

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА *ARBOR ACRES* В ЖАРКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ЧАД

М.В. ЛАЗЬКО, АДАМ А. АБДЕРАХИМ

(федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Астраханский государственный университет)

В статье изложены результаты оценки эффективности кормовых рационов бройлеров кросса Arbor Acres, формируемых с учетом климатических, геохимических условий Центральной Африки и ее аборигенной кормовой флоры. Исследование проводилось на базе экспериментального крестьянско-фермерского хозяйства университета Нджамены Республики Чад. В эксперименте были использованы 5 рецептов кормовых рационов, применяемых в настоящее время в крестьянско-фермерских хозяйствах Республики Чад для выращивания цыплят-бройлеров и содержащих преимущественно ингредиенты, получаемые на данной территории. Для повышения резистентности организма птицы к неблагоприятным факторам среды цыплята контрольной и опытных групп получали витамины «TETRACOLIVIT» и «AMIN'TOTAL». Оценка эффективности кормовых рационов осуществлялась путем определения возрастной динамики живой массы, средненедельных приростов живой массы и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres с 1-го по 42-й дни жизни. Наиболее эффективной, с точки зрения продуктивности кросса, показала себя рецептура кормового рациона № 1.

Ключевые слова: кормовые рационы, динамика массы, кровь цыплят-бройлеров кросса «Arbor Acres», биохимические показатели крови, общий белок, холестерин, триглицериды, глюкоза, мочевины, креатинин.

Введение

По официально имеющимся данным, в Африке около 70% продукции птицеводства континента производится в мелких домашних хозяйствах. Но разведение птицы в условиях частного домашнего хозяйства связано с высоким риском подверженности заболеваниям различной этиологии и, следовательно, с угрозой заражения людей. Бесконтрольное перемещение птицы в поисках пищи приводит к их контакту с дикими птицами, которые могут быть заражены вирусами. Так, большинство вспышек заболевания (порядка 78%) произошло на небольших фермах и частных подворьях. Фермеры, которые разводят кур для реализации, часто продают их живыми на птичьих рынках, где разные виды птиц содержатся вместе – как правило, в антисанитарных условиях.

Аборигенные породы кур в Африке не отличаются высокой мясной продуктивностью. В связи с этим целью данного исследования является организация разведения цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres в условиях крестьянско-фермерских хозяйств республики Чад с использованием наиболее эффективных доступных кормовых рационов.

Рост и развитие организма определяются исторически сформированной в определенных условиях жизни наследственностью, однако они могут изменяться

в связи с климатическими условиями, сезоном вывода, полом, физиологическим состоянием организма, видом продуктивности, рационом кормления [14]. Процессы роста и дифференциации взаимосвязаны, от их соотношения организм приобретает те или иные индивидуальные особенности, которые отражаются в определенных конституционных свойствах и признаках взрослых животных, в том числе в биохимизме. Это четко проявляется у сельскохозяйственной птицы, особенно у кур [1, 2, 4].

Методика исследования

Изучение возрастной динамики массы и биохимических показателей крови проводилось на 300 цыплятах-бройлерах (петушках) кросса «Arbor Acres», в пяти опытных группах и одной контрольной, по 50 особей в каждой. Контрольная группа сформирована для откорма цыплят с использованием традиционного кормового рациона, применяемого в подавляющем большинстве крестьянско-фермерских хозяйств Республики Чад. Экспериментальные группы были сформированы по пяти финишным кормовым рационам из суточных цыплят-бройлеров по принципу аналогов (кросс, возраст, живая масса, развитие). Максимальный возраст цыплят составлял 42 дня.

Масса цыплят-бройлеров измерялась в динамике на базе ветеринарного и зооинженерного института города Нджамены Республики Чад на электронных весах Sartorius Master Pro LA5200D.

Рецептуру и пропорции кормовых рационов, составленных с учетом метаболических потребностей данного кросса кур, климатических и геохимических условий выращивания и экономической возможности формирования рационов для бройлеров в Республике Чад, использовали в течение 42 дней. Данные по составу кормовых рационов представлены в таблице 1.

Исследование биохимических показателей показывает влияние кормовых рационов на продуктивность массы цыплят бройлеров и увеличение их продуктивности [2, 14].

Биохимические исследования показателей крови цыплят проводились в ветеринарном и зооинженерном институте на базе биохимической лаборатории города Нджамены Республики Чад и в лаборатории молекулярной биологии технопарка Астраханского государственного университета. Для исследования биохимических показателей крови бройлеров кросса ArborAcres из крыловой вены брали кровь с помощью шприца и помещали ее в специальные пробирки. В ней определяли количественное содержание альбумина, холестерина, триглицеридов, глюкозы, мочевины и креатинина по стандартным методикам [9].

