

chkina, K. S. Ostrenko // *Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh*. – 2009. – № 1. – S. 5–15. 3. Galochkina, V. P. Stresprotektornoe dejstvie askorbata litiya u rastushchih i otkarmlivaemyh svinej / V. P. Galochkina, A. N. Ovcharova, K. S. Ostrenko // *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. – 2019. – № 8(156). – S. 115–117. 4. Izuchenie vliyaniya litiya taurata i litiya karbonata na ul'tradiannye bioritmy dvigatel'noj aktivnosti v teste aktometrii / O. N. Savanec [i dr.] // *Aktual'nye problemy obshchej i klinicheskoy biohimii* – 2023 : sbornik materialov respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Grodno, 26 maya 2023 goda / Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet. – Grodno, 2023. – S. 251–254. 5. Kletochnyj proteom, litij, sistemnye efekty: bioinformacionnyj analiz vzaimosvyazej / K. S. Ostrenko [i dr.] // *Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh*. – 2019. – № 3. – S. 5–19. 6. Organicheskie soli litiya - effektivnye antistressovye preparaty novogo pokoleniya / K. S. Ostrenko [i dr.] // *Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh*. – 2017. – № 2. – S. 5–28. 7. Effect of Lithium Preparations on Cerebral Electrophysiological Activity in Rats / V. I. Kononov [et al.] // *Bull Exp Biol Med*. – 2018. – 165 (4). – S. 470–473. 8. Rybakowski, J. K. Antiviral, immunomodulatory, and neuroprotective effect of lithium / J. K. Rybakowski // *J. Integr Neurosci*. – 2022. – Mas 23;21(2):68.

Поступила в редакцию 18.06.2024.

DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-26-33

УДК 619:612.015.3:636.52/.58

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ МОЛОДНЯКА КУР КРОССА ДЕКАЛЬ УАЙТ В ВОЗРАСТЕ 42, 90 И 105 СУТОК

Малкова Н.Н. ORCID ID 0000-0002-2061-745x, Залюбовская Е.Ю. ORCID ID 0000-0002-4339-7912, Мансурова М.С. ORCID ID 0000-0003-1747-7799, Остякова М.Е. ORCID ID 0000-0002-2996-0991

ФГБНУ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Благовещенск, Российская Федерация

В статье описаны результаты изучения обмена веществ у молодняка кур кросса Декальб Уайт в возрасте 42, 90 и 105 суток с учетом прироста живой массы, физиологических норм и уровня кормления. Полученные результаты указывают на напряженность обменных процессов, а также интенсивность роста на данном этапе онтогенеза кур, которые наиболее выражены в период полного оперения, нежели в начале полового созревания. Также были установлены метаболический дисбаланс и отклонения от нормативных значений биохимических показателей, характеризующих функцию печени и почек, что обусловлено уровнем кормления. **Ключевые слова:** куры, молодняк, Декальб Уайт, обмен веществ, биохимические исследования, сывортка крови.

METABOLISM OF YOUNG DEKALB WHITE CROSS CHICKS AT THE AGE OF 42, 90 AND 105 DAYS

Malkova N.N., Zalyubovskaya E.Yu., Mansurova M.S., Ostyakova M.E.

FSBSI "Far Eastern Zone Research Veterinary Institute", Blagoveshchensk, Russian Federation

The article describes the results of a study on metabolism in young Dekalb White cross chickens aged 42, 90 and 105 days, taking into account live weight gain, physiological norms and feeding level. The findings indicate the tension of metabolic processes, as well as the intensity of growth at this stage of chicken ontogenesis, which are most pronounced during the period of full plumage rather than at the beginning of puberty. Metabolic imbalance and deviations from the normative values of biochemical parameters characterizing the liver and kidney function were also established which was determined by the level of feeding. **Keywords:** chickens, young stock, Dekalb White, metabolism, biochemical studies, blood serum.

Введение. Физиология свободноживущих кур направлена на поддержание жизнедеятельности организма, приспособляемости к условиям дикой среды и производство потомства. В результате деятельности человека этот вид птицы был одомашнен и селекционно изменен, что в значительной степени отразилось на: интенсивности гормональных и биохимических процессов; повышении живой массы, плодовитости, продуктивности, стрессоустойчивости и приспособляемости к условиям окружающей среды [1, 2]. Таким образом, вся селекционная работа направлена на улучшение качеств кур и в большей степени ее производительной способности, результатом которой является наличие большого количества пород кур яичного, мясного и мясояичного направлений.

На примере Амурской области, производство яйца – это одно из интенсивно развивающихся направлений птицеводства. Так, за последние три года (2021-2023 гг.) количество производимого яйца возросло на 19,2% при уровне яйценоскости, равном 315-318 штук на одну несушку [3]. Среди всех яичных пород в области весьма распространен кросс Декальб Уайт за счет своих высоких показателей сохранности, яйценоскости и качества яйца. Помимо полезных качеств, у этого кросса имеются и слабые стороны: невысокая масса тела (у половозрелых кур); снижение яйценоскости как реакция на стресс [4].

