных обуславливает возможность организмов размножаться и передавать наследственную информацию будущему поколению [10].

Такое сельскохозяйственное животное, как курица (вид лат. *Gallus gallus*, подвид *Gallus gallus domesticus*), имеет очень высокую воспроизводительную способность. В год она может откладывать до 300 яиц, и при желании от неё можно получить до 150 птенцов [7].

Яйцо курицы – это сложная и высокодифференцированная гамета, которая окутана белком и желтком, их оболочками и скорлупой [22].

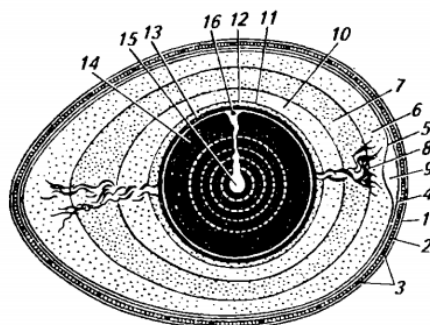
Образование куриного яйца является закономерной приспособительной реакцией организма половозрелой курицы, направленной на создание необходимых условий для развития новой особи вне утробы матери [7].

У куриного яйца весьма непростая структура и состав, призванные полностью обеспечить эмбриону рост и развитие. Величина, вес, морфологические признаки, химический состав, физические свойства яйца будут меняться с изменением генетических и возрастных характеристик курицы, ее среды обитания, пищи [13].

Если положить яйцо курицы на весы, они покажут в среднем 55-65 г. Масса колеблется от 38 г до 68 г, возрастает с наступлением теплой погоды, а в период жаркого сезона понижается [26].

Яйцо – это неоплодотворенная яйцеклетка, либо эмбрион на определенном этапе развития. Он обеспечен запасом обязательных биологических веществ, обязательных для онтогенеза организма. Яйцеклетка, окутана желтком и белком с их оболочками, а сверху

защищена скорлупной оболочкой [11]. Строение куриного яйца представлено на рисунке 1 [32].



1 – надскорлупная оболочка; 2 – скорлупа; 3 – поры; 4 – подскорлупная оболочка; 5 – белковая оболочка; 6 – наружный слой жидкого белка; 7 – наружный слой плотного белка; 8 – градинки; 9 – воздушная камера; 10 – внутренний слой жидкого белка; 11 – внутренний слой плотного белка; 12 – желточная оболочка; 13 – светлый слой желтка; 14 – тёмный слой желтка; 15 – латекра; 16 – зародышевый диск

Рисунок 1 – Строение куриного яйца

Соотношение этих составляющих следующее: примерно шесть весовых частей белка – 54-60 %, три весовые части желтка – 28-32 % и одна часть известковой оболочки – 11-14 %. С возрастом курицы масса желтка преобладает над массой белковой части [21].

Скорлупа – это твёрдая кальцинированная оболочка, покрывающая яйцо снаружи и определяющая его форму. Она защищает содержимое яйца от различных воздействий [16].

Известковая оболочка, покрывающая яйцо снаружи образована двумя рядами: внутренним, или по-другому сосочковым и наружным, либо по-другому губчатым [21].

Сосочковый слой составляет меньшую часть скорлупы и располагается на наружной поверхности подскорлупной оболочки и частично в неё погружен. Этот слой образован многочисленными выпуклостями, или сосочками, которые при поперечном разрезе имеют форму овала или круга. Сосочки тесно прижаты друг к другу, образуя единый слой. У куриных яиц толщина сосочкового слоя составляет примерно 0,11 мм.

Губчатый слой располагается над хрупким сосочковым слоем и прочно связан с его неровной поверхностью. Этот слой весьма компактен, независимо от того, что он пронизан многочисленными канальцами, имеющими неправильные промежутки. Губчатый слой поддерживает форму яйца и придает прочность и прозрачность скорлупе [23].

Скорлупа представляет собой пористое образование, диаметр пор составляет около 0,015-0,060 мм, по количеству их здесь минимум 7000.

Подскорлупная оболочка покрывает внутреннюю поверхность яйца. Эта оболочка образована двумя тесно соединенными слоями, отделяющимися лишь в затуплённой части, где формируют наполненную воздухом камеру – пугу, объёмом 0,3 см³. Пуга имеет большое значение для газообмена зародыша, особенно когда он начинает дышать легкими, а также при испарении жидкости из яйца. Сквозь оболочку газы и жидкость проникают диффузно [11].

Надскорлупная оболочка – это тончайшая и бесцветная кутикула, покрывающая поверхность известковой оболочки. Кутикула образована основным компонентом слизистых веществ животного происхождения – муцином, окружающим яйцо во время, когда оно покидает яйцепровод курицы, то есть выполняет функцию бактериального фильтра [12].

Одна из функций скорлупы – защитить яйцо от механических воздействий. Но это еще и ресурс питательных веществ, идущих на формирование скелета.

На окраску известковой оболочки влияет принадлежность птицы к некоторому виду и породе. Окраску ей придает овопорфирин, накапливающийся в ней же. Пигмент формируется в результате разрушения эритроцитов и дальнейших биохимических превращений гемоглобина [21].

Большая часть яйца занята белком, составляющим от 52 % до 57 % всей массы, с показателем плотности, колеблющимся от 1,039 г/см³ до

1,042 г/см³. Он обладает слоистой структурой: наружный жидкий, внутренний жидкий, наружный плотный и градиновый слой [11].

Вблизи боковой поверхности скорлупы находится наружный жидкий белок. Содержание его варьируется в зависимости от питания и условий содержания несушек. Наружный жидкий белок представлен в виде вязкой жидкости, включающей одиночные муциновые волокна. Вязкость жидкого белка в четыре раза превышает вязкость воды. Данный белок хорошо усваивается и используется зародышем в начале развития.

Внутренний плотный белок, или по-другому белковый мешок, образует большую часть белка.

Плотный белковый слой очень вязкий, он поддерживает свою форму и во время развития эмбриона. Этот белковый слой служит основой питания для зародыша во второй период эмбриогенеза.

В плотном белке располагается огромное количество муциновых волокон, за счёт которых он является защитным слоем для желтка и служит основой для прикрепления градинок, концы которых связаны с ним. Внутренний плотный белок соединяется с подскорлупной оболочкой на остром конце 10-11 см², на тупом – 2-3 см². Вязкость плотного белка в 12-15 раз выше жидкого и в 50 раз больше воды.

Внутренний жидкий белок расположен вокруг желтка, он будто охватывает его. Эмбрион использует этот слой белка на начальных этапах развития. В жидком слое практически отсутствуют муциновые волокна, по этой причине вязкость гораздо ниже, чем у наружного жидкого слоя белка.

Градиновый слой белка образован муциновыми волокнами. С одной стороны они располагаются спирально по желтку, а с другой соединены с внутренним плотным белком. Градинки осуществляют очень важную функцию защиты, они предназначены для стабилизации положения и удержания желтка в центральной части яйца. В области острого конца яйца градиновый слой двойной, закрученный против часовой стрелки. В области тупого конца яйца градиновый слой образован одним волокном,

но более толстым и закрученным по часовой стрелке. Данное строение градинок и противоположное их закручивание относительно оси яйца способствуют тому, что желток при любом изменении положения яйца постоянно удерживается в определённом положении – бластодиск всегда оказывается сверху.

При оптимальных условиях соотношение белковых слоев изменяется несущественно. Данные изменения обусловлены такими внешними факторами, как кормлением несушек, условиями их содержания [6].

Поскольку один из компонентов белка – это природный антибиотик ферментного происхождения, лизоцим, белок не подвержен порче. Таким образом, яйцо способно противостоять воздействию бактерий. Выявлено, что в куриных яйцах названного вещества невероятно много – 5 мг/г [18].

Многослойный белок является поставщиком воды и протеина, защищающим зародыш от перепада температур.

Белковая часть яиц обладает также витаминами и микроэлементами. Они обязательны, поскольку за счет них у эмбриона появляется возможность развиваться [11].

Желток – энергетически богатый источник липидов и протеина. Это неправильный шар, закрепленный в центре яйца сильно скрученными белковыми тяжами – халазами, или по-другому, градинками. Их функция состоит в предохранении от толчков и смягчении сотрясения, испытываемого яйцом; а также, яйцеклетка свободно поворачивается на халазах и сохраняет постоянно наиболее выгодное при насиживании положение зародышевым диском вверх [33]. С одной стороны градинки крепятся к поверхности желтка, а с другой переплетаются с волокнами белка. Желток занимает 30-36 % всей массы яйца, с плотностью, колеблющейся от 1,028 г/см³ до 1,035 г/см³ и средним диаметром 34 мм. На поверхности желтка есть образование – зародышевый диск, имеющий вид не крупного белкового пятна [13].

Под зародышевым диском образуется скопление, напоминающее по форме напоминающее кувшинчик – это латэбра или подвеска Пуркинье, она имеет большое значение для питания эмбриона [11].

Желток представляет собой чередование темных и светлых жёлтых слоев, которые покрыты тонкой и бесцветной желточной оболочкой, играющей роль естественной мембраны – границы между желтком и белком. Различие слоев светлого и темного желтка с точки зрения богатства питательными веществами невелико. Светлых слоев в желтке – около 4-5 % [32]. Оболочка трехслойная: снаружи и внутри она образована муцином, средний слой – кератином [11].

Желток содержит множество каротиноидных пигментов, к ним относятся альфа-, бета-, гамма-каротины; ксантофиллы криптоксантин, лютеин, зеаксантин, поступающие в организм с пищей, которые обеспечивают окрашивание желтка от светло-желтого до ярко-оранжевого [9]. Обычно яркий желтоватый цвет свидетельствует о большом содержании пигментов. Количество их резко идет вверх, если курица потребляет в пищу кукурузные зерна, клевер, люцерну, морковь, тыкву, прочие растительные корма [18].

На период эмбриогенеза желток становится для зародыша сосредоточением воды и минеральных веществ, обеспечивает терморегуляцию [21].

1.2 Химический состав куриного яйца

Куриное яйцо является ценным продуктом, который содержит огромное количество минеральных веществ, витаминов, жирных кислот, поэтому высокий уровень яйценоскости стоит одним из приоритетов у фермеров, которые занимаются птицеводством [4].

Куриное яйцо – весьма непростая система, компоненты которой полностью сбалансированы. Эмбрион внутри проходит полный цикл развития, поскольку у него отсутствует связь с кровеносной системой

матери и возможность получать ценные вещества, расходуемые на рост и развитие, по аналогии с млекопитающими [27].

В составе яйца, где отсутствует известковая оболочка, содержится 12,8 % протеина. Доля липидов – 11,8 %. На углеводы приходится порядка 1,0 %, на минеральные вещества – 0,8 % [32]. На 70-75 % куриное яйцо состоит из воды. Водная среда обогащена растворами минеральных веществ. Прочие питательные компоненты – протеины, углеводы, жиры, витамины имеют вид эмульсии [21]. Химический состав и калорийность яиц представлены в таблице 1 [32].