Пропорции кормовых рационов, составленных с учетом потребностей кросса птицы, климатических условий выращивания и экономической эффективности формирования откормочных рационов для бройлеров в Республике Чад, использовали в течение 42 дней.

С целью повышения резистентности цыплят к неблагоприятным факторам внешней среды применяют различные биодобавки: например, такие, как таурин [11] и прополис [18]. В последнее время нашли свое применение подкислители воды [13], антоцианы [15]. Для усиления метаболических процессов и с целью повышения энергетической ценности некоторые исследователи добавляют подсолнечную и червячную муку [16, 17]. В данном эксперименте совместно с кормами мы использовали витамины (TETRACOLIVIT, AMIN'TOTAL), которые давали цыплятам с 5–10 дней с питьевой водой из расчета 1 г/10 л.

Рецептура и пропорции кормовых рационов

№ гр.	Ингредиенты кормов	Пропорции состава, %
Конт.	Просо желтый (местный)	30%
	Шелуха кукурузы	20%
	Белый сорго (бербере белый)	50%
Гр.1	Кукуруза	45%
	Арахисовая мука (жмых арахиса)	20%
	Рыбная мука	4,5%
	Красный сорго (жигаре)	30%
	Корица	0,5%
Гр.2	Пшеница	60%
	Жмых кунжута	35%
	Костная мука	5%
Гр.3	Хлопковая мука	5%
	Соевая мука	44%
	Кровяная мука	1%
	Рис (местный)	50%
Гр.4	Шелуха желтого проса	30%
	Подсолнечник	10%
	Сорго средний (курнане)	50%
	Морская ракушка измельченная	4%
	Картофель	6%
Гр.5	Шелуха просо темного	30%
	Сорго (красный бербере)	45%
	Ячмень	15%
	Репсовый жмых	10%

Результаты и их обсуждение

Возрастная динамика массы цыплят-бройлеров в зависимости от использованного рациона представлена в таблице 2.

Таблица 2

Возрастная динамика массы тела цыплят-бройлеров, г

Возр. Группы	1 сут.	1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.
Конт.	43±6	98±6	164±9	232±7	299±5	349±4	442±5
1	45±7	164±5	400±3	970±2	1180±7	1340±6	1556±4
2	43±6	152±3	380±8	896±7	1070±5	1220±4	1382±6
3	43±5	160±7	412±7	904±6	1180±8	1282±5	1435±7
4	42±4	161±9	325±8	609±4	780±6	881±3	995±4
5	43±5	114±4	263±5	452±5	614±2	760±6	929±8

В возрасте 1 сут. при постановке на опыт живая масса цыплят-бройлеров внутри групп и между группами достоверных различий не имела и колебалась в пределах 42 ± 4 – 45 ± 7 г. Но уже в 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры 1, 2, 3, 4 и 5 опытных групп по живой массе превосходили сверстников из контрольной группы на 66, 54, 62, 63 и 14 г, или на 40, 36, 38, 39 и 14% соответственно.

В 2-недельном возрасте это превосходство составило 236, 216, 248, 161 и 99 г, или на 59, 57, 60, 50 и 38%. В 21-дневном возрасте цыплята-бройлеры опытных групп также значительно превосходили сверстников из контрольной группы: на 738, 664, 672, 377 и 220 г, или на 76, 74, 75, 62 и 49% соответственно. В 28-дневном возрасте (4 недели) это превышение составило 881, 771, 911, 481 и 315 г, или 75, 72, 75, 62 и 52%. В 35-дневном возрасте также наблюдалось превосходство цыплят-бройлеров опытных групп: на 991, 871, 933, 532 и 411 г, или на 74, 71, 73, 60 и 54% соответственно.

Превосходство цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе по сравнению с аналогами контрольной сохранялось во все периоды выращивания. Так, цыплята-бройлеры опытных групп в 42-дневном возрасте (6 недель) превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 1114, 940, 993, 553 и 487 г, или на 72, 68, 69, 56 и 52% соответственно.

Между цыплятами-бройлерами опытных групп преимущество по живой массе во все периоды выращивания имели цыплята I опытной группы, которые в своем рационе получали из всех предложенных, как представляется, наиболее сбалансированный кормовой рацион.