Одним из основных правил успешного развития птицеводства яичного направления является получение здоровых ремонтных кур, требующее особого внимания в разные периоды жизненного цикла птицы. Первые два месяца после вылупления цыплят из яйца происходит рост и развитие

внутренних органов, скелетно-мышечной системы, становление ферментной и иммунной систем, ювенальная линька, на что требуется много энергетического и пластического материала. В последующем месяце жизни птицы продолжается рост и развитие в вышеуказанных направлениях, но интенсивность их значительно ниже, так как в этот период в большей степени происходит развитие жировой ткани и сухожильно-связочного аппарата. Следующий этап жизни птицы, который продолжается примерно до 140-дневного возраста, характеризуется как период полового созревания, сопровождающийся перестройками гормональной системы организма и обмена веществ [5, 6]. В эти периоды онтогенеза молодняк кур весьма чувствителен к изменениям окружающей среды и допущению погрешностей в кормлении и содержании, что проявляется снижением выживаемости цыплят, реализации их генетического потенциала, повышением процента выбраковки птицы и рентабельности яичного птицеводства в целом.

Таким образом, для получения здорового и продуктивного поголовья кур-несушек необходимо управлять физиологическими и биохимическими процессами цыплят (оценка уровня обмена веществ, выявление патологических процессов и их коррекция) на разных этапах онтогенеза вплоть до начала яйценоскости, что, в свою очередь, требует знания и понимания закономерностей протекающих физиологических процессов в организме на каждой стадии выращивания ремонтного молодняка. Одним из эффективных методов оценки метаболического статуса являются биохимические исследования сыворотки крови. Этот факт обусловлен тем, что биохимическая картина крови у всех теплокровных животных, в том числе у кур, отражает общее состояние организма и чутко реагирует на изменения внешней и внутренней среды.

Цель исследований – изучить уровень обмена веществ у молодняк кур кросса Декалб Уайт в возрасте 42, 90 и 105 суток.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в условиях Амурской области в весенне-летний период, объектом которых был молодняк кур кросса Декалб Уайт, при этом материалом для исследований служила сыворотка крови. Отбор цыплят кросса Декалб Уайт осуществляли методом случайной выборки, после чего, с учетом их возрастной принадлежности, распределили в три группы: 1-ая группа - цыплята в возрасте 42 суток (10 гол.), 2-ая группа цыплята в возрасте 90 суток (10 гол.), 3-я группа – цыплята в возрасте 105 суток (10 гол.). Оценивали внешний вид птицы, ее поведенческие реакции и степень поедания корма, в результате чего отклонений не установлено. Сохранность опытного молодняк кур за весь период наблюдений составила 100%.

Во время проведения исследований кормление подопытной птицы проводилось гранулированным комбикормом (ГОСТ 18221-2018) два раза в сутки (утро, вечер), дневная норма корма корректировалась с учетом возраста птицы (таблица 1), при этом цыплята имели свободный доступ к воде и ракушке.

Таблица 1 – Схема кормления молодняк кур кросса Декалб Уайт

Период полного оперения 30-60 сут.			Период полового созревания 60-90 сут. (первая половина)			Период полового созревания 91-120 сут. (вторая половина)		
Возраст птицы, сут.	Рекомендуемая норма корма, г/гол./дн.	Фактическое кол-во комбикорма ПК-3-29, г/гол./дн.	Возраст птицы, сут.	Рекомендуемая норма корма, г/гол./дн.	Фактическое кол-во комбикорма ПК-3-29, г/гол./дн.	Возраст птицы, сут.	Рекомендуемая норма корма, г/гол./дн.	Фактическое кол-во комбикорма ПК-3-29, г/гол./дн.
36-42	40-42	45	57-63	47-49	49	85-91	55-57	55
43-49	43-45	45	64-70	49-51	49	92-98	57-59	55
50-56	45-47	45	71-77	51-53	53	99-105	60-62	62
57-63	47-49	49	74-84	53-55	53	106-112	64-66	-
-	-	-	85-91	55-57	53	113-119	70-72	-
-	-	-	-	-	-	120-126	77-79	-
Ракушка, вода без ограничений, свободный доступ								
Качественные показатели гранулированного комбикорма (ГОСТ 18221-2018)								
Влажность - 12,4%			Метионин+цистин - 0,65%			Натрий - 0,18%		
Обменная энергия - 286,0 кКал/100 г			Лизин - 0,75%			Хлор - 0,17%		
Сырой протеин - 16,51%			Фосфор - 0,67%			Металломагнезиевая примесь –		
Сырая клетчатка - 5,19%			Кальций - 1,06%			11 мг/кг		
зараженность амбарными вредителями - нет								

До начала исследований птица содержалась в условиях птицефабрики, а после – в птичнике с плотностью посадки не более 9 голов на квадратный метр и напольным типом содержания. Температура и влажность помещения, где находилась исследуемая птица, не превышали +30°C и 80% соответственно.

В возрастном и физиологическом аспекте изучали динамику роста цыплят на примере весовых показателей, а также уровень биохимических показателей сыворотки крови на 42, 90, 105 день исследований [7,8].

Измерение живой массы осуществляли на весах РН - 10Ц - 13У (Армвес АЗВО, Краснодарский край, г. Армавир), предназначенных для статистического измерения объекта весом до 10 кг с ценой деления 5 граммов. Данные об изменениях живой массы цыплят с возрастом, их среднесуточном, абсолютном и относительном приросте представлены на рисунке 2.