Таблица 1 – Химический состав и калорийность яиц

Химический состав, %	Целое яйцо	Скорлупа	Содержимое без скорлупы	Желток	Белок
Вода	65,6	1,6	73,8	48,7	87,9
Сухое вещество	34,4	98,4	26,4	51,3	12,1
Протеины	12,1	4-6	12,8	16,6	10,6
Липиды	10,5	следы	11,8	32,6	следы
Углеводы	0,9	–	1,0	1,1	0,9
Минеральные вещества	10,9	94-96	0,8	1,1	0,6
Калорийность, ккал/яйцо	–	–	81	65	16

Значимость воды нельзя недооценивать – она создает эмбриону условия для развития, обеспечивает высокие физиологические свойства яйца. Соотношение сухого вещества в отношении к целому яйцу максимально в скорлупе с оболочками, на втором месте – желток, на третьем – белковая составляющая.

Известковую оболочку образуют минеральные вещества. Главное – это оксид кальция (II), его здесь 94 %. Также присутствует оксид магния (II) – 1,5 % и соединения фосфора – 0,5 %. Связывают минеральные соли органические вещества. Их здесь порядка 4 %. Коллаген и другие белки, входящие в состав известковой оболочки служат основой, на которой откладываются минеральные соли в ходе развития яйца,

Белковую компоненту формирует преимущественно вода – ее здесь 87-88 %. В ней растворены многочисленные питательные вещества и витамины группы В. Органические вещества белка – протеины (10,6 %) и, в существенно меньших количествах, липиды, углеводы и минеральные вещества.

Протеин белка яйца образуют овальбумин (78 %), овомуноид (13 %), овокональбумин (3 %), овоглобулин (4 %) и овомуцин (2 %). В нём присутствуют многие незаменимые аминокислоты и восемь из десяти заменимых, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав протеинов куриного яйца, %

Аминокислота	Белок	Желток	Подскорлупная оболочка	Скорлупа
Цистин	1,04-1,31	0,90-0,92	2,60-4,82	12,67
Лизин	5,54-6,00	6,44-6,48	5,72-6,00	3,66
Гистидин	1,77-1,80	1,57-1,67	2,01-2,50	0,86
Аргинин	4,78-5,32	6,03-6,25	5,40-5,88	8,88
Аспарагиновая кислота	7,81-8,53	8,90-9,09	8,48-10,98	3,83
Серин	3,77-4,57	4,85-4,87	2,50-3,86	–
Глицин	2,49-2,79	2,53-2,61	3,41-4,39	–
Глутаминовая кислота	9,14-10,08	8,76-8,83	8,71-24,40	10,11
Треонин	4,17-4,40	5,26-5,55	3,84-16,30	–
Аланин	4,30-4,49	4,10-4,16	3,36-11,83	–
Пролин	5,35-5,74	8,60-9,01	5,23-6,01	3,83
Метионин	1,54-2,02	0,99-1,10	2,11-2,51	–
Валин	5,26-5,28	4,51-4,68	4,14-4,93	–
Фенилаланин	3,31-3,49	2,70-2,93	4,43-4,45	–
Лейцин + изолейцин	11,71-12,05	10,78-11, 27	7,84-7,86	–
Триптофан	0,9-1,32	1,04-1,37	0,28-0,70	2,61

Углеводы, содержащиеся в яичном белке, представлены глюкозой и гликогеном.

Такие химические элементы как, магний, натрий, калий, кальций, фосфор, хлор, сера, железо, преимущественно входят в состав яичного белка. В меньшем количестве содержатся барий, бор, бром, йод, кремний, литий, марганец, молибден, а также рубидий, серебро и цинк.

Белковая составляющая содержит около семидесяти ферментов, имеющих ключевое значение для разрушения белков в момент усвоения их зародышем, витамины группы В (В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₇), Е, К, и D, природный антибиотик лизоцим.

В химическом составе желтка 48,7 % воды, 51,3 % сухого вещества. Органических веществ в составе сухого вещества 98 % (протеинов – 16,6, липидов – 32,6, углеводов – 1,1). Доля минеральных веществ – 2 %. Соответственно, ключевая составляющая органической части яйца – это липиды. Протеины представлены в количестве вдвое меньшем. Углеводов и неорганических веществ еще меньше – в тридцать раз. Жиры яичного желтка содержат собственно жиров – 62 %, фосфолипидов – 33 % и стеролов – 5 %. Среди базовых жирных кислот желтковой компоненты следует назвать пальмитиновую, стеариновую, олеиновую и линоленовую. Среди перечисленных две последних значимы на начальном этапе развития эмбриона по причине их доступности. Как следствие, они используются эмбрионом раньше других.

Желток включает протеины двух видов: оовителлин – 78 % и оволиветин – 22 %. Оовителлин содержит большое количество аргинина, лейцина, лизина, на долю которых приходится примерно одна третья всех аминокислот.

Минеральный состав – избыток соединений с фосфором, кальцием, калием и натрием, железом, кремнием. Есть здесь также соединения с фтором, йодом, медью, цинком, алюминием и марганцем.

Желток куриного яйца богат витаминами А, В, D, Е. Также здесь обнаруживаются такие ферменты, как амилаза, протеиназа, депептидаза, оксидаза.

В составе всех частей яйца есть пигменты, с их максимальной концентрацией в желтке, где содержатся: ксантофиллы – 0,33 мкг/г, липохромы – 0,13 мкг/г и β -каротин – 0,03 мкг/г [11].

1.3 Инкубационные качества куриных яиц

Уникальность куриного яйца заключается в его высокой степени сложности и системной организованности, что делает возможным осуществление процессов его развития, результатом которого является цыплёнок – совершенный живой организм [1].

Качество яиц является одним из главных условий, которые обеспечивают высокую результативность инкубации [25]. Качество инкубационных яиц определяет уровень важнейших биоэкономических показателей – вывода молодняка, жизнеспособности и продуктивности птицы [31].

Основными показателями инкубационных качеств куриных яиц являются оплодотворённость и выводимость.

Оплодотворённость яиц – это количество яиц, которые были оплодотворены, выраженное в процентах от количества помещённых яиц в инкубатор.

Данное качество устанавливают, просматривая яйца на 6-7 день инкубации. Неоплодотворёнными являются яйца, в которых при просвечивании не виден развивающийся зародыш. К таким яйцам относятся и оплодотворённые яйца, в которых прекратилось развитие эмбриона в первые часы инкубации или до закладки их в инкубатор. Отсюда можно сделать вывод о том, что фактическое оплодотворение возможно определить лишь при вскрытии яиц.

Оплодотворенность находится в зависимости от возраста спаривания самцов и самок, времени года, племенной работы, а также от количества и качества петухов-производителей. Половая активность самцов и оплодотворяющая способность их спермиев зависит от породной принадлежности, возраста, условий содержания и кормления. Примерно к 15-недельному возрасту у петухов происходит созревание спермиев, но активизируются они в возрасте 24-28 недель. Понижение оплодотворяющей способности самца наступает со старением организма. Исследования показали, что оплодотворённость яиц, полученных при спаривании разновозрастных кур и петухов, лучше по сравнению с яйцами одновозрастных родителей. Также оплодотворённость идет на спад в жаркое время года и в момент линьки.

Оплодотворённость куриных яиц возможно увеличить с помощью оценки производителей по качеству спермы и отбору лучших из них для дальнейшей племенной работы. Возможна зависимость между оплодотворённостью и качеством эякулята.

Продолжительное родственное разведение кур понижает оплодотворенность. В настоящее время широко применяют межлинейное скрещивание кур с целью получения более высокопродуктивного потомства. При этом отмечается, что инкубационные качества яиц улучшаются, оплодотворённость и выводимость яиц повышается.

Выводимость яиц – это способность оплодотворённых яиц развиваться и производить птенцов. Выводимость исчисляется процентом выведенного здорового молодняка от количества оплодотворенных яиц и характеризует эмбриональную жизнеспособность птенцов. В хозяйственных условиях процент вывода цыплят рассчитывают от количества всех яиц, заложенных в инкубатор. Показатели выводимости будут всегда выше процента вывода цыплят: чем ниже оплодотворённость, тем больше будет разница между выводимостью яиц и процентом вывода

цыплят. Процент вывода цыплят может одновременно характеризовать оплодотворённость и выводимость яиц.

Выводимость яиц зависит от факторов, как наследственного, так и не наследственного характера. Недостаток в рационе птицы необходимых минеральных веществ, микроэлементов, витаминов и даже избыток белка ухудшают качество яиц и понижает выводимость. Вывод молодняка из яиц, долг или неправильно хранившихся, может понизиться до 20-30 %. Выводимость также резко понижается в результате плохой упаковки и неправильной транспортировки куриных яиц. При нарушении режима инкубации в зависимости от степени нарушения режима выводимость может снизиться на 5-50 %.

При одинаковых условиях кормления и содержания вывод в одном и том же стаде может весомо различаться. Это обусловлено генетическими особенностями отдельных самок и самцов. В настоящее время открыто около двадцати летальных генов у кур, которые, находясь в гомозиготном состоянии, вызывают гибель зародыша на ранних стадиях развития. Как правило, таких особей – носителей летальных генов выбраковывают. В последнее время особое значение придают улучшению качества яиц птицы яйценоского направления, так как яйцо является товарным продуктом, идущим в пищу человеку. Большинство показателей, характеризующих качество яиц, наследуется потомством. Многие признаки, отражающие качество яиц как инкубационных, одновременно служат показателями, характеризующими товарные свойства яиц. Почему отбор для племенного использования самок, несущих яйца хорошего качества, не только обеспечит повышение вывода, но и улучшит товарные показатели яиц у их потомства [22].

1.4 Факторы, определяющие инкубационные качества куриных яиц

Инкубационные качества яиц находятся в зависимости от того, как условия окружающей среды воздействуют на генетический потенциал птицы.

Яйцекладка – способность птицы откладывать яйца – зависит от репродуктивного инстинкта.

Инкубационные качества яиц зависят от таких показателей, как наследственность, возраст, здоровье птицы, соотношение в стаде самцов и самок, уровень питания и ухода, ветеринарно-санитарные условия, сбор, сортировка, транспортировка яиц, условий хранения перед инкубацией.

Яйца молодых кур обладают низкими инкубационными качествами, а выведенные цыплята дают большой отход, поэтому их не рекомендуется использовать для инкубации.

Уже с 26 недели начинают получать инкубационные яйца от несушек, а за 52 недели до продуктивного периода яйценоскость средней несушки яичных пород должна составить не менее 220 яиц. Переселение самцов и самок в клеточные батареи необходимо осуществлять до возраста 17 недель при половом соотношении 9:1 или 10:1 соответственно.

Эмбриональная жизнеспособность курицы определяется количеством выведенного молодняка, что и характеризует выводимость яиц.

Опыт развитых птицефабрик доказывает, что высокое производство яиц не приводит к уменьшению выводимости яиц.

Выводимость яиц сохраняется на высоком уровне в течение длительного времени при условии нормального физиологического состояния организма и хорошего ухода за несушкой.

В ходе селекции большинство признаков, связанных с яйценоскостью при росте интенсивности яйцекладки, подвергаются серьёзным изменениям. К примеру, у кур яичных пород в ходе отбора в

раннем возрасте. Чтобы определить оптимальное время использования племенной птицы и рациональную возрастную структуру стада, исследуют выводимость яиц и качество потомства, зависящего от возрастных особенностей родительского стада. Некоторые ученые предполагают, что выводимость яиц кур второго рода яйценоскости выше, а поэтому предлагают применять в репродуктивных целях кур-перевярок, другие ученые приводят много данных о большой выводимости яиц от молодых.