Изменение живой массы не дает полного представления о росте цыплят-бройлеров, поэтому необходимо знать показатели среднесуточного и абсолютного прироста (табл. 3).

Если валовой прирост является показателем скорее хозяйственным, чем зоотехническим, то среднесуточный прирост, наоборот, – показатель скорее физиологический. В нашей работе валовые приросты показаны по периодам за неделю и за все время выращивания [5].

**Возрастная динамика средненедельного прироста массы тела
цыплят-бройлеров, г**

Возр. Группы	1–7 сут.	8–14 сут.	15–21 сут.	22–28 сут.	29–35 сут.	36–40 сут.	1–40 сут.
Конт.	55	66	68	67	50	93	399
1	119	236	570	210	160	216	1511
2	106	228	516	174	150	162	1339
3	117	252	492	276	102	153	1392
4	119	164	284	171	101	114	953
5	71	149	189	162	146	169	886

Термин «рост» подразумевает количественные изменения в организме: увеличение количества клеток, их размеров, увеличение размеров и массы тканей органов. Понятия роста и развития взаимосвязаны. Если под ростом понимаются количественные изменения, то развитие – это уже качественные изменения, происходящие в организме. В онтогенезе количественные изменения могут быстро переходить в качественные. Таким образом, без роста нет и развития. Известно, что в более раннем возрасте рост происходит в основном за счет увеличения массы мышечной и костной тканей, а в более позднем возрасте – за счет жировой и соединительной тканей [5, 10].

На сегодняшний день существует тенденция прогнозирования продуктивности сельскохозяйственной птицы и животных с помощью показателей интерьера. Особое внимание уделяется гематологическим показателям. Изучение биохимических показателей крови является чувствительным индикатором характера и уровня метаболизма в организме живых существ, от которых, в свою очередь, зависит устойчивость во внешней среде и продуктивность – в частности, одомашненных птиц. Таким образом, биохимическое исследование крови дает возможность провести развернутый анализ для оценки работы внутренних органов [4, 6, 10]. Биохимические исследования крови позволяют определять наличие патологий метаболических процессов.

Результаты биохимических исследований крови цыплят представлены в таблице 4 и на рисунках 1–3 (на рисунке 3 – статистически нормализованные данные).

Как показали результаты исследования, наибольшую активность метаболизма демонстрируют цыплята-бройлеры из первой экспериментальной группы.

Общий белок является хорошим маркером для оценки метаболизма сельскохозяйственной птицы. По результатам нашего исследования выявлено, что его количество у птицы контрольной группы было достоверно меньше ($p \leq 0,05$) на 11%, чем в 1-й опытной, и на 10,1% – во 2-й и 3-й опытных группах. Эти изменения могут свидетельствовать об усилении белкового обмена.

На рисунке 1 отражены преимущества 1, 2 и 3 рационов, при применении которых уровень общего белка в крови составлял 34,9; 34,8 и 34,6 г/л соответственно.

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

№ гр.	Общ. белок, г/л	Холестерин, г/л	Триглицериды, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, мкм/л	Креатинин, мг/л
Конт.	32,1±0,3	1,16±0,02	0,56±0,03	9,04±0,06	2,49±0,28	3,8±0,57
1	34,9±0,3*	1,30±0,04***	0,89±0,02***	10,82±0,08*	5,56±0,15***	5,8±0,55**
2	34,8±0,2*	1,28±0,04**	0,87±0,03***	10,76±0,07*	5,14±0,11***	5,6±0,48**
3	34,6±0,2*	1,25±0,03**	0,86±0,01***	10,72±0,06*	4,67±0,18**	5,2±0,52*
4	34,1±0,2*	1,26±*0,03*	083±0,02**	10,68±0,08*	3,74±0,16*	5,4±0,53**
5	34,0±0,3*	1,23±0,04**	0,81±0,01**	10,52±0,05*	3,72±0,31*	5,3±0,47*

*Различия статистически достоверны по сравнению с контролем (P < 0,05).