Исследование биохимического состава сыворотки крови (общий белок, альбумины, креатинин, глюкоза, холестерин, триглицериды, билирубин, аминотрансферазы (АСТ, АЛТ), щелочная фосфатаза (ЩФ), кальций (Са), фосфор неорганический (Р неорг.), калий (К), магний (Mg) осуществляли на биохимическом фотометре Stat Fax 1904-R (США) с использованием биохимических реактивов «Витал» (Россия). Дополнительно рассчитывали кальциево-фосфорное соотношение (Са/Р). В утренние часы до кормления производили забор крови из сердца с соблюдением правил асептики и антисептики [9, 10], с последующим ее центрифугированием.

Анализ экспериментального цифрового материала, полученного в ходе исследований, производили после его статистической обработки с использованием Microsoft Excel и вычислением средней арифметической (М), ошибки средней арифметической (m), корреляционного коэффициента (r), коэффициента Стьюдента (t), при этом межгрупповые различия считали значимыми при $p < 0,05$ (*), $p < 0,01$ (**) и $p < 0,001$ (***) относительно предыдущего возраста.

Результаты исследований. На начальных этапах развития будущей несушки уровень обмена веществ и живой массы тесно взаимосвязаны с продуктивными качествами птицы [11]. Изучение биохимических и весовых показателей позволяет оценить общее состояние организма, его метаболический статус, рациональность кормления и эффективно скорректировать возможные недочеты в выращивании ремонтного молодняка. В связи с этим были проведены измерения живой массы, биохимические исследования сыворотки крови у цыплят кросса Декалб Уайт с учетом их уровня кормления, относительно рекомендуемых норм для данного кросса [12].

Вся птица, подвергаясь изучению, получала гранулированный комбикорм относительно возраста, так, средние значения норм кормления составили для периода полного оперения $44-46 \pm 1,49$ г/гол./дн., для первой половины полового созревания – $51-53 \pm 1,41$ г/гол./дн. и для второй половины полового созревания – $57,0 \pm 0,80-59,0 \pm 1,45$ г/гол./дн. (таблица 1). В результате анализа кормления молодняка, вошедшего в 1-3 группы, было установлено, что цыплята в возрасте 42 суток получали комбикорм в количестве $46,0 \pm 0,63$ г/гол./дн., соответствующем верхней границе дневной нормы, тогда как у молодых кур 90- и 105-дневного возраста этот показатель был у нижней границы нормы и составлял $51,4 \pm 0,98$ г/гол./дн. и $57,3 \pm 1,28$ г/гол./дн. (рисунок 1), что соответствует в пересчете: на сырой протеин – $7,6 \pm 0,16$ г/гол./дн. (1 группа), $8,5 \pm 0,16$ г/гол./дн. при $p < 0,01$ (2 группа) и $9,5 \pm 0,39$ г/гол./дн. (3 группа); на фосфор – $0,31 \pm 0,007$ г/гол./дн. (1 группа), $0,34 \pm 0,005$ г/гол./дн. при $p < 0,01$ (2 группа) и $0,37 \pm 0,020$ г/гол./дн. (3 группа); на кальций – $0,49 \pm 0,006$ г/гол./дн. (1 группа), $0,54 \pm 0,010$ г/гол./дн. при $p < 0,001$ (2 группа) и $0,59 \pm 0,033$ г/гол./дн. (3 группа).

Min кол-во корма	Мах кол-во корма	- Фактическое кол-во корма
	$\pm 51,4 \pm 0,98^{***}$	$\pm 57,3 \pm 1,28^{**}$
$\pm 46,0 \pm 0,63$		
1 группа (42 сут.)	2 группа (90 сут.)	3 группа (105 сут.)

Рисунок 1 – Сравнительный анализ корма, потребленного молодняком кур кросса Декалб Уайт ($M \pm m$, $n=10$), в сравнении с рекомендуемыми нормами кормления (min-max) из расчета на одну голову в день (г/гол./дн.)

Изучение весовых показателей цыплят кросса Декалб Уайт, полученных в разные периоды их развития (42, 90, 105 сут.), показало несоответствие живой массы у исследуемой птицы в возрасте 90 и 105 суток относительно аналогичного показателя, рекомендуемых значений [12], которое выразилось его недостаточным уровнем на 5,0% и 11,0% соответственно. Несмотря на это прослеживалась тенденция к росту живой массы относительно увеличения возраста птицы (рисунок 2). При этом регистрировали более высокую интенсивность весового прироста у цыплят к 90-дневному возрасту (абсолютный прирост $441,3 \pm 2,88$ г.; среднесуточный прирост $9,2 \pm 0,37$ г.) и ее снижение к 105 суткам в абсолютных величинах на 85,8%, а в среднесуточных значениях – на 54,3% относительно предыдущего периода. Наряду с этим установлена связь между возрастом и абсолютным приростом живой массы ($r=-0,52$), возрастом и среднесуточным приростом ($r=-0,52$).

В ходе биохимических исследований сыворотки крови у исследуемого молодняка кур были выявлены отклонения от референтных значений. Так, со стороны общего белка у птицы в возрасте 42 суток фиксировали повышение его концентрации на 4,7% (рисунок 3). С увеличением возраста цыплят отмечали тенденцию к понижению этого показателя, при этом достоверное снижение значений общего белка на 22,6% было зарегистрировано у 90-дневного молодняка.

