

выше на 0,15.

Оценивая коррелятивность связей индексов пищевой и двигательной активностей с результатами взвешивания, также обнаружили преимущество у коров зарубежной селекции с высокой коррелятивной связью. Показатель корреляции у первотелок местной популяции по живой массе и индексу двигательной активности был средний - 0,55 и ниже чем показатели сверстниц отечественной и зарубежной селекции на 0,08 и 0,11, соответственно. Разница между показателями взаимосвязи таких признаков как, живая масса и индекс пищевой активности коров местной популяции с преимуществом зарубежной селекцией, составила 0,18.

**Выводы.** Исходя из результатов исследования, можно говорить о наличии положительной корреляции между продуктивными качествами и поведенческими особенностями коров бурой швицкой породы американской селекции, что дает возможность оценить перспективу дальнейшего разведения в условиях хозяйства. При этом установлена разная степень взаимосвязи коррелируемых признаков у животных разного генотипа. Полученные значения корреляций позволяют рекомендовать их использование при прогнозировании молочной продуктивности и отборе.

#### **Список литературы**

1. Великжанин В. И. Методы оценки поведенческих признаков и их использование в селекции сельскохозяйственных животных/ Автореферат докт. с.-х. наук. – Санкт-Петербург, 1995. – 37 с.

2. Леутина Д. В. Сравнительная оценка продуктивных качеств коров бурой швицкой породы отечественной и зарубежной селекции / Д. В. Леутина, О. В. Татуева, В. И. Цысь, А. А. Аюкова // Национальная Ассоциация Ученых. 2015. – № 9-3(14). – С. 152–155.

3. Панкратов В. В. Особенности этологических реакций у сельскохозяйственных животных / В. В. Панкратов, В. И. Скрябина // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. 2020. – № 3(77). – С. 5–11.

4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский // М.: Колос, 1969. - 256 с.

5. Татуева О. В. Оценка продуктивных качеств коров бурой швицкой породы / О. В. Татуева, Д. Н. Кольцов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 132–140.

6. Тукфатулин Г. С. Хозяйственные и биологические особенности животных разной поведенческой активности / Г. С. Тукфатулин, Г. Б. Пицхелаури, Ф. Т. Маргиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. – Т. 56. – № 1. – С. 49–54.

7. Улимбашев М. Б. Продуктивные и этологические особенности коров разных производственных типов / М. Б. Улимбашев // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. – № 5. – С. 35–36.

8. Улимбашев М. Б. Особенности поведения первотелок разного генотипа / М. Б. Улимбашев // Зоотехния. 2005. – № 1. – С. 24–25.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-1-86

УДК 619:612.11:639.59.086.7

### **ВЛИЯНИЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ ИЗ АМАРАНТА НА МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЕРЕПЕЛОВ**

**Стрельникова Ирина Игоревна**, аспирант

**Смоленцев Сергей Юрьевич**, д-р биол. наук

*ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

В статье рассмотрено влияние цельнозерновой муки из амаранта, вносимой в рацион кормления перепелов, на гематологические и биохимические показатели крови, как части комплексного диагностического исследования состояния организма птицы. При проведении научно-хозяйственного опыта были сформированы четыре группы: контрольная и три опыт-

ных. Основной рацион кормления перепелов опытных групп подлежал частичной замене на муку из амаранта: в 1 опытной группе – 5 %, во 2 группе – 10 % и в 3 – 15 %. В опытных группах замечена стимуляция эритропоэза в тенденции увеличения эритроцитов и насыщении их гемоглобином, а также повышение белкового резерва организма, по средством накопления общего белка, отмечается и снижение уровня мочевой кислоты, свидетельствующее о хорошем метаболизме азотсодержащих соединений.

**Ключевые слова:** перепела; цельнозерновая мука из амаранта; гематологические и биохимические исследования

### INFLUENCE OF WHOLE MEAL FROM AMARANTH ON MORPHOBIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF QUAILS

Strelnikova Irina Igorevna, PhD student  
Smolentsev Sergey Yurievich, Dr. Biol. Sci  
Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

The article discusses the effect of whole amaranth meal, introduced to the diet of quails, on hematological and biochemical blood parameters, as part of a comprehensive diagnostic study of the state of the bird's body. During the scientific and economic experiment, four groups were formed: a control group and three experimental ones. The diet of quails of the experimental groups was partially replaced with amaranth meal: in the 1st experimental group – 5 %, in the 2nd group – 10 % and in the 3rd – 15 %. In the experimental groups, stimulation of erythropoiesis was noted in the tendency to increase erythrocytes and saturate them with hemoglobin, as well as an increase in the protein reserve of the body through the accumulation of total protein. There was also a decrease in the level of uric acid indicating a good metabolism of nitrogen-containing compounds.