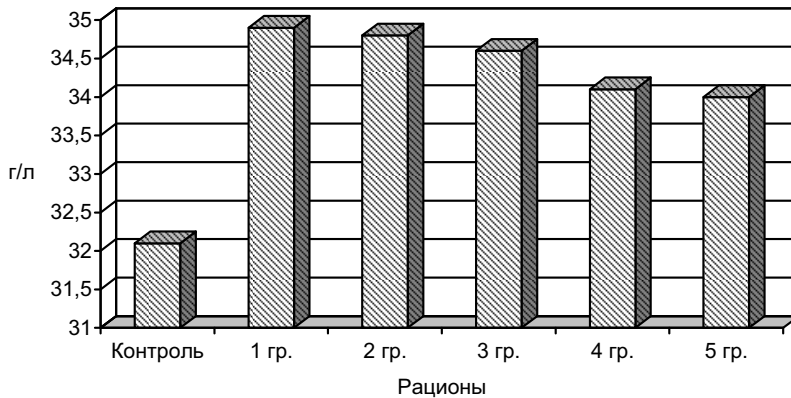


Рис. 1. Содержание общего белка в крови цыплят-бройлеров в зависимости от состава рациона кормления

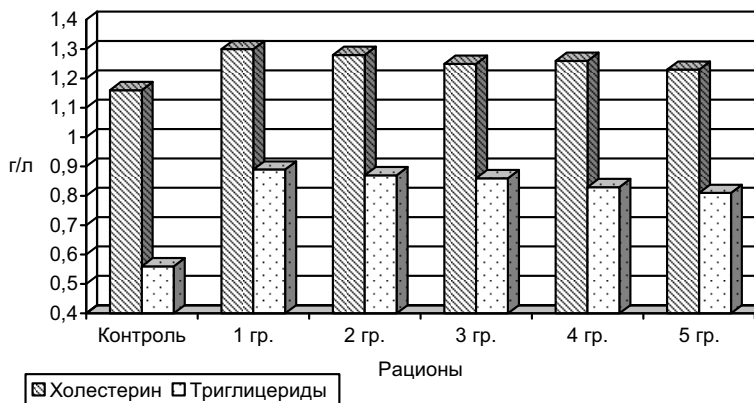


Рис. 2. Содержание холестерина и триглицеридов в крови цыплят-бройлеров в зависимости от состава рациона кормления

На рисунке 2 отражено содержание в крови таких липидов, как холестерин и триглицериды. Известно, что большая часть холестерина производится в печени (около 80%), остальная часть поступает в организм птицы с кормом. Циркулируя в крови, он используется в качестве строительного компонента для всех клеток организма (холестерин можно обнаружить в большом количестве в мышцах, мозге и печени), он участвует также в выработке многих половых гормонов.

Триглицериды представляют собой органические соединения, относящиеся к липидам. В организме они выполняют сразу несколько функций, главные среди которых – это сохранение энергозапаса в жировых тканях и поддержание структуры всех клеточных мембран. Поступление триглицеридов в организм происходит также вместе с кормом. Семена растений, жировые ткани и печень содержат в себе триглицериды, которые являются необходимой составной частью пищи. Они синтезируются в клетках жировой ткани, в печени и кишечнике.

Как следует из рисунка 2, все пять экспериментальных кормовых рационов метаболически проявили себя достаточно активно.

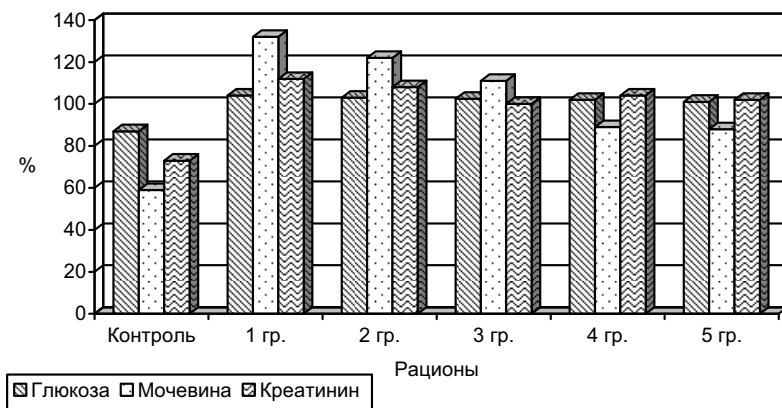


Рис. 3. Содержание глюкозы, мочевины и креатинина в крови цыплят-бройлеров в зависимости от состава рациона кормления

Глюкоза в крови используется как источник энергии для клеток и постоянно присутствует в организме.

Креатинин – это конечный продукт креатин-фосфатной реакции, который участвует в энергетическом обмене мышечной и других тканей и дополняет картину интенсивности метаболизма. Таким образом, креатинин является объективным критерием оценки функционального состояния организма, в том числе птицы.

Мочевина – активное вещество, основной продукт распада белков, свидетельствующий об адекватности перевариваемости протеинов в кормовых рационах. Совместно с креатинином он дает наиболее объективную оценку состояния организма.