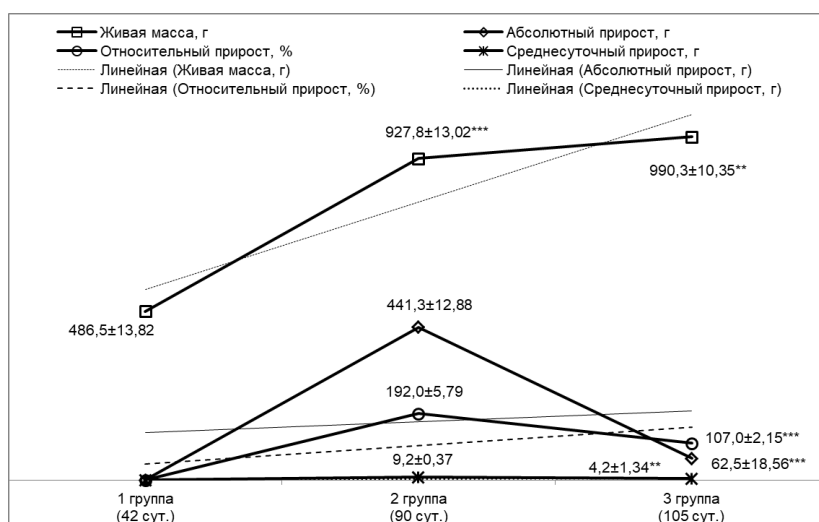


Рисунок 2 – Показатели живой массы молодняка кур кросса Декалб Уайт в возрасте 42, 90 и 105 суток ($M \pm m$, $n=10$)

Процент альбуминовой фракции в 1-й (42 сут.) и 2-й (90 сут.) группах превышал общепринятые значения на 41,0% и 16,2% соответственно, при этом все межгрупповые различия носили достоверный характер (рисунок 3). Так, у исследуемой птицы в возрасте 90 суток регистрировали снижение уровня альбуминов на 39,0% относительно предыдущего возраста, с последующим увеличением данного показателя на 35,1% у цыплят в возрасте 105 суток. Корреляционный анализ показал связь по альбуминовому уровню между 2-й и 3-й группами ($r=-0,34$).

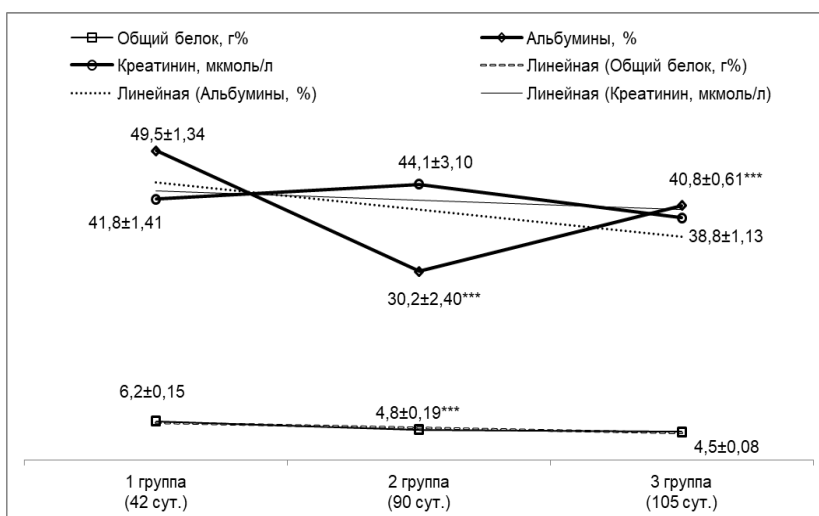


Рисунок 3 – Показатели белкового обмена молодняка кур кросса Декалб Уайт в возрасте 42, 90 и 105 суток ($M \pm m$, $n=10$)

Уровень креатинина был повышен у птицы в возрасте 42 и 90 суток на 4,5% и 10,2% соответственно, при этом его колебания не имели достоверной разницы (рисунок 3).

У цыплят трех групп отмечали пониженный уровень глюкозы с тенденцией к росту показателя, который имел свое максимальное значение во 2-й группе и превышал таковой у птиц 1-ой группы на 16,4% ($p < 0,05$). У птиц 3-й группы концентрация глюкозы была ниже на 4,2% в сравнении с аналогичным показателем предыдущего возраста (рисунок 4).

Гиперхолестеринемия регистрировалась у птицы в возрасте 42 суток (на 54,2%) и 105 суток (27,4%) с тенденцией понижения показателя относительно увеличения возраста цыплят. При этом у 90-дневного молодняка уровень холестерина был ниже на 50,0% в сравнении с данными цыплят 42-дневного возраста, а у молодых курочек 105-дневного возраста аналогичный показатель превышал значения предыдущего возраста на 65,3% (рисунок 4).

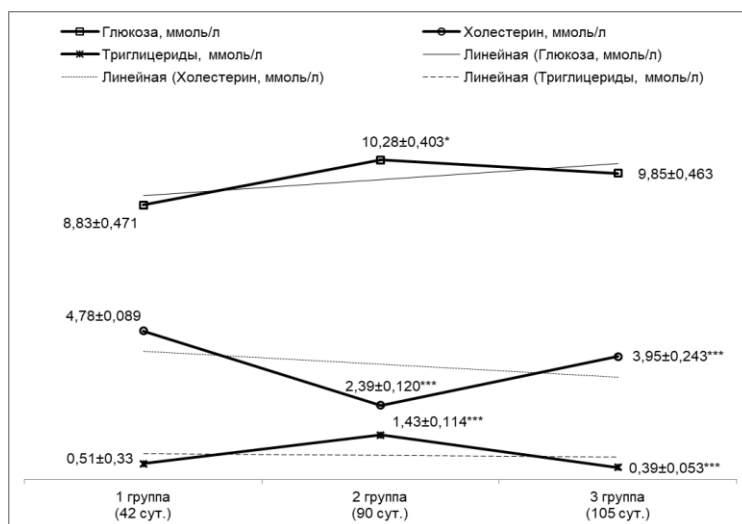


Рисунок 4 – Показатели углеводного и жирового обмена молодняка кросса Декалб Уайт в возрасте 42, 90, и 105 суток ($M \pm m$, $n=10$)