Инбридинг, или скрещивание близких родственников, приводит к уменьшению яйценоскости и ухудшению инкубационных качеств яиц. Продолжительный инбридинг в полной мере увеличивает возраст полового созревания, приводит к возникновению генетических отклонений. От близкородственного разведения резко снижается естественная резистентность птицы.

Для стабильной яйцекладки курицы необходима крепкая конституция или интенсивный обмен веществ, который определяет формирование полноценных инкубационных яиц.

В отдельных случаях биологическая неполноценность инкубационных яиц вызвана наследственными факторами. Вероятнее всего, она может быть связана с отсутствием возможности организма курицы в достаточной мере усваивать и передавать ряд веществ, необходимых для эмбриогенеза на разных этапах инкубационного процесса.

Племенная работа должна быть сосредоточена на совершенствовании инкубационных качеств яиц и повышение жизнеспособности молодых кур.

Родительское стадо кур содержат в клеточных батареях группами вместе с петухами. При искусственном осеменении петухи в клеточной батарее отсутствуют [28].

Для интенсивности обменных процессов у несушки обязательно сбалансированное питание. Необходимость в корме у кур различная: в

непродуктивные промежутки времени она составляет около 70-80 г, а в период интенсивного откладывания яиц примерно 120-140 г в сутки. Чем больше яйценоскость птицы, тем точнее должен быть сбалансирован рацион для образования полноценных инкубационных яиц. Было выявлено, что гибридная птица использует корм более эффективно.

Большую продуктивность птицы и хорошие инкубационные качества яиц гарантирует полноценное питание птиц. При условии, что рацион не сбалансирован по всем необходимым питательным веществам или содержит минимальное количество их, то яйценоскость резко уменьшается, одновременно понижается масса яиц, а также ухудшаются результаты вывода. На росте и развитии молодняка сказываются любые нарушения в питании родительского стада.

В составе полноценного питания содержатся следующие компоненты: протеины, углеводы, липиды, минеральные вещества, витамины.

По сравнению с другими периодами жизни, во время откладывания яиц несушки в больших количествах нуждаются в протеинах в составе корма. Положительное влияние на яичную продуктивность и инкубационные качества яиц оказывают такие аминокислоты, как аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, триптофан, валин.

При отсутствии белка в рационе у птицы появляются серьезные нарушения обмена веществ, задержка в росте, снижение и даже прекращение яйцекладки. При продолжительном недостатке белка в рационе кур количество жидкого белка в яйце увеличивается, а плотного – уменьшается. При избыточном количестве белков в рационе птицы или кормлении недоброкачественными белковыми кормами у птицы может повышаться интенсивность яйцекладки, но резко снижаться качество яиц. В данных условиях белок обладает слабовыраженной слоистостью, разжижен, мутный, желток также разжижен, градинки слабые, часто

оборванные. В период инкубации, через 13-16 дней, в результате плохого усвоения белка, большая часть эмбрионов погибает, так как именно белок в этот период является их главным источником питания.

Углеводы оказывают благоприятное воздействие на организм курицы. В результате кормления птицы малоцентрированными кормами, в яйцах повышается содержание сахара, что приводит к увеличению выводимости и жизнеспособности молодняка.

При недостатке липидов в рационе птица использует запасы своего организма, масса ее может уменьшаться, но качество яиц не ухудшается.

Так как даже полный набор в рационе протеинов, углеводов и жиров не обеспечивает получение высококачественных инкубационных яиц, необходимо составлять его таким образом, чтобы азотистые и безазотистые вещества находились в определённом количестве. А также пища кур должна содержать необходимое количество витаминов, макро- и микроэлементов.

Лишь при условии поступления минеральных веществ в организм курицы, она может нестись. Общее количество минеральных веществ в яйце примерно 7 г. Из кормов усваивается только 25-30 % минеральных веществ.

Минеральные вещества в питании птицы должны составлять около 5-6 %, так как соотношение минеральных элементов должно быть соответствующим. Птица особенно нуждается в кальции, натрии, хлоре, магнии, сере. Кроме того, птиц кормят ракушкой в определённых кормушках без ограничений. Молодые куры хуже усваивают кальций, чем перьяры, поэтому скорлупа яиц молодых кур тоньше. Недостаток кальция в рационе делает скорлупу хрупкой и значительно понижает выводимость яиц.

Соотношение щелочных и кислотных элементов имеют большое значение в питании кур. Яйценоскость птицы, оплодотворённость и выводимость яиц уменьшаются с преобладанием в рационе кислотных

элементов. На формирование каждого яйца требуется не менее 25-28 г минеральных веществ. Около 75 % кальция своего организма вылупленный птенец извлекает из известковой оболочки яйца.

Содержание в куриных яйцах витаминов зависит от их наличия в корме птиц. В яйце содержатся витамины группы В, А, D, Е, К. В практике птицеводства установлены ориентировочные нормы содержания наиболее известных витаминов, которые гарантируют хорошую выводимость яиц и жизнеспособность молодняка.

Яйца, снесённые несушками, не получавшими нужного количества витаминов, имеют минимальную оплодотворённость и выводимость. Доказано, что отсутствие или нехватка в рационе несушек витамина А, или каротина, снижает выводимость молодняка. Предполагается, что витамин А активнее действует вместе с витамином D, который нужен для нормального роста зародыша, его нехватка приводит к задержке развития костяка. Повышение содержания витамина D в пище несушек значительно повышает количество этого витамина в желтке яиц.

При отсутствии или недостатке витамина D в организме, несмотря на обеспеченность рациона всеми необходимыми минеральными веществами, минеральный обмен нарушается.

Отсутствие рибофлавина и других витаминов группы В в корме птицы сразу же отражается на качестве яиц, вызывая резкое снижение выводимости и ряд нарушений в эмбриональном развитии. При недостатке в рационе витамина Е активность самцов снижается, вследствие чего падает оплодотворённость яиц.

Кроме того, полноценное питание должно сопровождаться оптимальным микроклиматом птичника.

У кур родительского стада, начиная с девятнадцатинедельного возраста, световой день следует постоянно увеличивать на 20 мин в неделю – до 14 час в сутки и на таком уровне поддерживать до конца эксплуатации. Освещённость кормушек должна быть в пределах 20-25 лк,

температура воздуха в помещении – не менее 16 °С, относительная влажность – в пределах 60-70 %. Допускается изменение температуры воздуха в птичнике на 2 °С и относительной влажности до 40-50 % зимой и повышение температуры до 26 °С и относительной влажности до 75 % летом. Минимальное количество свежего воздуха, подаваемого в помещение в холодный период года, должен быть 0,70 м³, в теплый – 4 м³ на 1 кг живой массы. При нормальном микроклимате потребность в воде у несушки составляет 150 г в день.

Соблюдение этих правил гарантирует получение яиц с высокими инкубационными качествами.

Устойчивая индивидуальная особенность курицы предопределяет основные качественные признаки яиц. Некоторые патологические отклонения от нормального строения яиц не являются индивидуальной особенностью несушки, а зависят от условий кормления, содержания птицы и оказывают отрицательное влияние на выводимость.

Яйца с отклонениями от нормального строения можно разделить на две группы. В первую входят яйца, совсем неподходящие для инкубации, из которых не выводятся птенцы, то есть это неоплодотворённые, двухжелтковые, битые яйца.

К другой группе относятся яйца с незначительными отклонениями. К примеру, их известковая оболочка может иметь шероховатость, мраморность, известковые наросты, внутреннюю и внешнюю насечку утолщения. Возможны отклонения от нормальной формы яйца, размеров, внутренней структуры.

Также, если куриное яйцо обладает сразу несколькими недостатками, то оно является непригодным для инкубации.

К самым распространённым дефектам известковой оболочки является «мраморность» скорлупы. Мраморность на скорлупе – это наличие на ней светлых пятен различной величины. При их максимальном количестве скорлупа при просвечивании приобретает пятнистый вид, что

обусловлено неоднородностью строения скорлупы. В области огромного скопления органических веществ известковая оболочка больше пропитывается водой. Данные места лучше просвечиваются, чем темные, где больше отложено неорганических веществ.

Исследования показали, что изучаемый признак в значительной степени находится в зависимости от породы птицы. Более выражена мраморность скорлупы у мясных пород кур, чем у яичных.

Мраморность скорлупы яиц также оказывает определённое влияние на эмбриональное развитие и выводимость. Чем сильнее она выражена, тем больший процент эмбрионов отстаёт в развитии.

Всё это свидетельствует о том, что мраморность скорлупы как один из показателей качества инкубационных яиц должна тщательнее исследоваться.

Однако, чаще у куриных яиц обнаруживается шероховатость скорлупы. Шероховатость – это скопление на одном из участков яйца или на всей поверхности скорлупы мелких известковых наростов в результате нарушения минерализации в процессе её образования. Известковая оболочка при данном условии очень тонкая и хрупкая. Вокруг бугорков и между ними располагается большое число пор, что приводит к нарушению водного обмена в яйцах. Пористость гладкой и шероховатой скорлупы неодинакова. Поры гладкой структуры мельче и расположены более равномерно по всей поверхности, чем на шероховатой скорлупе.

Шероховатость скорлупы оказывает отрицательное влияние на минеральное питание зародышей и повышает их летальный исход.

Яйца со складчатой скорлупой встречаются среди яиц с тонкой скорлупой. Отмечена связь массы яиц и складчатости скорлупы. Складчатая скорлупа чаще встречается среди крупных яиц в данном стаде кур.

Важнейшим фактором, влияющим на положение развивающегося эмбриона, является форма яиц, что имеет большое значение при выводе.

Неправильная форма яиц обусловлена аномалиями яичника, в результате чего химический состав яиц меняется и нарушается развитие эмбриона. Аномалии формы приводят к нарушению соотношения и положения составных частей яйца, что влечет за собой неправильное развитие эмбриона. В яйцах с отклонениями от нормальной формы нарушается соотношение между объемом и площадью поверхности, вследствие чего изменяются поверхность нагрева и процесс испарения из яйца влаги при инкубации.

В практике птицеводства наблюдаются круглые и очень длинные яйца, в которых с трудом или совершенно не различаются тупой и острый концы, а также с «поясом» - утолщениями посередине яйца, на месте, где происходит проклёв [3].

Причиной развития эмбрионов в яйцах с отклонениями от нормальной формы является задержка из-за неполного использования белка.

Установлено, что в связи с окислительными процессами, происходящими в яйцах, последние выделяют в сутки 0,072 г/кал тепла. При высокой температуре окружающей среды выделение тепла происходит интенсивнее. Яйца обладают более низкой теплоемкостью, чем вода. Температура замерзания целого яйца ниже, чем воды. Точка замерзания белка равна $-0,45^{\circ}\text{C}$ и желтка $-0,65^{\circ}\text{C}$. Яйца можно охладить и до $-1,5-2^{\circ}\text{C}$ без замораживания. Длительное воздействие низких температур ($3-4^{\circ}\text{C}$) приводит к полному замораживанию яиц. Белок содержит большое количество воды, которая при замораживании увеличивается в объеме, в результате чего повышается и объем содержимого яйца. У замороженных яиц из-за увеличения объема скорлупа лопается.

Газообмен наблюдается как в оплодотворённых, так и в неоплодотворённых яйцах. В результате биохимических процессов, хотя и незначительных, в неинкубируемых яйцах происходит небольшое

поглощение кислорода и выделение углекислого газа. Было выяснено, что свежее неоплодотворённое яйцо выделяет за сутки 3,5 мг углекислого газа. Следует иметь в виду, что сразу после снесения яйца выделяется углекислый газ, растворённый в белке в процессе яйцеобразования.