**Key words:** quail; whole grain amaranth flour; hematological and biochemical studies

Последнее десятилетие наибольшую популярность в животноводческой отрасли набирает птицеводство. Данная отрасль активно развивается за счет внедрения новых технологий, обновления кормовой базы и быстрого оборота получаемой продукции. Не так давно на рынке возрос спрос на продукцию перепеловодства, и многие фермерские хозяйства принялись активно разводить перепелов. Выращивание данной птицы актуально не только за счет высокого спроса на получаемую диетическую продукцию, но и из-за высокой рентабельности производства, так как перепелам свойственен быстрый рост и развитие, активный набор живой массы и ранняя яйцекладка.

Одним из основных параметров нормального развития и набора живой массы птицы является сбалансированность рациона кормления. В настоящее время все большую популярность завоевывают натуральные добавки растительного и животного происхождения, позволяющие дополнительно обогатить комбикорм сельскохозяйственных животных витаминами, минералами и незаменимыми аминокислотами. Также не стоит забывать и об экономической стороне при выра-

щивании или добыче натуральных добавок. Данный процесс должен иметь минимальные затраты, что позволит повысить рентабельность производства.

Амарант – экономически рентабельная кормовая культура. При соблюдении простой технологии выращивания амарант даёт богатый экологически чистый урожай, т. к. устойчив к болезням и вредителям и не требует применения ряда химикатов [2]. Высокобелковая кормовая культура амарант, содержащая в своем составе все незаменимые аминокислоты, в количестве превышающем показатели многих зерновых и бобовых культур, оказывает стимулирующее влияние на процессы белкового метаболизма на всех уровнях [3].

Исследование крови позволяет судить о состоянии систем организма, по ним можно выделить доклинические и ранние клинические стадии болезни, скрытые инфекции, нарушения иммунной системы, предрасположенность к аллергии, сбои в работе органов выделения, болезней печени и обмена веществ, а также ряд других показателей [4]. Проведение гематологического и биохимического анализов крови перепелов позволит су-

дить об интенсивности хода процессов обмена веществ, которые происходят в организме животных под влиянием кормовых факторов [5].

Целью исследований стало изучение морфобиологических показателей крови перепелов, рацион кормления которых частично подлежал замене на цельнозерновую муку из амаранта.

**Методика исследований.** Объектом исследований стали перепела Техасской породы, в рацион кормления которых вносилась цельнозерновая мука из амаранта в различных дозировках с первого дня жизни до убоя. Научно-хозяйственный опыт проводился на базе КФК Алимчуевой в Республике Марий Эл с августа по октябрь 2021 г. Из суточных перепелят было сформировано четыре группы по методу пар-аналогов численностью 50 голов. Условия выращивания перепелов всех групп были одинаковыми и соответствовали всем зоотехниче-

ским нормам.

Процесс выращивания перепелов подразделялся на два этапа. В первый этап с 1-3 неделю перепела активно растут и набирают живую массу. В это время они потребляли комбикорм ПК-5 старт. Второй этап начинается с 4-й неделе. В данный период отмечается снижение динамики среднесуточного прироста и комбикорм заменяется на ПК-5 финиш.

На протяжении всего выращивания перепелов контрольная группа питалась только основным кормом ПК-5, а в трех опытных группах часть основного корма заменялась на цельнозерновую муку из амаранта. Таким образом, 1-я опытная группа потребляла 5 % от основного рациона, 2-я группа – 10 % и 3-я группа – 15 % цельнозерновой муки амаранта. Схема проведенного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Характеристика рациона
Контроль	Основной рацион (комбикорм ПК-5 старт и финиш)
1 опытная	Основной рацион 95 % + 5 % цельнозерновой муки амаранта
2 опытная	Основной рацион 90 % + 10 % цельнозерновой муки амаранта
3 опытная	Основной рацион 85 % + 15 % цельнозерновой муки амаранта