Уровень триглицеридов соответствовал нормативным значениям у птиц в возрасте 42 и 105 суток, а в 90 суток этот показатель превышал верхнюю границу нормы на 43,0% и имел обратную корреляционную связь с живой массой ($r=-0,30$). Различия данного показателя были достоверными, при этом у 90-дневного молодняка концентрация триглицеридов превышала (в 2,8 раза) таковые у птиц в возрасте 42 суток, а в 105-дневном возрасте относительно предыдущего возраста показатель был ниже в 3,7 раза (рисунок 4). Наряду с этим установлена отрицательная корреляционная связь между 2-й и 3-й группами ($r=-0,35$).

Во всех группах у молодняка регистрировали повышенный уровень билирубина на 26,8% (42 сут.), 18,2% (90 сут.) и 15,8% (105 сут.) относительно нормативных значений, при этом межгрупповые различия не были достоверными (рисунок 5).

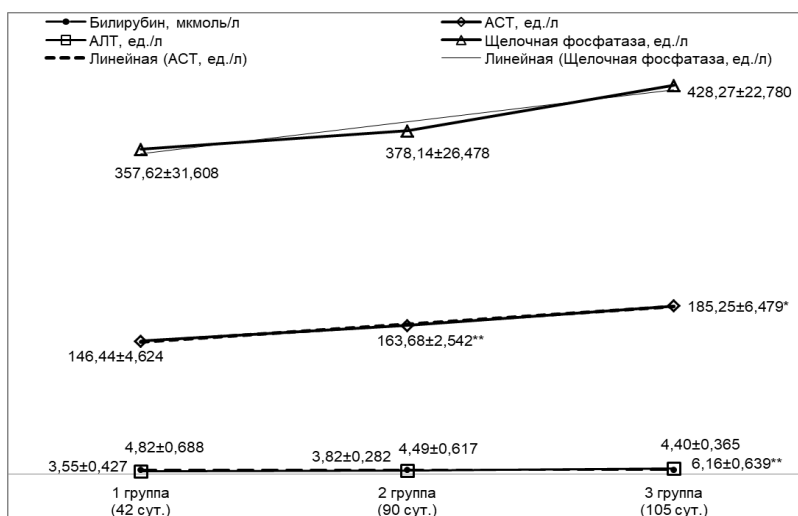


Рисунок 5 – Показатели ферментативной активности печени молодняка кур кросса Декалб Уайт в возрасте 42, 90 и 105 суток ($M \pm m$, $n=10$)

Со стороны аминотрансфераз отмечали рост их уровня параллельно увеличению возраста. Так, показатель АСТ достоверно рос на протяжении всего периода наблюдений на 11,8% (2 группа) и 13,2% (3 группа). Концентрация АЛТ также увеличивалась на 7,6% (2 группа) и на 61,3% (3 группа). При этом уровни АСТ и АЛТ в первой группе были ниже нормы на 8,5% и 6,6% соответственно (рисунок 5). У птиц в возрасте 90 суток значения АСТ не выходили за физиологичный предел, а уровень АЛТ в этой возрастной категории находился у верхней границы нормы. В возрасте 105 суток аминотрансферазы превышали верхнюю границу нормы на 9,0% (АСТ) и 62,1% (АЛТ).

Уровень щелочной фосфатазы у молодняка в возрасте 90 и 105 суток соответствовал физиологическим значениям, а у 42-дневных цыплят этот показатель был чуть ниже нормы (на 0,8%), при этом межгрупповые различия носили недостоверный характер (рисунок 5).

Отмечалась тенденция к понижению концентрации фосфора с возрастом птицы, при этом его уровень был высоким у 42-дневных (на 22,1%) и 90-дневных цыплят (на 10,8%), а у молодняка в возрасте 105 суток этот показатель достоверно снизился на 36,5% и вышел за нижний предел нормы на 6,1% (рисунок 6).

Уровень кальция был в пределах физиологической нормы у цыплят 1-й и 2-й групп, а вот в 3-й группе этот показатель достоверно превышал нормативные значения на 10,4% и на 15,4% таковые значения у молодняка 2-й группы (рисунок 6).