По испарению воды из яйца и по её поглощению можно судить о его водном обмене. При нормальном атмосферном давлении на степень испарения воды влияет температура и влажность окружающего воздуха, а также и от качества скорлупы. При температуре 10 °С и относительной влажности 80 % яйцо каждый день уменьшается примерно на 0,015 г, причем мелкие яйца теряют относительно больше воды, чем крупные.

Основной биологической функцией скорлупы является поддержание необходимого уровня газообмена и сохранение запасов воды. Сокращение количества пор приводит к затруднению газообмена между развивающимся эмбрионом и окружающей средой. При понижении скорости поступления кислорода в яйцо и углекислого газа из яйца в окружающую среду прекращается рост и развитие эмбриона. Увеличение количества пор выше критической величины, усиливая газообмен, приводит к избыточной потере воды яйцом, задержке роста и нарушению эмбрионального развития [14].

Нередко у яиц кур обнаруживают кровяные включения разнообразной формы и величины, меняющие свой цвет на стадии распада на бурый. Преимущественно такие нарушения встречаются в яйцах кур мясных пород и в меньшей степени у яичных. Появление кровяных сгустков основано на внутрифолликулярных кровоизлияниях, а также разрыв капилляров яйцевода. Яйца с кровяными включениями бракуют, так как при этом нарушается рН белка и желтка. Наличие кровяных включений в яйцах отмечается также при некоторых инфекционных болезнях кур. При инкубировании таких яиц часто возникает "ложный неоплод», то есть отмечается гибель эмбрионов в начале формирования кровеносной системы [3].

1.5 Хозяйственно – ценные признаки яиц домашних кур

Куриные яйца – это высокоценный диетический продукт питания, содержащий в своем составе все необходимые для человека питательные и биологически активные вещества в хорошо сбалансированной форме, что обуславливает его высокую усвояемость [8].

Большое количество признаков качества яиц по селекционной значимости можно классифицировать по таким параметрам, как:

1. Основные, к которым относятся масса яйца, его форма и прочность скорлупы.

2. Дополнительные – плотность яйца, индекс белка и желтка.

К основным морфологическим признакам яиц относятся масса и соотношение составных частей, индексы формы яйца, белка и желтка, прочность (толщина) скорлупы. Причем масса яиц играет огромную практическую роль, потому что именно она свидетельствует об общем запасе питательных веществ. Яйца распределяются на категории по весу, что является основным показателем для оценки их как продовольственного продукта.

Масса яиц является ключевым показателем, оказывающим влияние на яичную продуктивность, товарную и питательную ценность яиц [15].

Она зависит от величины живой массы птицы, а также возрастает в пределах одного вида, породы и кросса птицы в зависимости от её возраста.

В крупном яйце содержится относительно больше белка и меньше желтка. Средняя масса яиц характерна для каждого вида птицы, а соотношение составных частей – белок, желток и скорлупа – в них практически одинаково. Составные части, в зависимости от массы куриных яиц (45-75 г), изменяются в пределах: белок – 53,1-68,9 %, желток – 24,0-35,4 %, скорлупа – 7,8-13,6 %.

Для яиц средней массы (55-65 г) составные части яиц более близки к усредненным данным: белок – 58-60 %, желток – 30-32 %, скорлупа – 10-11 %; соотношение белка к желтку – 2:1.

О форме яиц судят по индексу формы. Их оптимальные параметры: малый диаметр – 4,2–4,3 см, большой – 5,7–5,8 см, индекс формы – 73–80 %. Стандартные куриные яйца имеют форму эллипсоида, то есть близка к овальной: один конец яйца заостренной конфигурации – острый, другой – тупой, округленный. При этом овальная форма отличается более прочной скорлупой. Данные яйца меньше подвергаются бою и лучше сохраняют свои качества [32]. Значение индекса формы, близкое к 100 %, говорит о том, что форма яйца близка к шарообразной. Чем выше значение параметра формы, тем более вытянутую форму имеет яйцо [5].

Обязательным условием для яичного птицеводства является получение яиц правильной овальной формы, а также должны отсутствовать утолщений в виде пояска или перехватов. Круглые или удлиненные, маленькие или большие яйца плохо подвергаются сортировке и упаковке в стандартную тару, они чаще повреждаются [32].

Необходимым показателем качества яиц является толщина скорлупы. У куриных яиц толщина скорлупы колеблется в пределах 0,32-0,35 мм.

Особенности строения скорлупы, в частности количество пор оказывает влияние на прочность скорлупы. Количество и величина пор на различных частях скорлупы яиц различны. В скорлупе куриного яйца в среднем 7500 пор. Значительное количество пор находится на тупом конце яйца, а по направлению к острому концу их число сокращается. В среднем на 1 см² скорлупы тупого конца приходится 150 пор, в средней части – 140, на остром конце – 100. Редко часть пор закрыта «пробками» из протеиновых веществ, образовавшихся во время кладки яйца, которые имеют вид светлых пятен. Количество пор скорлупы яиц у молодых

несушек выше, чем у старых. От числа и диаметра пор зависят газопроницаемость скорлупы и процент усушки яйца.

Довольно различной является плотность яиц. Плотность яиц зависит, прежде всего, от величины воздушной камеры и толщины скорлупы. Плотность варьируется в зависимости от срока хранения яиц. Плотность свежих яиц кур колеблется в пределах 1,055-1,096 г/см³, при долгом хранении резко снижается. В пищу употребляют яйца, имеющую плотность не ниже 0,907 г/см³ [15].

В теплое время года плотность яиц значительно уменьшается. Плотность мелких яиц несколько выше, чем крупных. В пределах одной породы встречаются несушки с разной плотностью яиц. Исследования показали, что плотность яиц хорошо наследуется потомством.

Сопротивление раздавливанию яиц зависит от прочности скорлупы, которая на остром конце больше, чем на тупом. Чтобы раздавить скорлупу на остром конце яйца, нужна сила в 5,6 кг, а на тупом – 4,7 кг. При раздавливании яйца по большому диаметру нужно затратить силы на 1-2 кг больше, чем при раздавливании по малому диаметру. Недостаток в кормах витамина D и кальция уменьшает прочность скорлупы (повышает процент боя и насечки яиц). Установлено, что наиболее постоянная прочность скорлупы бывает во время интенсивной яйцекладки, то есть в тот момент, когда секреторные железы работают нормально [22].

Концентрация водородных ионов (рН) тесно связана с кулинарными свойствами яиц, способностью их к хранению. После процесса коагуляции яичный белок свертывается и становится белым. Температура коагуляции белка – 61-62 °С, после чего начинается его свертывание и денатурация. Быстрая пастеризация содержимого яиц при температуре 63-64 °С дает возможность получать качественные продукты, сопоставимые со свежими. Такие показатели, как структура, вкус, эмульсионные качества и способность к взбиванию изменяются при коагуляции. После окончания термической обработки качество белка существенно меняется.

Куриные яйца являются уникальными и, в ряде случаев, незаменимыми компонентами в пищевой промышленности. Благодаря наличию фосфолипидов, прежде всего лецитина, желток яйца является эмульгатором, а яичный белок является хорошим пенообразователем. Эмульгирование и пенообразование считаются основными технологическими свойствами яиц и получаемых из них яйцепродуктов.

Яичный белок представляет собой ценный компонент при создании кондитерских изделий с различными технологическими свойствами. Включение белка в разнообразные пищевые изделия, наряду с повышением питательных и вкусовых качеств, придает им пористость, хрупкость и рассыпчатость.

Белок хорошо вспенивается в свежем курином яйце, при взбалтывании он увеличивается в объеме в 6-8 раз и насыщается пузырьками воздуха. Для получения различных пищевых продуктов применяется именно высокая и устойчивая эмульсионная способность желтка.

Пищевая ценность яиц – это их питательная, энергетическая, биологическая ценность и усвояемость. Химический состав и калорийность определяют питательность продуктов. А вот, биологическую ценность продукта отражает степень соответствия потребностям организма в основных компонентах питания: в полноценном белке и незаменимых аминокислотах, ненасыщенных жирных кислотах и фосфолипидах, витаминах и минеральных веществах. Полноценность яиц проявляется их высокой усвояемостью [15].

Выводы по первой главе

1. Куриное яйцо имеет определенные состав и структуру, которые определяют его овоадаптации, проявляющиеся в раннем онтогенезе птиц.

2. К инкубационным качествам куриных яиц относятся оплодотворённость и выводимость, которые снижаются при неправильной форме яиц, например, когда совсем не различаются острый и тупой концы; при патологических отклонениях от нормального строения, например, таких как мраморность, шероховатость и складчатость скорлупы.

3. К основным хозяйственно-ценным признакам яиц относятся масса целого яйца, масса белка и желтка, масса известковой оболочки, индекс формы яйца, толщина и количество пор скорлупы, плотность яйца.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Сбор материала и методика его обработки

При выборе методики, используемой в выпускной квалификационной работе, необходимо опираться на цель исследования, задачи исследования, доступность лабораторного оборудования и других параметров. При оценке инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков куриных яиц был использован метод изучения раннего онтогенеза птиц.

Для исследования были взяты 10 яиц, снесённые домашними курами породы «Ломан Браун» в феврале, 10 куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», снесённых в феврале и 10 куриных яиц марки «ЧЕПФА», снесённых в апреле. В итоге обработано 30 яиц. В анализ брали яйца, снесенные не позднее двух суток до начала анализа.

Экспериментальная часть работы проводилась на базе ЮУрГГПУ, на кафедре «Общей биологии и физиологии».

Оценку инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц проводилась по следующим показателям:

1. Масса целого яйца, которую определяют путем взвешивания на весах с разновесами с точностью до 0,1 г.
2. Диаметр яиц, который определяют с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм.
3. Длина яйца, которую определяют с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм.
4. Индекс формы, который определяют как отношение диаметра яйца к его длине, умноженное на 100 %
5. Мраморность яйца, которую определяют при просвечивании на овоскопе.
6. Наросты на скорлупе определяются в трех частях яйца: на тупом и на остром концах яйца, и в области экватора.

7. Насечки на скорлупе с указанием их расположения.
8. Помёт на скорлупе с указанием части яйца, на которой он расположен.
9. Структура яйца, в которую входят:
 - масса желтка, которая определяется после отделения от него белковых оболочек, путём взвешивания на весах с разновесами, с точностью до 0,1 г;
 - масса белка, которая оценивается по разности масс компонентов яйца;
 - масса скорлупы определяется после высушивания до воздушно-сухого состояния путём взвешивания на весах с разновесами, с точностью до 0,1 г.
10. Толщина скорлупы определяется с помощью микрометра (ГОСТ 6507-68, артикул 06-1) в трёх зонах яйца: в области тупого и острого концов яйца и в экваториальной части яйца.
11. Количество пор определяется после обработки высушенной скорлупы 1 % спиртовым раствором метиленовой сини и подсчитывалось на площади 0,25 см².

Все полученные данные фиксировались в лабораторном дневнике и в дальнейшем были использованы для математико-статистической обработки.