Уровень глюкозы, креатинина и мочевины у цыплят-бройлеров в предубойном возрасте, представленный в таблице 2, показывает состоятельность практически всех экспериментальных кормовых рационов по сравнению с контрольным, являющимся наиболее распространенным в крестьянских хозяйствах Республики Чад.

Заключение

Все вышеизложенное поясняет выводы, сделанные в наших предыдущих исследованиях [7, 8], о том, что наиболее эффективным с точки зрения увеличения массы цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres является сбалансированный кормовой

рацион с рецептурой № 1. Однако стоит заметить, что все рационы, особенно 2-й и 3-й, продемонстрировали хорошие показатели метаболизма.

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров достаточно полно отражают функционирование тех систем организма, которые связаны с продуктивностью птиц. Интенсивность обменных процессов является максимальной в той группе экспериментальных животных, которая получала оптимальный рацион кормления.

К сожалению, наиболее распространенный в крестьянско-фермерских хозяйствах Республики Чад кормовой рацион (контрольный) является наихудшим для бройлерного куриного птицеводства с точки зрения интенсивности биохимических процессов в организме цыплят-бройлеров и нуждается в замене на значительно более эффективные рационы.

Библиографический список

1. *Айсон Х.Х.* Характеристика белкового состава крови и лимфы у кур / Х.Х. Айсон // Наследственность и изменчивость сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1966. – С. 146–153.
2. *Боголюбский С.И.* Селекция сельскохозяйственной птицы / С.И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
3. *Горячковский А.М.* Клиническая биохимия / А.М. Горячковский. – Одесса: Астропринт, 1998. – 608 с.
4. *Ермолина С.А.* Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при применении Альгасола / С.А. Ермолина, К.В. Булдакова, В.А. Созинов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9.1. – С. 34–37.
5. *Злепкин А.Ф.* Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скармливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Злепкина, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 109–113.
6. *Ионов П.С.* Лабораторные исследования в ветеринарной клинической диагностике / П.С. Ионов, В.Г. Мухин, Н.Р. Семушкин. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1957. – 288 с.
7. *Лазько М.В.* Динамика показателей массы цыплят-бройлеров кросса «Arbor Acres» в оценке эффективности кормовых рационов при их разведении в Республике Чад / М.В. Лазько, Адам А. Абдерахим // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 12. – Ч. 7. – С. 851–855.
8. *Лазько М.В.* Влияние составов кормовых рационов цыплят-бройлеров кросса «Arbor Acres» на биохимические показатели крови в крестьянско-фермерских хозяйствах Республики Чад / М.В. Лазько, А.А. Абдерахим // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – Вып. 7. – С. 1157–1165. DOI: 10.35679/1991-9476-2019-14-7-1157-1165.
9. *Насонов И.В.* Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И.В. Насонов. – Минск, 2014. – 32 с.
10. *Недопекина С.В.* Адаптационные реакции организма бройлеров на L-лизин сульфата в рационе / С.В. Недопекина, С.Д. Чернявских, Ю.П. Рыжкова, А.А. Шапошников // Птицеводство. – 2018. – № 4. – С. 24–27.
11. *Рядчикова О.Л.* Нужны ли добавки таурина в рацион цыплят-бройлеров / О.Л. Рядчикова, И.В. Тарабрин, В.Г. Рябчиков // Птицеводство. – 2017. – № 9. – С. 19–22.
12. *Селянский В.М.* Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы: Учебник / В.М. Селянский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 280 с.

13. *Таринская Т.А.* Продуктивность и качество мяса цыплят при использовании подкислителей / Т.А. Таринская, Л.Н. Гамко // Птицеводство. – 2018. – № 1. – С. 30–31.
14. *Aftab U.* Prospects of improving efficiency of feed utilization in broiler / U. Aftab, M.R. Bedford and D. Creswell // World's Poultry Science Journal. – 2018. – Vol. 74. – P. 427–442.
15. *Changxing L.* Health benefits and potential applications of anthocyanins in poultry feed industry / L. Changxing, M. Chenling, M. Alagawany and other // World's Poultry Science Journal. – 2018. – Vol. 74. – P. 2–9.
16. *Ditta Y.A.* Recent advances in sunflower seed meal as an alternate source of protein in broilers / Y.A. Ditta and A.J. King // World's Poultry Science Journal. – 2017. – Vol. 73. – P. 530–537.
17. *Khan S.* Worm meal: a potential source of alternative protein in poultry feed / S. Khan, S. Naz, A. Sultan, I.A. Alhidary, M.M. Abdelrahman, R.U. Khan, N.A. Khan, M.A. Khan and S. Ahmad // World's Poultry Science Journal. – 2016. – Vol. 72. – P. 93–100.
18. *Mahmoud U.T.* Functions of propolis as a natural feed additive in poultry / U.T. Mahmoud, H.W. Cheng and T.J. Applegate // World's Poultry Science Journal. – 2016. – Vol. 72. – P. 40–43.