На 50 день проведения опыта был осуществлен забой перепелов и сбор крови. Из каждой группы было взято по пять проб крови. После чего был произведен расчет количества эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов при помощи общепринятых методик подсчета, а также определен уровень гемоглобина. Изучены биохимические показатели – общий белок, альбумин, глобулины, глюкоза, мочевины, общий билирубин, креатинин, холестерин, а также активность ферментов аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведение гематологического исследования крови позволит проанализировать работу внутренних органов и скорость протекания обменных процессов. Кровь, сохраняя постоянство состава, является весьма лабильной системой. В связи с чем гематологические анализы широко используются в практической ветеринарии и зоотехнии [6]. Результаты исследований крови перепелов контрольной и опытных групп сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Гематологические показатели крови перепелов всех исследуемых групп

Показатель	Группа (n=5)			
	Контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Лимфоциты, $10^9/л$	2,72±0,11	2,55±0,14	2,58±0,10	2,62±0,14
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,31±0,06	3,39±0,07	3,37±0,09	3,33±0,10
Гемоглобин, г/л	126,1±4,55	129,8±3,1	130,8±2,59	127,3±3,05
Тромбоциты, $10^9/л$	122,2±3,41	126,5±3,61	125,9±3,55	124,6±2,85
Лейкоциты, $10^9/л$	24,4±0,62	23,7±0,55	22,4±0,50	23,8±0,46
Эозинофилы, $10^9/л$	0,44±0,05	0,45±0,06	0,45±0,03	0,44±0,04

На фоне введения в рацион кормления цельнозерновой муки из амаранта, количество эритроцитов первой, второй и третьей опытных групп незначительно превышает показатель контрольной группы соответственно на 2,36; 1,78; 0,60 %.

Содержание гемоглобина в крови перепелов 2 опытной группы, в рационе которых 10 % основного корма подлежало замене на муку амаранта, было наивысшим и составило  $130,8 \pm 2,59$  г/л, что превосходит показатель контрольной группы на 3,59 %.

Количество лейкоцитов, клеток, отвечающих за иммунный ответ организма на различные виды инфекций и бактерий, в опытных группах незначительно снижается в сравнении с контролем. Числовое значение лейкоцитов нормируется для перепелов в пределах  $20 - 60 \times 10^9$ /л. Отсюда следует, что все образцы крови исследуемых групп перепелов находятся в пределах нормы. Лимфоциты представляют собой наиболее распространенный вид лейкоцитов в кровяном русле птиц и образуются в лимфатических железах. Численность лимфоцитов в крови опытных групп ниже контроля в среднем на 3,68–

6,25 %. Число эозинофилов, клеток, участвующих в борьбе с инвазиями и аллергией, в крови перепелов всех исследуемых групп имеет незначительное отличие и колеблется в районе  $0,44 - 0,45 \times 10^9$ /л [5].

Тромбоциты обеспечивают нормальную работу сосудистой системы и отвечают за свертывание крови с целью предотвращения кровотечений [1]. Количество тромбоцитов в крови опытных групп перепелов выше контрольного образца. У первой и второй опытных групп числовое значение лейкоцитов соответственно равно  $126,5 \pm 3,61$  и  $125,9 \pm 3,55 \times 10^9$ /л, что выше контрольного значения на 3,40 % и 2,94 %.

При рассмотрении биохимических показателей крови перепелов всех групп, представленных в таблице 3, было выявлено, повышение содержания общего белка в крови опытных групп, в рацион кормления которых вводилась цельнозерновая мука из амаранта. Показатель общего белка всех групп находился в норме, при этом данный показатель в 1-й опытной группе выше, чем в контроле на 1,91 %, во 2 группе – на 1,28 %, а в 3 – превышает контроль на 4,35 %.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови перепелов