2.2 Методы математической обработки данных, полученных в ходе исследования

Сбор данных об инкубационных качествах и хозяйственно-ценных признаков яиц кур породы «Ломан Браун» и куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА» проводился на протяжении 3 месяцев на базе ЮУрГГПУ, на кафедре «Общей биологии и физиологии», что позволило получить необходимый объем данных для математической обработки. Полученные в

результате исследования данные были математически обработаны по стандартной методике (Лакин Г. Ф., 1990).

На основе полученных результатов рассчитываются общепринятые статистические величины: среднее арифметическое исследуемых показателей (\bar{x}), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (v). Статистический анализ проведен, используя t-критерий Стьюдента, который используется для сравнения выборочных величин, принадлежащих к двум совокупностям данных, и для решения вопроса о том, отличаются ли средние значения статистически достоверно друг от друга. Для расчета t-критерия Стьюдента нами были использованы следующие формулы:

1) \bar{x} – средняя арифметическая величина. Расчет проведен по формуле (1):

$$\bar{x} = \frac{\sum(x \cdot f)}{n}, \quad (1)$$

где x – варианта,

f – частота встречаемости,

n – объем выборки.

2) σ – среднее квадратическое отклонение, вычисляемое по формуле (2):

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2 \cdot f}{n - 1}} \quad (2)$$

где x – варианта,

f – частота встречаемости,

n – объем выборки,

\bar{x} – средняя арифметическая величина.

3) v – коэффициент вариации, вычисляемый по формуле (3):

$$v = \frac{\sigma \cdot 100\%}{\bar{x}} \quad (3)$$

где \bar{x} – средняя арифметическая величина,

σ – среднее квадратическое отклонение.

На основе полученных данных была проведена математико-статистическая обработка и сделаны выводы об инкубационных качествах и хозяйственно-ценных признаках яиц. Статистическая обработка данных осуществляется по критерию Стьюдента, который предназначен для оценки разницы средних величин двух выборок, которые имеют нормальное распределение.

Для получения данных о достоверности собранной информации используется формула (4) по критерию Стьюдента:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2}}\right)^2}} \quad (4)$$

где \bar{X} – средняя арифметическая величина,
 σ – среднее квадратическое отклонение признака,
 n – объем выборки.

Исходя из полученных результатов, достоверность полученных результатов определяется следующим образом:

- если $t \geq 2$, то различия статистически достоверны;
- если $t < 2$, то различия статистически не достоверны [17]

Выводы по второй главе

1. Данная методика позволяет оценивать инкубационные качества и хозяйственно-ценные признаки куриных яиц.
2. Сравнительный анализ характеристик яиц, снесённых в разное время года, является основой для описания сезонной динамики качества яиц домашних кур.
3. Математическая обработка позволяет получить объективные сведения об изменчивости изучаемых признаков и достоверности различий между средними арифметическими величинами.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНКУБАЦИОННЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯИЦ ДОМАШНИХ КУР

3.1 Результаты исследования инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц домашних кур породы «Ломан Браун», снесенных в феврале 2021 г.

Анализ домашних яиц породы «Ломан Браун», исследованных в феврале 2021 г., позволил получить следующие результаты.

Важнейшим показателем хозяйственно-ценных признаков яйца является его масса, которая влияет не только на калорийность пищевых яиц, но и на его химический состав. Так, средняя масса февральских яиц домашних кур составила 56,3 г, при этом минимальное значение признака обнаружено у яйца массой 42,6 г, а максимальное у яйца массой 67,9 г.

Колебание значений массы яйца в широких пределах определяло и изменение таких показателей, как масса скорлупы, масса белка, масса желтка, средние значения, которых составляют, соответственно, 5,5 г, 30,0 г, 20,8 г.

Форма яйца является основным показателем качества яйца, к которой предъявляют огромные требования, так как стандартные яйца лучше сохраняются при транспортировке. Именно индекс формы яйца свидетельствует о его форме и определяется как процентное отношение малого диаметра яйца к длине. Для яиц правильной формы он равен примерно 70-78 %.

Средняя длина февральских яиц домашних кур оказалась равной 56, мм, средний диаметр 43,0 мм, отсюда среднее значение индекса формы яйца – 76,4 %.

Качество скорлупы – важнейшая составляющая инкубационной ценности яйца. Известковая оболочка является основной анатомической составляющей яйца, определяющей его целостность, стабильность состава и достаточную защиту от неблагоприятных факторов внешней среды.

Для анализа скорлупы подбирались такие признаки, как мраморность, шероховатость, насечки, толщина, количество пор. Мраморность скорлупы была обнаружена у 30 % домашних куриных яиц, шероховатость скорлупы выявлена у 40 % яиц, а вот наросты на скорлупе определены лишь у 10 % куриных яиц, что говорит о том, что данные яйца пригодны для инкубации.

Толщина скорлупы области экватора и области острого, тупого концов отличается незначительно. Но, наибольшая толщина скорлупы характерна для острого конца и составляет 0,33 мм. Максимальное количество пор на 0,25 см² наблюдается на тупом конце яйца и составляет 29, а на остром конце яйца 25,9.

Результаты исследования яиц, снесённых в феврале домашними курами породы «Ломан Браун», представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц домашних кур породы «Ломан Браун» (февраль, 2021 г.)

Признак	Количество	Среднее значение признака	Среднее квадратическое отклонение σ	Коэффициент вариации V, %	Минимальное значение признака	Максимальное значение признака
1	2	3	4	5	6	7
Масса яйца	10	56,3	7,3	12,9	42,6	67,9
Длина яйца	10	56,5	4,6	8,1	50,7	68,0
Диаметр яйца	10	43,0	1,9	4,4	39,9	46,3
Индекс формы яйца	10	76,4	4,0	5,3	71,4	81,1
Масса желтка	10	20,8	1,9	8,8	18,5	25,3
Масса белка	10	30,0	5,9	19,6	16,9	39,3
Масса скорлупы	10	5,5	0,7	11,9	4,7	6,7
Толщина скорлупы на тупом конце яйца	10	0,30	0,13	41,9	0,12	0,47
Толщина скорлупы на остром конце яйца	10	0,33	0,13	37,5	0,12	0,48

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Толщина скорлупы в области экватора яйца	10	0,32	0,14	44,0	0,12	0,48
Количество пор на тупом конце яйца на 0,25 см ²	10	29	12,3	41,5	11	46,6
Количество пор на остром конце яйца на 0,25 см ²	10	25,9	12,8	49,4	9	45,3

3.2 Результаты исследования инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц кур птицефабрики «ЧЕПФА», снесенных в феврале 2021 г.

Анализ магазинных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», исследованных в феврале 2021 г., позволил получить следующие результаты, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА» (февраль, 2021 г.)

Признак	Количество	Среднее значение признака	Среднее квадратическое отклонение σ	Коэффициент вариации V, %	Минимальное значение признака	Максимальное значение признака
1	2	3	4	5	6	7
Масса яйца	10	38,8	8,7	22,4	24,3	48,5
Длина яйца	10	56,9	2,2	3,9	51,8	60,0
Диаметр яйца	10	43,4	1,1	2,6	41,4	44,9
Индекс формы яйца	10	76,3	3,1	4,1	69,0	80,3
Масса желтка	10	15,4	3,4	22,1	9,3	19,1
Масса белка	10	18,9	5,2	27,8	11,2	26,7
Масса скорлупы	10	4,7	0,8	16,9	3,5	5,8
Толщина скорлупы на тупом конце яйца	10	0,34	0,10	27,5	0,17	0,45
Толщина скорлупы на остром конце яйца	10	0,40	0,99	27,5	0,20	0,49

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Толщина скорлупы в области экватора яйца	10	0,35	0,10	29,6	0,18	0,46
Количество пор на тупом конце яйца	10	26,2	5,4	20,6	17	28,6
Количество пор на остром конце яйца	10	23,4	6,3	26,7	14,3	35,6

Средняя масса яиц составила 38,8 г. Минимальное значение признака выявлено у яйца массой 24,3 г, а максимальное у яйца массой 48,5 г. Средняя длина яиц оказалась равной 56,9 мм, средний диаметр 43,4 мм, отсюда среднее значение индекса формы яйца – 76,3 %. Такие параметры, как масса скорлупы, масса белка, масса желтка составляют, соответственно, 4,7 г, 18,9 г, 15,4 г.

При анализе известковой оболочки удалось выяснить, что мраморность, шероховатость и наросты на скорлупе обнаружены у 80 %, 60 % и 30 % яиц, соответственно.

Самая толстая скорлупа наблюдалась в области острого конца и составляет 0,40 мм. Наибольшее число пор на 0,25 см² находится на тупом конце яйца и составляет 26,2, а на остром конце яйца чуть меньше и составляет 23,4.

3.3 Результаты исследования инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц кур птицефабрики «ЧЕПФА», снесенных в апреле 2021 г.

Анализ инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц кур птицефабрики «ЧЕПФА», исследуемых в апреле 2021 г., позволил получить следующие результаты.

Средняя масса яиц составила 62,2 г, при этом минимальное значение признака обнаружено у яйца массой 57,4 г, а максимальное у яйца массой

69,3 г. Средняя длина яиц оказалась равной 58,8 мм, средний диаметр 43,8 мм, отсюда среднее значение индекса формы яйца – 74,5 %. Такие параметры, как масса скорлупы, масса белка, масса желтка составляют, соответственно, 5,9 г, 36,2 г, 20,7 г.

Мраморность и шероховатость скорлупы выявлена у 40 % апрельских куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», а наросты на скорлупе вовсе не обнаружены.

Толщина скорлупы в области экватора и области острого, тупого концов отличается незначительно. Но, наибольшая толщина скорлупы характерна для острого конца и составляет 0,39 мм. Максимальное количество пор на 0,25 см² находится на поверхности тупого конца яйца и составляет 37,1 а на остром конце яйца пор немного меньше 33,3.

Результаты исследования куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», снесённых в апреле, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков магазинных яиц птицефабрики «ЧЕПФА» (апрель, 2021 г.)