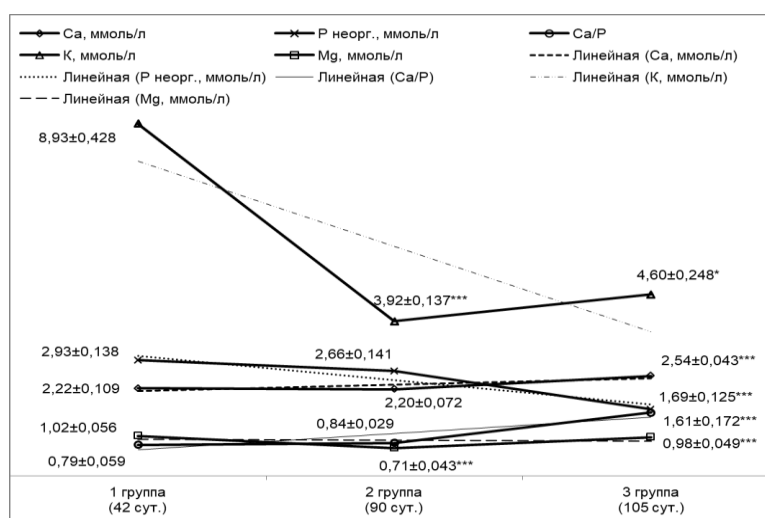


Рисунок 6 – Показатели минерального обмена молодняка кур кросса Декалб Уайт в возрасте 42, 90 и 105 суток ($M \pm m$, $n=10$)

Кальциево-фосфорное соотношение у исследуемой птицы было ниже референтного предела на 64,1%, 61,8% и 26,8% соответственно, при этом установлена тенденция к росту Ca/P. Так, у птицы в возрасте 105 суток кальциево-фосфорное соотношение достоверно превышало аналогичный показатель 90-дневных цыплят на 91,7% (рисунок 6).

Уровень калия у цыплят в возрасте 42 суток выходил за верхний предел общепринятых значений на 39,5%, у птицы в возрасте 90 суток этот показатель был достоверно ниже относительно предыдущего возраста на 56,1% и нормативного значения — на 18,3%. У 105-дневного молодняка концентрация калия соответствовала физиологической норме и превосходила таковую (на 17,3%) относительно предыдущего возраста. В целом прослеживалась тенденция к понижению показателя с возрастом птицы (рисунок 6). Гиперкалиемия у 42-дневных цыплят может быть обусловлена гиперпротеинемией ($r=0,35$).

Концентрация магния была в референтных пределах в 1-й (42 сут.) и 3-й (105 сут.) группах, а вот во 2-й группе (90 сут.) данный показатель был ниже нормы на 11,2%. При этом межгрупповые различия носили достоверный характер, так, у 90-дневных цыплят уровень магния был ниже на 30,4% относительно аналогичного показателя 42-дневных цыплят, а у молодняка в возрасте 105 суток его значения превышали (на 38,0%) таковые у птиц 90-дневного возраста (рисунок 6).

Таким образом, изучение биохимического состава сыворотки крови у цыплят кросса Декалб Уайт в разные периоды онтогенеза (42 сут., 90 сут., 105 сут.) показало, что более высоким темпом прироста живой массы (в абсолютных величинах — на 85,8% и в среднесуточных значениях — на 54,3%) обладает молодняк в возрасте 42-90 суток, нежели молодые курочки в период 90-105 суток. Интенсивность увеличения весовых показателей сопряжена с физиологически обусловленным напряженным ростом и развитием внутренних органов вплоть до 90-дневного возраста, с последующим ее снижением на этапе полового созревания в пользу репродуктивной системы [13]. Этот пе-

риод онтогенеза у цыплят сопровождается активностью обменных процессов, при условии высокого содержания кормового протеина в рационе, о чем свидетельствовали повышенные значения общего белка на 4,7% у 42-дневных цыплят и триглицеридов – на 43,0% на фоне нормохолестеринемии у молодняка 90-дневного возраста, что согласуется с данными Колесниковой И.А. (2018) и Сидоренко С.В. с соавторами (2021) [14,15]. В эти периоды развития организм расходует большое количество пластического материала [16,17], на что косвенно указывало снижение в физиологических пределах процента альбуминовой фракции на 39,0% в пик прироста живой массы у 90-дневного молодняка. При этом Талдыкина А.А. и Семенютин В.В. (2021) в своей работе указывают на тот факт, что при недостаточном уровне кормового белка происходят задержка роста и развития организма, метаболические нарушения, негативно отражающиеся на внутренних органах [16]. В ходе наших исследований у птиц были выявлены нарушения минерального, углеводного и жирового обменов, а также дисфункция печени. Наряду с этим регистрировали гиперальбуминемию (42, 105 сут.) и повышенный уровень креатинина в возрасте 42 суток, что характерно для заболеваний почек [18]. Минеральный дисбаланс в основном выражался сниженным кальциево-фосфорным соотношением на фоне пониженной активности щелочной фосфатазы [18], при этом отмечали достоверное увеличение Са/Р на 91,7% у молодых кур к 105-дневному возрасту. Выравнивание ситуации с кальциево-фосфорным соотношением в возрастном аспекте обусловлено ростом уровня кальция на 15,4% и уменьшением концентрации фосфора на 36,5% в сыворотке крови. Увеличение сывороточного кальция в начале полового созревания у молодняка кур, вероятно, связано с гормональной стимуляцией [19] на фоне меньшей потребности организма в данном химическом элементе в результате превалирования процессов, направленных на репродуктивное становление, над процессами развития костно-мышечной системы. Снижение уровня фосфора возможно при уменьшении объема потребляемого кормового протеина, что подтверждалось показателями живой массы, не достигающими рекомендуемой нормы на 5,0% и 11,0%, в возрасте 90 и 105 суток, а также гипогликемией, которая зачастую регистрируется при неудовлетворительном поступлении кормовых белков, жиров и углеводов [20] и нередко сопровождается патологией печени. Дополнительно на нарушения в работе печени указывали рост АСТ (на 9,0%) и АЛТ (62,1%) у цыплят к 105-дневному возрасту на фоне гипербилирубинемии и гиперхолестеринемии, которые могли быть результатом декомпенсации белкового и энергетического дисбаланса [16].