Показатель	Группа (n=5)			
	Контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л	$30,8 \pm 2,01$	$31,4 \pm 1,88$	$31,2 \pm 1,56$	$32,2 \pm 1,72$
Альбумины, г/л	$13,8 \pm 0,31$	$13,4 \pm 0,29$	$12,5 \pm 0,31^{++}$	$14,0 \pm 0,26$
Глобулины, г/л	$17,0 \pm 0,55$	$17,9 \pm 0,35$	$18,4 \pm 0,42^+$	$18,1 \pm 0,38^+$
Глюкоза, ммоль/л	$4,8 \pm 0,18$	$7,6 \pm 0,26^*$	$8,3 \pm 0,30^*$	$8,4 \pm 0,31^*$
Аспаргатаминотрансфераза, Ед/л	$193,9 \pm 10,8$	$307,8 \pm 11,9^*$	$255,8 \pm 12,2^{++}$	$309,2 \pm 11,2^*$
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	$9,7 \pm 1,1$	$12,3 \pm 0,88^+$	$11,5 \pm 0,92$	$19,9 \pm 1,2^*$
Мочевина, ммоль/л	$3,3 \pm 0,14$	$2,95 \pm 0,18$	$2,6 \pm 0,15^{++}$	$3,1 \pm 0,12$
Общий билирубин, ммоль/л	$5,4 \pm 0,18$	$4,63 \pm 0,29^+$	$4,2 \pm 0,22^{++}$	$4,1 \pm 0,30^{++}$
Креатинин, мкмоль/л	$38,1 \pm 1,27$	$45,6 \pm 1,20^{++}$	$44,6 \pm 1,24^{++}$	$44,5 \pm 2,01^+$
Холестерин, ммоль/л	$4,6 \pm 0,15$	$5,8 \pm 0,44^+$	$4,2 \pm 0,28$	$4,7 \pm 0,23$
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	$51,3 \pm 2,01$	$47,3 \pm 2,17$	$51,0 \pm 2,44$	$59,0 \pm 2,50^+$

Примечание: + -  $p < 0,05$ ; ++ -  $p < 0,01$ ; \*-  $p < 0,001$  уровень значимости критерия достоверности по сравнению с контрольной группой.

Наибольшее содержание белковой фракции – альбуминов было отмечено у 3 опытной группы и составило  $14,0 \pm 0,26$  г/л, а количество глобулинов было выше у 2 опытной группы –  $18,4 \pm 0,42$  г/л, что превышает показатель контрольной группы на 7,61 %.

Уровень глюкозы в контрольной группе

составил  $4,8 \pm 0,18$  ммоль/л, данное значение ниже показаний опытных групп в среднем почти на 37–43 %, причем содержание глюкозы в образцах крови опытных групп соответствует нормативным показателям. Низкие показатели содержания глюкозы в крови перепелов связаны с голодной выдержкой, так

как образцы крови были взяты перед убоем.

Основной продукт метаболизма азотосодержащих соединений – мочевины. Наибольшее содержание мочевины наблюдалось у контрольной группы и составило  $3,3 \pm 0,14$  ммоль/л, что выше показаний 1 опытной группы на 10,61 %, 2 опытной группы – на 21,21 %, а 3 группы – на 6,06 %. Еще одним из показателей работы почек является уровень креатинина в крови. Данные значения в опытных группах превышает показания контроля в среднем на 14,38 – 16,45 %, что может быть связано с белковым обменом в организме птицы. В любом случае показания всех исследуемых групп находятся в пределах нормы.

Определение содержания билирубина в крови птицы позволяет судить о желчегонной функции печени. Уровень общего билирубина в опытных группах ниже показаний контрольной группы: в 1 опытной группе ниже на 14,26 %, во 2 опытной группе – на 22,22 %, а в 3 группе – на 24,07 %, что может свидетельствовать о хорошей работе печени при выделении желчи, необходимой для активации пищеварительных ферментов, а также для участия в гидролизе и всасывании нутриентов.

При рассмотрении уровня холестерина в крови перепелов всех исследуемых групп показатели находились в пределах физиологической нормы. При этом отмечалось повышение содержания холестерина у перепелов 1 опытной группы до  $5,8 \pm 0,44$  ммоль/л, что не является критической цифрой для взрослой птицы. Наименьший показатель холестерина был отмечен у перепелов 2 опытной группы, в рацион кормления которых вводилось 10 % муки из амаранта от основного корма, и составил  $4,2 \pm 0,28$  ммоль/л, что на 8,70 % ниже значения контрольной группы.

По содержанию аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови можно судить о работе многих органов: сердце, печени, почках, поджелудочной железе, так как она широко распространена в их тканях. Наибольший уровень содержания аспаратаминотрансферазы зафиксирован в образцах крови 1 и 3 опытных групп, потреблявших соответственно 5 и 15 % муки из амаранта. Данный уровень не является критичным, но превосходит показатель контрольной группы на 37,00 % и 37,29 % соответственно. Повышение содержания аспаратаминотрансферазы может быть связано с увеличением мышечной массы,

внутренних органов, а также действием компонентов рациона на железы внутренней секреции.