Признак	Количество	Среднее значение признака	Среднее квадратическое отклонение σ	Коэффициент вариации V, %	Минимальное значение признака	Максимальное значение признака
Масса яйца	10	62,2	4,6	7,3	57,4	69,3
Длина яйца	10	58,8	1,9	3,2	56,3	61,8
Диаметр яйца	10	43,8	1,4	3,2	41,7	45,9
Индекс формы яйца	10	74,5	3,3	4,5	68,4	78,6
Масса желтка	10	20,7	2,4	11,7	18,7	26,9
Масса белка	10	36,2	4,3	11,9	31,9	43,2
Масса скорлупы	10	5,9	0,6	10,8	5,0	7,3
Толщина скорлупы на тупом конце яйца	10	0,38	0,14	36,8	0,18	0,50
Толщина скорлупы на остром конце яйца	10	0,39	0,11	29,2	0,20	0,53
Толщина скорлупы в области экватора яйца	10	0,38	0,18	31,6	0,17	0,51
Количество пор на тупом конце яйца	10	37,1	7,59	20,5	25,6	47,3
Количество пор на остром конце яйца	10	33,3	6,72	20,2	24	43

Для определения статистической значимости различий средних величин признаков куриных яиц, был посчитан критерий Стьюдента, значения которого представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Значение критерия Стьюдента между средними величинами признаков для домашних куриных яиц породы «Ломан Браун» и куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», снесённых в феврале

Признак	Значение критерия Стьюдента
Масса яйца	4,86, p<0,001
Длина яйца	0,25
Диаметр яйца	0,57
Масса желтка	7,82, p<0,001
Масса белка	4,44, p<0,001
Масса скорлупы	2,6, p<0,01
Толщина скорлупы на остром конце яйца	0,3
Толщина скорлупы на тупом конце яйца	0,8
Толщина скорлупы в экваториальной части яйца	0,1
Пористость скорлупы на остром конце яйца	0,6
Пористость скорлупы на тупом конце яйца	0,7

Таблица 7 – Значение критерия Стьюдента для куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», снесённых в феврале и куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», снесённых в апреле

Признак	Значение критерия Стьюдента
<i>1</i>	<i>2</i>
Масса яйца	7,5, p<0,001
Длина яйца	2,1, p<0,05
Диаметр яйца	0,8
Масса желтка	4,1, p<0,001
Масса белка	8,2, p<0,001
Масса скорлупы	4,0, p<0,001

Продолжение таблицы 7

<i>1</i>	<i>2</i>
Толщина скорлупы на остром конце яйца	0,03
Толщина скорлупы на тупом конце яйца	0,04
Толщина скорлупы в экваториальной части яйца	0,6
Пористость скорлупы на остром конце яйца	3,4, $p < 0,01$
Пористость скорлупы на тупом конце яйца	3,8, $p < 0,01$

В процессе исследования осуществлялось сравнение показателей домашних куриных яиц и куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА», снесённых в феврале и апреле, соответственно. По сравниваемым характеристикам прослеживаются различия в массе яйца, массе составляющих яйца, толщине скорлупы, количеству пор и другим показателям. Апрельские куриные яйца птицефабрики «ЧЕПФА» значительно тяжелее зимних домашних куриных яиц породы «Ломан Браун», а тем более зимних куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА». Различия являются статистически достоверными. По длине и диаметру весенние куриные яйца птицефабрики «ЧЕПФА» также преобладают над зимними при статистически достоверных результатах. Величина индекса формы соответствует нормативным показателям, но всё же незначительно изменяется. Но различия статистически недостоверны. От зимы к весне масса желтка, масса белка и масса скорлупы куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА» и домашних яиц породы «Ломан Браун» сильно увеличивается при статистически достоверных результатах.

Кроме различий в массе, яйца также отличаются по мраморности, шероховатости известковой оболочки и наростов на скорлупе. По толщине скорлупы при статистически недостоверных результатах. По числу пор на остром конце яйца, домашние февральские яйца отличаются от февральских куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА» также при статистически недостоверных результатах. А вот значительное различие

зимних и весенних куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА» по количеству пор на тупом конце яйца статистически достоверно.

Выводы по третьей главе

Изучение инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц домашних кур, проведенное с учётом сезонов года, позволяет сформулировать следующие выводы:

1. От зимы к весне по средним величинам увеличиваются значения таких хозяйственно-ценных признаков яиц, как масса яйца, масса белка, желтка и скорлупы, что свидетельствует о высокой товарной ценности апрельских яиц. Все различия статистически достоверны.

2. Оценка диаметра и длины яиц, показала, что индексы формы яиц соответствовали оптимальным значениям.

3. По полученным результатам непригодными для инкубации являются куриные яйца птицефабрики «ЧЕПФА», снесённые в феврале, так как из-за мраморности и шероховатости скорлупы яиц возможна очень высокая эмбриональная смертность и резкое снижение качества выведенного молодняка.

4. Различия по толщине скорлупы статистически недостоверны, что говорит о том, что данный признак не изменяется в зависимости от времени года.

5. Различия по количеству пор достоверны у куриных яиц птицефабрики «ЧЕПФА».

ГЛАВА 4. ИЗУЧЕНИЕ ПТИЧЬЕГО ЯЙЦА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) – это фундаментальный элемент системы образования и документ, оказывающий влияние практически на все стороны образовательного процесса [20].

ФГОС устанавливает требования к результатам, структуре, условиям освоения образовательной программы. В соответствии с пониманием сущности образовательных результатов, заложенном в стандарте, рассматриваются предметные, метапредметные и личностные результаты [2].

Предметные результаты содержат в себе систему предметных знаний, которая выражается через учебный материал различных курсов и систему предметных действий, направленных на применение этих знаний в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях.

Метапредметные результаты заключаются в освоении обучающимися универсальных учебных действий, таких как регулятивные, коммуникативные и познавательные учебные действия обучающихся.

К регулятивным универсальным учебным действиям относятся: определение целей, планирование, контроль, коррекция своих действий и оценка успешности выполнения намеченных задач по результатам обучения, позволяют управлять познавательной и учебной деятельностью.

Коммуникативные действия включают: умение слушать, слышать и понимать; планировать совместную деятельность, мирным путём распределять роли, согласованно действовать, взаимно контролировать действия друг друга, уметь находить компромисс, вести результативную дискуссию, правильно выражать свои мысли, оказывать друг другу поддержку, плодотворно сотрудничать как с педагогом, так и с одноклассниками [29].

Личностные результаты основаны на готовности и способности обучающихся к саморазвитию, сформированности их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

Ключевым подходом формирования универсальных учебных действий является системно-деятельностный подход.

Одним из эффективных методов реализации данного подхода является проектная деятельность.

Исследовательская и проектная деятельность способна в полной мере удовлетворить познавательные потребности обучающихся в интересующих их областях знаний [30].

Целью проектной деятельности школьников является создание продукта, которым является проект, обладающего субъективной или объективной новизной и имеющего личностную или социальную значимость.

Учебные проекты – это проекты теоретического содержания, которые развивают критическое мышление учащихся и являются действенным средством подготовки выпускников не только к успешной сдаче ЕГЭ, но и к обучению в вузе, так как в их основе лежит вузовская система работы со студентами [19].

Результатом проектной деятельности обучающихся становится: самостоятельность и инициативность; приобретение недостающих знаний из различных источников; умение применять полученные знания и навыки для решения познавательных и практических задач; приобретение умений общения, работая в различных группах; развитие исследовательских умений, таких как поиск проблемы и отбор необходимой информации, наблюдение, проведение эксперимента, анализ, формулирование гипотез, систематизация и обобщения; развитие системное мышление [24].

Исследовательский проект учащегося – проект по осуществлению им исследовательской работы, разработка которого осуществляется совместно с педагогом. Основой для проектирования исследовательской

деятельности служат модель и методология исследования, разработанная и принятая в научной сфере несколько столетий назад. В тоже время развитие исследовательской деятельности учащихся нормируется, выработанными научным сообществом, установками с учетом особенностей учебного исследования [30]. Ключевой целью исследовательского проекта учащегося является приобретение представлений о том или ином явлении.

В результате прохождения педагогической практики на базе МБОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» была осуществлена работа по организации проектной деятельности по биологии с обучающимся 9 класса.

Тема исследовательского проекта «Строение куриного яйца и изучение его качественных характеристик» была выбрана с учетом возрастных особенностей и способностей обучающегося.

На поисковом этапе была подобрана тема исследовательского проекта, сформулирована его актуальность, подобрана гипотеза и цель работы, определены задачи, объект и предмет исследования, показана практическая значимость работы.

Гипотеза: куриное яйцо имеет сложное строение и обладает определенными качественными характеристиками.

Цель: изучить строение и качественные характеристики куриного яйца.

Цель реализуется через решение следующих задач:

- 1) ознакомиться с литературными источниками по данной теме;
- 2) изучить строение куриного яйца;
- 3) описать качественные характеристики куриного яйца;
- 4) сформулировать выводы.

Объект исследования: куриное яйцо

Предмет исследования: строение и качественные характеристики куриного яйца.

Планируемые результаты проекта.

Предметные результаты:

1. Углубление знаний о строении куриного яйца, его химическом составе и качественных характеристиках.
2. Формирование и развитие умений работы с лабораторным оборудованием.
3. Формирование знаний о правилах поведения при выполнении эксперимента.

Метапредметные результаты:

1. Познавательные: формирование навыков работы самостоятельно осуществлять поиск и выделение необходимой информации, развитие умений проводить анализ, сравнение, обобщение, развитие умений в области использования информационно-коммуникационных технологий.
2. Регулятивные: определение цели деятельности, поэтапная реализация запланированных действий, контроль собственной деятельности и её адекватная оценка.
3. Коммуникативные: умение формулировать собственное мнение, развитие умения корректно задавать вопросы, вести устный и письменный диалог с педагогом, умение выступать перед публикой.

Личностные результаты: формирование мотивации к учебной деятельности, стремление к саморазвитию.

Достижение вышеуказанных результатов осуществляется на основе усвоения обучающимися универсальных учебных действий, которые возможно формировать в рамках элективных курсов благодаря реализации проектно-исследовательской технологии.

На аналитическом этапе обучающийся проводил поиск, сбор, систематизацию и анализ информации, осуществлял процесс планирования исследовательского проекта.

В данном исследовательском проекте рассматривались следующие теоретические вопросы:

1. Строение куриного яйца.
2. Химический состав куриных яиц.
3. Качественные характеристики яйца.
4. Значение куриных яиц в жизни человека.

В ходе практического этапа обучающийся изучил методику выполнения исследования, ознакомился с правилами техники безопасности и провёл эксперимент.

Эксперимент проведен на базе МБОУ «СОШ № 73 г. Челябинска».

Лабораторная посуда и оборудование: чашка Петри, пинцет, технические весы, микрометр, штангенциркуль.

Экспериментальная часть основывалась на осуществлении лабораторной работы, включающей следующие этапы:

1. Определение массы куриного яйца и его составных компонентов.
2. Измерение длины и диаметра куриного яйца, определение его индекса формы.
3. Измерение толщины скорлупы куриного яйца.
4. Определение количества пор на $0,25 \text{ см}^2$ скорлупы.

Презентационный этап организации проектной деятельности включал в себя подготовку к представлению полученных результатов, оформление доклада и презентации, защиту и выступление на научно-практической конференции по биологии. В качестве продукта исследовательской деятельности выступил стендовый доклад по результатам исследования (приложение 1).

Стендовый доклад – один из способов представления информации о проектной и исследовательской деятельности.

На контрольном этапе в соответствии с перечнем формируемых универсальных учебных действий осуществлён анализ результатов и оценка качества проекта.

Оценка исследовательского проекта высчитывалась на основе заполненных оценочных листов наставника, экспертной комиссии и листа

самооценки обучающегося (приложение 2), согласно которым, работа обучающегося набрала 65 баллов (80%), что свидетельствует о достижении школьником базового уровня сформированности универсальных учебных действий (приложение 3).

Выводы по четвертой главе

1. В процессе выполнения исследовательского проекта были сформированы метапредметные, предметные и личностные универсальные учебные действия.

2. В федеральном государственном стандарте общего образования и профессиональном стандарте педагогических работников определены требования к качеству образования. Одним из путей повышения качества образования учащихся является приобщение их к исследовательской и проектной деятельности.

3. Продуктом исследовательской деятельности получился проект, на основе которого обучающийся создал презентацию и стендовый доклад.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при выполнении квалификационной работы проведено определение инкубационных качеств и хозяйственно-ценных признаков яиц домашних кур (массы куриных яиц, индекса формы, массы желтка, белка и скорлупы, толщины скорлупы, пористости скорлупы). В результате было обработано тридцать яиц (десять яиц, снесенных в феврале, домашними курами; десять магазинных яиц, снесённых в феврале и десять магазинных яиц, снесённых в апреле).