Заключение. Молодняк кросса Декалб Уайт в возрасте 42-105 суток обладает интенсивным ростом и напряженностью обменных процессов, которые наиболее выражены в период полного оперения, нежели в начале полового созревания. При этом на данном этапе развития молодой организм весьма чувствителен к нерациональности кормления, что в значительной степени отражается на приросте живой массы, уровне метаболических процессов и функционировании внутренних органов. Поэтому в период выращивания ремонтного молодняка необходимо использовать фазовое кормление с учетом весовых и биохимических показателей на разных этапах онтогенеза.

Conclusion. Young stock of the Dekalb White cross at the age of 42-105 days is characterized by the intensive growth and tension of metabolic processes, which are most pronounced during the period of full plumage than at the beginning of puberty. Moreover, at this stage of development, the young organism is very sensitive to irrational feeding, which significantly affects the increase in live weight, the level of metabolic processes and the functioning of internal organs. Therefore, during the period of raising replacement young stock, it is necessary to use phase feeding, taking into account weight and biochemical indicators at different stages of ontogenesis.

Список литературы. 1. Биология кур : учебное пособие / Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. - Краснодар : КубГАУ, 2016. – 244 с. 2. Influence of Age and Phylogenetic Background on Blood Parameters Associated With Bone Metabolism in Laying Hens / C. Habig [et al.] // Front Physiol. – 2021. - № 12 : 678054. - DOI: 10.3389/fphys.2021.678054. 3. Об итогах работы агропромышленного комплекса Амурской области за 2023 год / Министерство сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agro.amurobl.ru/pages/agro_komp/itogi-raboty-v%20apk/ob-itogakh-raboty-agropromyshlennogo-kompleksa-amurskoy-oblasti-za-2023-god/. - Дата доступа: 18.03.2024). 4. Вандышев, П. Е. Характеристика кроссов кур, используемых для получения противогриппозной вакцины / П. Е. Вандышев // Современные проблемы зоотехнии : сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бакай Анатолия Владимировича (1946-2020) в рамках Года науки и технологий Российской Федерации по тематике "Генетика и качество жизни". - Москва : ЗооВетКнига, 2022. - С. 27-31. 5. Эффективность выращивания цыплят яичной породы «ломанн лсл-классик» / С. Ю. Харлап [и др.] // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 02(156). - С. 66-71. 6. Коршунова, Л. Г. Сохранение и мониторинг генофонда отечественных пород кур / Л. Г. Коршунова, Р. В. Карапетян // Птицеводство. - 2021. - № 3. - С. 9-12. 7. Реализация генетического потенциала продуктивности у кур яичного кросса Декалб Уайт / С.И. Николова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2023. - № 2(70). С. - 364-370. – DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-42. 8. Клинико-инструментальные методы исследования и лабораторная диагностика при незаразной патологии птиц / Д. Р. Амиров [и др.]. - Казань: Центр информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2015. - 28 с. 9. Взятие крови у животных /

Ю. К. Ковалёнок [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2019. - 32 с. - URL: <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/9332/1/m-2019-24-2.pdf>. 10. Оценка физиологического состояния птицы и качества продукции / Т. М. Околева [и др.]. - Москва : Издательский Центр РИОР, 2022. - № 1. - 184 с. - DOI: 10.29039/02098-2. 11. Копылова, А. С. Гематологические показатели кур-несушек в условиях интенсивных технологий / А. С. Копылова, К. А. Сидорова // АПК: инновационные технологии. - 2023. - № 2(61). - С. 24-33. - DOI: 10.35524/2687-0436_2023_02_24. 12. Декалб, Уайт. Руководство по клеточному содержанию [Электронный ресурс] / Уайт Декалб. - Режим доступа: https://prokur.ru/wp-content/uploads/2016/10/dekalb_white.pdf. - Дата доступа: 04.04.2024. 13. Харлап, С. Ю. Эффективность выращивания цыплят яичной породы «ЛОМАНН ЛСЛ-КЛАССИК» разного происхождения / С. Ю. Харлап, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 02(156). - С. 66-71. 14. Колесникова, И. А. Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров при скормлинии лактобактерий и йодида калия / И. А. Колесникова // Животноводство и кормопроизводство. - 2018. - Т. 101, № 2. - С. 154-160. 15. Сидоренко, С. В. Использование в рационах цыплят-бройлеров пробиотиков и их влияние на показатели липидного обмена и прирост живой массы птицы / С. В. Сидоренко, Г. Ф. Рыжкова, Н. И. Ярован // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 96-101. 16. Талдыкина, А. А. Динамика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании комплекса органических кислот / А. А. Талдыкина, В. В. Семенютин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2021. - Т. 246. - № 2. - С. 214-221. - DOI: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-214-221. 17. Федорова, З. Л. Биохимические показатели крови мясо-яичных пород кур в постнатальном онтогенезе / З. Л. Федорова, О. Ю. Перинек // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 4(60). - С. 254-262. 18. Влияние препарата генезис на организм кур-несушек / А.И. Леткин [и др.] // Аграрный научный журнал. - 2019. - № 7. - С. 57-62. 19. Повозников, Н. Г. Продуктивность и биохимический состав кур / Н. Г. Повозников, Н. В. Пустовая // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2013. - № 16(2). - С. 206-215. 20. Изменение показателей крови цыплят-бройлеров при различной нутриентной обеспеченности рациона / Е. В. Шейда [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. - 2021. - № 104(4). - С. 193-204. - DOI:10.33284/2658-3135-104-4-193.