В контрольной группе отмечается снижение содержания аланинаминотрансферазы в сравнении с 1 опытной группой на 21,14 %, со 2 опытной группой – на 15,65 %, а с 3 группой – на 51,26 %. Уровень аланинаминотрансферазы в образцах не превышал нормативного показателя.

Уровень щелочной фосфатазы для всех образцов отвечал физиологической норме. Показатель контрольной группы был равен  $51,3 \pm 2,01$  ммоль/л, при этом образец 2 опытной группы имел значение ниже на 0,6 % или 0,3 ммоль/л.

**Выводы.** В результате исследования гематологических и биохимических показателей крови перепелов, рацион кормления которых подлежал частичной замене на цельнозерновую муку из амаранта, можно сделать вывод о положительном влиянии данной добавки на жизненно важные функции и поддержание гомеостаза организма птицы. Повышение содержания эритроцитов и гемоглобина в пределах физиологической нормы свидетельствует об активном синтезе гемоглобина и эритроцитов в организме птицы. Исходя из повышения содержания общего белка в крови перепелов опытных групп, можно утверждать, что уровень белкового питания птицы стал выше.

### Список литературы

1. Багно О. А. Морфологические показатели крови перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок / О. А. Багно, А. И. Алексеева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. – № 10(120). – С. 86–90.
2. Валькова Т. В. Амарант в отрасли кормопроизводства в аридных условиях Нижнего Поволжья / Т. В. Валькова, Л. П. Ионова // Каспий XXI века: пути устойчивого развития : Материалы Международного научного форума, Астрахань, 19–20 февраля 2020 года / Составители: К.А. Маркелов [и др.]. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом "Астраханский университет", 2020. – С. 24–26.
3. Гасимова Г. А. Полноценный растительный белок как средство повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / Г. А. Гасимова, И. А. Дегтярева // Ученые за-

писки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. – Т. 226. – № 2. – С. 199–202.

4. Кононенко С. И. Биохимический статус крови бройлеров при выращивании с добавками экзогенных ферментов / С. И. Кононенко, И. С. Бугай // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2017. – № 1-1. – С. 300–305.

5. Савчук С. В. К вопросу о составе крови японских перепелов / С. В. Савчук, Н. А. Серге-

енкова // Вестник Тувинского государственного университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. 2018. – № 2(37). – С. 45–49.

6. Хасиева Т. Л. Влияние ферментных препаратов "протосубтилин ГЗХ" и "Целлолюкс-ф" на показатели крови перепелов / Т. Л. Хасиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. – Т. 53. – № 4. – С. 178–181.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-1-87

УДК 636.71.061

### **УПИТАННОСТЬ И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОБАК ПОРОДЫ ЧИХУАХУА**

**Святогорова Александра Евгеньевна**

**Чернышева Татьяна Викторовна**, аспирант

**Пегусов Александр Сергеевич**, аспирант

**Артемов Евгений Сергеевич**, канд. с.-х. наук

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация*

Содержание собак в домашних условиях, нарушение норм кормления, элементарных прогулок (выгула) и излишняя любовь владельцев влечет за собой проявление и приобретение у них различных недостатков и пороков. В этой связи нами были изучены особенности экстерьера собак породы чихуахуа, приведен расчет основных пропорций, выявлено влияния жирной упитанности на соответствии принципам золотого сечения, проведен эксперимент по смене типа питания.

**Ключевые слова:** собака; внешний вид собаки; золотая пропорция

### **FATNESS AND EXTERIOR FEATURES OF CHIHUAHUA BREED DOGS**

**Svyatogorova Alexandra Evgenievna**

**Chernysheva Tatiana Viktorovna**, PhD student

**Pegusov Alexander Sergeevich**, PhD student

**Artemov Evgeny Sergeevich**, PhD Agr. Sci.

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russian Federation*

Keeping dogs at home, violation of feeding norms, elementary walks (walking) and excessive love of the owners entails the manifestation and acquisition of various shortcomings and vices from them. In this regard, we studied the features of the exterior of Chihuahua breed dogs, calculated the main proportions, revealed the influence of fat fatness on compliance with the principles of the golden section, conducted an experiment on changing the type of nutrition.

**Keywords:** dog; dog's appearance; golden proportion

Чихуахуа – собака-компаньон, относится к одним из маленьких собак в мире, является аборигенной породой, выведена в мексикан-

ском штате Чиуауа, в честь которого и получила свое название. В IX веке племя тольтеков разводило собак породы течичи, возможно