По материалам литературного анализа и полученных экспериментальных результатов можно сформулировать следующие выводы:

1. Основными инкубационными качествами куриных яиц являются выводимость и оплодотворённость, которые находятся в зависимости от наследственности, патологических отклонений, возраста, условий содержания и питания птицы.

2. К хозяйственно-ценным характеристикам яиц относятся масса, размеры, форма, толщина и пористость скорлупы.

3. Хозяйственно-ценные и инкубационные качества яиц являются связанными характеристиками, описывающими яйцо, как биологическую систему.

4. Параметры, описывающие морфологию и структуру яиц, изменяются в пределах нормы реакции генотипа.

5. Максимальная степень изменчивости характерна для массы и размеров яиц. К стабильным признакам с узкой нормой реакции относятся толщина скорлупы и количество пор.

6. Данные по инкубационным качествам и хозяйственно-ценным признакам яиц домашних кур могут использоваться в учебном процессе, например, при выполнении исследовательского проекта в средней общеобразовательной школе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агафонычев В. П. К вопросу оценки потребительских свойств куриных яиц разных категорий / В. П. Агафонычев, Т. И. Петрова, С. С. Кругалев // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 2. – С. 12–17. – URL: <http://www.vniipp.ru/images/statya/0212/s12.pdf>
2. Баракова Е. А. Формирование регулятивных универсальных учебных действий школьников при обучении математике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Баракова Елена Александровна ; «ОГУ имени И.С. Тургенева». – Орёл, 2021. – 27 с.
3. Бессарабов Б. Ф. Воспроизводство сельскохозяйственной птицы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 36.05.01 «Ветеринария» (квалификация (степень) «Ветеринарный врач» / Б. Ф. Бессарабов, С. В. Федотов. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 356 с. – ISBN 978-5-16-010265-8.
4. Братских В. Г. Птицеводство : методические указания для проведения лабораторно-практических занятий студентами факультета технологии сельскохозяйственного производства направления 111100.62 - «Зоотехния» / В. Г. Братских, В. Н. Нефедова, С. В. Семенченко. – пос. Персиановский : Изд-во ДонГАУ, 2013. – 104 с.
5. Булавенко И. О. Использование новых методов оценки качества куриных яиц / И. О. Булавенко, П. П. Царенко // Молодёжь и наука. – 2017. – № 4. – URL: http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/2805/Булавенко_И.О._Царенко_П.П._Использование_новых_методов_оценки_качества_куриных_яиц.pdf
6. Буртов Ю. З. Инкубация яиц : справочник / Ю. З. Буртов, Ю. С. Голдин, И. П. Кривопишин. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 239 с. – ISBN 5-10-000690-0.
7. Гудин В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц : учебник для высших учебных заведений по специальностям 111201 –

«Ветеринария» и 110401 – «Зоотехния» / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. В. И. Максимова. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 332 с. – ISBN 978-5-8114-0941-9.

8. Дерхо М. А. Анализ корреляционных связей массы яйца с показателями качества пищевых яиц / М. А. Дерхо, Т. И. Середа, Л.Ш. Горелик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 172-175. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-korrelyatsionnyh-svyazey-massy-yaitsa-s-pokazatelyami-kachestva-pischevyh-yaits>

9. Епимахова Е. Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов : учебное пособие / Е. Э. Епимахова, И. А. Трубина ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – 44 с.

10. Зеленецкий Н. В. Анатомия и физиология животных : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. В. Зеленецкий, А. П. Васильев, Л. К. Логинова ; 2-е изд., испр. – Москва : Академия, 2009. – 461 с.

11. Кочиш И. И. Птицеводство : учебник для вузов / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва : КолосС, 2004. – 407 с. – ISBN 5–9532–0038—2.

12. Кочиш И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – Москва : КолосС, 2013. – 203 с. – ISBN 5-9532-0376-4.

13. Кочиш И. И. Биология и патология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, В. И. Смоленский, В. И. Щербатов. – Москва : ООО «ЗооВетКнига», 2018. – 551 с. – ISBN 978-5-6043642-8-4.

14. Кривопишин И. П. Инкубация : учеб. пособие для учащихся сред. спец. учеб. заведений по спец. «Птицеводство» / И. П. Кривопишин, К. В. Злочевская. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 223 с. – ISBN 5–10–000720–6.

15. Кузнецов А. Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы : учебник / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов ; под редакцией А. Ф. Кузнецова. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Квадро, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-906371-79-8.
16. Куликов Л. В. Практикум по птицеводству : учеб. пособие / Л. В. Куликов. – Москва : РУДН, 2002. – 249 с. – ISBN 5-209-01509-2.
17. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва : Высшая школа, 1990. – 293 с.
18. Лебедько Е. Я. Куры разведение, содержание, уход / Е. Я. Лебедько. – Изд. 4-е. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 189 с. – ISBN 978-5-222-18980-1.
19. Маркачѳв А. Е. Применение метода проектов в школьной практике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Александр Евгеньевич Маркачѳв; типография МПГУ.– Москва, 2007. – 16 с.
20. Муштавинская И. В. Путеводитель по ФГОС основного и среднего общего образования : методическое пособие / И. В. Муштавинская – Санкт-Петербург : КАРО, 2018. – 176 с. – ISBN 978-5-9925-1355-4.
21. Наумова В. В. Птицеводство : учебно-методический комплекс для студентов 5 курса биотехнологического факультета заочного обучения по специальности 110401 «Зоотехния» / В. В. Наумова – Ульяновск : ГСХА, 2008. – 258 с.
22. Орлов М. В. Инкубация : по спец. «Птицеводство» / М. В. Орлов, А. У. Быховец, К. В. Злочевская ; под ред. М. В. Орлова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1982. – 223 с.
23. Романов А. Л. Птичье яйцо / А. Л. Романов, А. И. Романова ; пер. с англ. канд. биол. наук Е. В. Соколовой. – Москва : Пищепромиздат, 1959. – 620 с.

24. Сагаева О. А. Методические рекомендации к требованию и содержанию учебно-исследовательских работ / О. А. Сагаева. – Лесной : МУ «ИМЦ», 2011. – 16 с.

25. Сергеева А. М. Контроль качества яиц / А. М. Сергеева. – Москва : Россельхозиздат, 1984. – 73 с.

26. Слуцкий И. Полный справочник птицевода / Игорь Слуцкий. – Москва : АСТ, 2014. – 318 с. – ISBN 978-5-17-082715-2.

27. Сметнёв С. И. Птицеводство : учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений / С. И. Сметнёв. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1978. – 304 с.

28. Третьяков Н. П. Инкубация с основами эмбриологии : учеб. для высш. с.-х. учеб. заведений по спец. «Зоотехния» / Н. П. Третьяков, Б. Ф. Бессарабов, Г. С. Крок. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 191 с. – ISBN 5-10-000734-6.

29. Тюрякова С. А. Коммуникативные универсальные учебные действия: сущность и показатели сформированности / С. Ю. Тюрякова. – Наукоеведение. – 2014. – № 3. – С. 1–9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikativnye-universalnye-uchebnye-deystviya-suschnost-i-pokazateli-sformirovannosti/viewer>

30. Уткина Т. В. Проектная и исследовательская деятельность: сравнительный анализ : методические рекомендации / Т. В. Уткина, И. С. Бегашева. – Челябинск : ЧИППКРО, 2018. – 60 с. – ISBN 978-5-503-00346-8.

31. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / Царенко П. П. – Ленинград : Агропромиздат, 1988. – 240 с. – ISBN 5-10-000070-8.

32. Штеле А. Л., Яичное птицеводство : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 110400 «Зоотехния» / А. Л. Штеле, А. К. Османян, Г. Д.

Афанасьев. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 270 с. – ISBN 978-5-8114-1124-5.

33. Шутьпин Л. М. Орнитология : Строение, жизнь и классификация птиц / Л. М. Шутьпин. – Ленинград : Издательство ЛГУ, 1940. – 554 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Стендовый доклад по теме «Строение куриного яйца и изучение его качественных характеристик»

«Строение куриного яйца и изучение его качественных характеристик»

Цель: изучить строение и качественные характеристики куриного яйца

Задачи:

- 1) Ознакомиться с литературными источниками по данной теме;
- 2) Изучить строение куриного яйца;
- 3) Описать качественные характеристики куриного яйца;
- 3) Сформулировать выводы

Гипотеза: куриное яйцо имеет сложное строение и обладает определенными качественными характеристиками.

Объект исследования: куриное яйцо

Предмет исследования: строение и качественные характеристики куриного яйца.

Ход исследования:

В ходе исследования объектом изучения было куриное яйцо, которое состоит из белка, желтка и скорлупы. Примерное их соотношение в яйцах сельскохозяйственной птицы следующее: 6:3:1.

Оптимальное соотношение белка и желтка в яйцах 2:1. Скорлупа яйца состоит из двух слоев: внутреннего, или сосочкового, составляющего одну треть толщины скорлупы, и наружного, или губчатого. Белок яйца состоит из четырех слоев: наружного жидкого, внутреннего жидкого, наружного плотного и градинкового.

Желток состоит из чередующихся темно-желтых и светло-желтых слоев, которые заключены в общую тонкую и прозрачную желточную оболочку.

По химическому составу яйца сельскохозяйственной птицы любого вида состоят на 70-75 % из воды, в которой содержатся растворенные минеральные вещества, протеины, углеводы, витамины и жиры в виде эмульсии.

Характеристики куриного яйца:

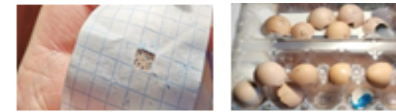
Масса яйца — важнейший физический показатель пищевой ценности, определяющий продуктивность птицы. Ее измеряют путем взвешивания на весах с разновесами с точностью до 0,1 г.



Индекс формы — процентное отношение малого диаметра яйца к большому — определяют с помощью штангенциркуля.



Толщина скорлупы — важный показатель товарных качеств яиц и уровня минерально-витаминного питания несушек. Ее измеряют с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем, с точностью до 0,1 мм. Пористость скорлупы определяют с помощью окрашивания внутренней ее поверхности спиртовым раствором метиленовой сини (0,1-0,5 %) до появления раствора в порах на наружной поверхности скорлупы. Окрашенные и хорошо заметные поры считают на четырех участках скорлупы с площадью каждого по 0,25 см².



В данной выборке яиц диапазон колебаний по массе достигает обычно 5-10 г, по индексу формы 10-15 %, по толщине скорлупы 0,10-0,15 мм.

Выводы по исследованию:

1. Яйцо птицы имеет сложное строение и представляет собой яйцеклетку или зародыш на определенной стадии развития с запасом всех необходимых биологических веществ для последующего индивидуального развития организма. Размер, масса, морфологические признаки, химический состав и физические свойства яйца зависят от генетических особенностей птицы (вида, породы, линии, кросса), возраста, условий содержания и кормления курицы.
2. К основным характеристикам качества яиц относится, в первую очередь, масса яйца — чем крупнее яйцо, тем выше его питательность. Масса яиц колеблется в широких пределах, но чаще всего от 45 до 65 г.
3. Следующей характеристикой является индекс формы, который в норме составляет 74-78%. Чем выше показатель индекса формы яиц, тем яйца более округлые, а чем ниже, тем яйца более втянутые и удлинённые.
4. Толщина скорлупы куриных яиц колеблется от 0,3 до 0,4 мм, причем по всей поверхности яйца она неодинаковая.
5. Максимальная пористость яйца наблюдается на тупом конце яйца.