References. 1. Biology of chickens: textbook. allowance / L. I. Sidorenko, V. I. Shcherbatov. - Krasnodar: KubGAU, 2016. - 244 p. 2. Influence of Age and Phylogenetic Background on Blood Parameters Associated With Bone Metabolism in Laying Hens / C. Habig [et al.] // Front Physiol. - 2021. - 12 : 678054. - DOI: 10.3389/fphys.2021.678054. 3. On the results of the work of the agro-industrial complex of the Amur region for 2023 / Ministry of Agriculture of the Amur region. - URL: https://agro.amurobl.ru/pages/agro_komp/itogi-raboty-v%20apk/ob-itogakh-raboty-agropromyshlennogo-kompleksa-amurskoy-oblasti-za-2023-god/ (date accessed 03/18/2024). 4. Vandyshchev, P. E. Characteristics of chicken crosses used to obtain influenza vaccine / P. E. Vandyshchev // Modern problems of zootechnics: Collection of works based on the materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the birth of Doctor of Agricultural Sciences, Professor Anatoly Vladimirovich Bakai (1946-2020) within the framework of the Year of Science and Technology of the Russian Federation on the topic "Genetics and quality of life" - Moscow: ZooVetKniga, 2022. - P. 27-31. 5. Efficiency of raising egg-laying chickens "Lohmann LSL-classic" / S.Yu. Kharlap [et al.] // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2017. - No 02(156). - P. 66-71. 6. Korshunova, L. G. Conservation and monitoring of the gene pool of domestic chicken breeds / L. G. Korshunova, R. V. Karapetyan // Poultry farming. - 2021. - No 3. - P. 9-12. 7. Nikolaev, S. I. Realization of the genetic potential of productivity in egg-cross chickens Dekalb White / S. I. Nikolaev [et al.] // News of the Lower Volga agricultural university complex: science and higher professional education. - 2023. - No. 2(70). - P. - 364-370. - DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-42. 8. Clinical and instrumental research methods and laboratory diagnostics for non-contagious pathology of birds / Amirov D.R. [et al.]. - Kazan: Center for Information Technologies of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Academy of Mechanics and Mathematics, 2015. - 28 p. 9. Taking blood from animals / Yu.K. Kovalyonok [et al.]. - Vitebsk: VSAVM, 2019. - 32 p. - URL: <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/9332/1/m-2019-24-2.pdf>. 10. Assessment of the physiological state of poultry and product quality / T. M. Okolelova [et al.]. - Moscow: RIOR Publishing Center, 2022. - No 1. - 184 p. - DOI: 10.29039/02098-2. 11. Kopylova, A. S. Hematological parameters of laying hens under intensive technologies / A. S. Kopylova, K. A. Sidorova // AIC: innovative technologies. - 2023. - No 2(61). - P. 24-33. - DOI: 10.35524/2687-0436_2023_02_24. 12. Dekalb White. Cellular Maintenance Guide. - URL: https://prokur.ru/wp-content/uploads/2016/10/dekalb_white.pdf (access date 04/04/2024). 13. Kharlap, S.Yu. Efficiency of raising chickens of the egg breed "LOHMANN LSL-CLASSIC" of different origins / S. Yu. Kharlap, O. V. Gorelik // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2017. - No 02(156). - P. 66-71. 14. Kolesnikova, I. A. Content of total protein and protein fractions in the blood serum of broiler chickens when fed lactobacilli and potassium iodide / I. A. Kolesnikova // Animal husbandry and feed production. - 2018. - T. 101, No 2. - P. 154-160. 15. Sidorenko, S. V. The use of probiotics in the diets of broiler chickens and their effect on lipid metabolism and poultry live weight gain / S. V. Sidorenko, G. F. Ryzhkova, N. I. Yarovan // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2021. - No 8. - P. 96-101. 16. Taldykina, A. A. Dynamics of morphological and biochemical blood parameters of broiler chickens using a complex of organic acids / A. A. Taldykina, V. V. Semenyutin // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after. N.E. Bauman. - 2021. - T. 246. - No 2. - P. 214-221. - DOI: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-214-221. 17. Fedorova, Z. L. Biochemical blood parameters of meat and egg breeds of chickens in postnatal ontogenesis / Z. L. Fedorova, O. Yu. Perinek // News of the Lower Volga agricultural university complex: science and higher professional education. - 2020. - No 4(60). - P. 254-262. 18. The effect of the drug Genesis on the body of laying hens / A. I. Letkin [et al.] // Agrarian scientific journal. - 2019. - No 7. - P. 57-62. 19. Povoznikov, N. G. Productivity and biochemical composition of chickens / N. G. Povoznikov, N. V. Pustovaya // Current problems of intensive development of livestock farming. - 2013. - No 16(2). - P. 206-215. 20. Changes in blood parameters of broiler chickens with different nutrient supply of the diet / E. V. Sheida [et al.] // Animal husbandry and feed production. - 2021. - No 104(4). - P. 193-204. - DOI:10.33284/2658-3135-104-4-193.

Поступила в редакцию 24.04.2024.