Рисунок 1 – Пример стендового доклада по теме «Строение куриного яйца и изучение его качественных характеристик»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценочные листы

Таблица 2.1 – Оценочный лист наставника

Этапы	Код	Критерии	Максимальный балл	Оценка в баллах от наставника
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Организационный			17	11
1.1.Определение темы проекта	2.1.2 РУУД	- не сформировано умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	0	1
		- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему с помощью наставника	1	
		- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	2	
	2.1.1 РУУД	- не анализирует существующие и не планирует будущие образовательные результаты	0	
		- анализирует существующие и планирует будущие образовательные результаты с помощью наставника	1	
		- анализирует существующие и планирует будущие образовательные результаты самостоятельно	2	
1.2.Поиск и анализ проблемы	2.1.3 РУУД	- не выдвигает версии решения проблемы, не формулирует гипотезы	0	1
		- выдвигает версии решения проблемы, формулирует гипотезы с помощью наставника	1	
		- выдвигает версии решения проблемы, формулирует гипотезы, предвосхищает конечный результат самостоятельно	2	
	1.3.2 ПУУД	- не умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков	0	
		- умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков с помощью наставника	1	
		- умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков	2	
1.3.Постановка цели проекта	2.1.4 РУУД	- не ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей	0	2
		- ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей с помощью наставника	1	
		- ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей самостоятельно	2	
	2.1.5 РУУД	- не умеет самостоятельно формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели	0	
		- умеет самостоятельно формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели с помощью наставника	1	
		- умеет самостоятельно формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели	2	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5		
	2.2.2 РУУД	- не обосновывает и не осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач	0	1		
		- обосновывает и осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач с помощью наставника	1			
		- обосновывает и осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач самостоятельно	2			
	3.1.5 КУУД	- не строит позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности	0			
		- строит позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности с помощью наставника	1			
		- строит позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности самостоятельно	2			
	3.1.7 КУУД	- не умеет критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его	0			
		- критически относится к собственному мнению, с достоинством признает ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректирует его	1			
	2. Выполнение проекта				26	17
	2.1.Анализ имеющейся информации	1.1.2 ПУУД	- не находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности)		0	
- находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности) с помощью наставника			1			
-находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности) самостоятельно			2			
1.1.5 ПУУД		- не устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов	0			
		- устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов с помощью наставника	1			
		- устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов самостоятельно	2			
1.3.4 ПУУД		- не умеет обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника	0			
		- умеет обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника	1			
1.3.8 ПУУД		- не объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, не сравнивает, не классифицирует и не обобщает факты и явления	0			
		- объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления с помощью наставника	1			
		- объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления самостоятельно	2			

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	
2.2.Сбор и изучение информации	1.2.5 ПУУД	- не определяет логические связи между предметами и/или явлениями, не обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме	0	2	
		- определяет логические связи между предметами и/или явлениями, обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме с помощью наставника	1		
		- определяет логические связи между предметами и/или явлениями, обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме самостоятельно	2		
	1.2.8 ПУУД	- не переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	0	1	
		- переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот с помощью наставника	1		
		- переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот самостоятельно	2		
	1.5.2 ПУУД	- не осуществляет взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями	0	2	
		- осуществляет взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями с помощью наставника	1		
		- осуществляет взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями самостоятельно	2		
	1.5.3 ПУУД	- не формирует множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска	0	1	
		- формирует множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска с помощью наставника	1		
		- формирует множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска самостоятельно	2		
	2.3.Построение алгоритма деятельности	2.2.6 РУУД	- не составляет план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования)	0	1
			- составляет план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования) с помощью наставника	1	
			- составляет план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования) самостоятельно	2	
2.2.9 РУУД		-не планирует свою индивидуальную образовательную траекторию	0	1	
		-планирует и корректирует свою индивидуальную образовательную траекторию с помощью наставника	1		
		-планирует и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию самостоятельно	2		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
2.4.Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом.	2.3.4 РУУД	- не оценивает свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата	0	1
		- оценивает свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата	1	
	2.3.6 РУУД	- работает по своему плану, вносит коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата с помощью наставника	1	
		- работает по своему плану, вносит коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата самостоятельно	2	
	2.3.8 РУУД	- сверяет свои действия с целью и, при необходимости, исправляет ошибки с помощью наставника	1	
		- сверяет свои действия с целью и, при необходимости, исправляет ошибки самостоятельно	2	
2.5.Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.4.4 РУУД	- не оценивает продукт своей деятельности по заданным критериям в соответствии с целью деятельности	0	1
		- оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	1	
	2.4.6 РУУД	- не фиксирует динамику собственных образовательных результатов	0	
		- фиксирует и анализирует динамику собственных образовательных результатов	1	
3. Оценивание проекта			4	4
4.1.Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4 РУУД	- не оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	0	1
		- оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	1	
4.2.Оценка качества выполнения проекта	2.5.4 РУУД	- не определяет причины своего успеха или неуспеха и находит способы выхода из ситуации неуспеха	0	1
		- самостоятельно определяет причины своего успеха или неуспеха и находит способы выхода из ситуации неуспеха	1	
	2.5.5 РУУД	- не определяет, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности	0	
		- ретроспективно определяет, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности	1	
	3.2.10 КУУД	-не делает оценочного вывода о цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и не обосновывает его	0	
		- делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывает его	1	
Оценка составляет:			47	32

Оценочный лист наставника: уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта

2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии заявленному критерию;

1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии заявленному критерию;

0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии заявленному критерию.

Таблица 2.2 – Оценочный лист экспертной комиссии

Этапы	Код	Критерии	Максимальный балл	Оценка в баллах от экспертной комиссии
1	2	3	4	5
1. Организационный этап			3	3
1.1. Определение темы проекта, поиск проблемы	2.1.2	- не сформировано умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	0	1
		- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	1	
1.2. Постановка цели проекта	2.1.4	- не ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей	0	1
		- ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей самостоятельно	1	
	2.1.5	- не формулирует учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности	0	
		- формулирует учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности	1	
2. Выполнение проекта			3	1
2.3. Выполнение плана работы над индивидуальным проектом	2.2.8	- не описывает свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	0	0
		- описывает свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса самостоятельно	1	
	1.2.8	- не переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	0	
		- переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	1	
	1.3.18	- не делает вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	0	
		- делает вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	1	
3. Защита проекта			4	4
3.1. Подготовка презентационных материалов	3.3.2	- не умеет выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации (не предъявлен бумажный вариант проекта)	0	1
		- умеет выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации (не предъявлен бумажный вариант проекта)	1	

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
3.2. Презентация проекта	3.1.6	- не умеет корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	0	
		- умеет корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	1	
	3.2.4	- не соблюдает нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	0	
		- соблюдает нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	1	
3.3. Изучение возможности использования результатов проекта	1.5.4	- не соотносит полученные результаты поиска со своей деятельностью	0	
		- соотносит полученные результаты поиска со своей деятельностью	1	
Оценка составляет:			10	8

Оценочный лист экспертной комиссии: уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта

1 балл – полное соответствие заявленному критерию;

0 баллов – несоответствие заявленному критерию.

Таблица 2.3 Лист самооценки обучающегося

Этапы работы над проектом		Универсальное учебное действие	Макс. балл	Балл самооценки
1		2	3	4
1. Организационный			6	5
1.1. Определение темы проекта, поиск проблемы	2.1.2	- умею идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	2	1
		- умею идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему с помощью наставника	1	
		- не умею идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	0	
1.2. Постановка цели и задач проекта	2.1.4	- умею ставить цель деятельности, на основе определенной проблемы и существующих возможностей	2	2
		- умею ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей с помощью наставника	1	
		- не умею ставить цель деятельности, на основе определенной проблемы и существующих возможностей	0	
	2.1.5	- умею формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности самостоятельно	2	2
		- умею формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности с помощью наставника	1	
		- не умею формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности	0	
2. Выполнение проекта			16	10
2.1. Сбор, изучение и анализ информации	1.1.5	- умею устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов	2	1
		- умею устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов с помощью наставника	1	
		- не умею устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов с помощью наставника	0	
	3.3.1	- умею целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ	2	2
		- умею целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ с помощью наставника	1	
		- не умею целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ	0	
2.2. Построение алгоритма деятельности	2.2.2	- умею обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач	2	1
		- умею обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач с помощью наставника	1	
		- не умею обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач	0	

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5
	2.2.6	- умею составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования)	2	1
		- умею составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования) с помощью наставника	1	
		- не умею составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования)	0	
2.3. Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом	1.3.18	- умею описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	2	1
		- умею описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса с помощью наставника	1	
		- не умею описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	0	
	1.2.8	- умею переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	2	1
		- умею переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот, с помощью наставника	1	
		- не умею переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	0	
	2.2.8	- умею делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	2	1
		- умею делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными с помощью наставника	1	
		- не умею делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	0	
2.4. Внесение по необходимости изменений в проект	2.3.6	- умею, работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата	2	2
		- умею, работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата с помощью наставника	1	
		- не умею, работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата	0	

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5
3. Защита проекта			8	6
3.1. Подготовка презентационных материалов	3.3.2	- умею выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации (подготовил и предъявил бумажный вариант проекта)	2	
		- умею выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации (подготовил бумажный вариант проекта) с помощью наставника	1	
		- не умею выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации (не подготовил и не предъявил бумажный вариант проекта)	0	
3.2. Презентация проекта	3.1.6	- умею корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	2	
		- умею корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен) с помощью наставника	1	
		- не умею корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	0	
	3.2.4	- умею соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	2	
		- умею соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей с помощью наставника	1	
		- не умею соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	0	
3.3. Изучение возможностей использования результатов проекта	1.5.4	- умею соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью самостоятельно	2	
		- умею соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью с помощью наставника	1	
		- не умею соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью	0	
4. Оценивание проекта			6	4
4.1. Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4	- умею оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	2	
		- умею оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности с помощью наставника	1	
		- не умею оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	0	

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5	
4.2. Оценка качества выполнения проекта	2.3.4	- умею оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата	2	1	
		- умею оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата с помощью наставника	1		
		- не умею оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата	0		
	3.2.10	- умею делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его	2		2
		- умею делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его с помощью наставника	1		
		- не умею делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его	0		
Максимальный балл			36	25	

Лист самооценки обучающегося: уровень самостоятельности и качества деятельности над этапами проекта

2 балла – умею полностью самостоятельно;

1 балл – умею с помощью наставника;

0 баллов – не умею.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Итоговая шкала оценивания индивидуального проекта обучающегося

Таблица 3.1 – Шкала оценивания индивидуального проекта

Количество баллов	Процент выполнения от максимального балла	Уровневая шкала
66-82	81-100 %	повышенный
41-65	50-80 %	базовый
0-40	0-49 %	недостаточный