EVALUATING THE EFFICIENCY OF FEEDING BROILER CHICKENS OF THE *ARBOR ACRES* CROSS IN HOT CLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF CHAD

M.V. LAZKO, ADAM A. ABDERAKHIM

Astrakhan State University, Russia

The paper presents the results of evaluating the efficiency of feed rations offered to broilers of the Arbor Acres cross, formed taking into account the climatic, geochemical conditions of Central Africa and its native food flora. The study was conducted on the basis of an experimental farm at the University of N'Djamena, the Republic of Chad. In the experiment, the authors used five formulas of feed rations, which are currently used by farms in the Republic of Chad for growing broiler chickens. They mainly contain locally available ingredients. To increase the resistance of the poultry organism to unfavorable environmental factors, the chickens of the control and experimental groups were given "TETRACOLIVIT" and "AMIN'TOTAL" vitamins. The efficiency of feed rations was evaluated by determining the age dynamics of live weight, average weekly gains in live weight and blood biochemical parameters of broiler chickens of the Arbor Acres cross from 1 to 42 days of life. The formula of feed ration No. 1 proved to be the most effective in terms of the cross productivity.

Key words: *feed rations, weight dynamics, blood of broiler chickens of the Arbor Acres cross, biochemical parameters of blood, total protein, cholesterol, triglycerides, glucose, urea, creatinine.*

References

1. *Ison H.H.* Kharakteristika belkovogo sostava krovi i limfy u kur [Characteristics of the protein composition of blood and lymph in chickens] // Nasledstvennost' i izmenchivost' sel'skokhozyaystvennoy ptitsy. M.: Kolos, 1966: 146–153. (In Rus.)
2. *Bogolyubskiy S.I.* Seleksiya sel'skokhozyaystvennoy ptitsy [Breeding of poultry]. M.: Agropromizdat. 1991: 285. (In Rus.)

3. *Goryachkovskiy A.M.* Klinicheskaya biokhimiya [Clinical biochemistry]. Odessa: Astroprint, 1998: 608. (In Rus.)
4. *Ermolina S.A., Buldakova K.V., Sozinov V.A.* Biokhimicheskie pokazateli krovi tsyplyat-broylerov pri primenenii Al'gasola [Biochemical parameters of the blood of broiler chickens when using Algasol] // *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2014; 9.1: 34–37. (In Rus.)
5. *Zlepkin A.F., Zlepkin D.A., Zlepkin M.A., Ushakov M.A.* Intensivnost' rosta, morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi pri skarmlyvanii ryzhikovogo zhmykha tsyplyatam-broyleram [Growth intensity, morphological and biochemical parameters of blood when feeding camelina meal to broiler chickens] // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2011; 1 (21): 109–113. (In Rus.)
6. *Ionov P.S., Mukhin V.G., Semushkin N.R.* Laboratornye issledovaniya v veterinarnoy klinicheskoy diagnostike [Laboratory research in veterinary clinical diagnostics]. M.: Gos. izd-vo s.-kh. lit. 1957: 288. (In Rus.)
7. *Laz'ko M.V., Abderakhim Adam A.* Dinamika pokazateley massy tsyplyat-broylerov krossa "Arbor Acres" v otsenke effektivnosti kormovykh ratsionov pri ikh razvedenii v Respublike Chad [Dynamics of the weight indices of broiler chickens of the Arbor Acres cross in assessing the effectiveness of feed rations in their breeding in the Republic of Chad] // *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii*. 2017; 12; 7: 851–855. (In Rus.)
8. *Laz'ko M. V., Abderakhim A.A.* Vliyanie sostavov kormovykh ratsionov tsyplyat-broylerov krossa "Arbor Acres" na biokhimicheskie pokazateli krovi v krest'yanskofermerskikh khozyaystvakh Respubliki Chad [Influence of the composition of feed rations for broiler chickens of the Arbor Acres cross on the biochemical parameters of blood in peasant farms in the Republic of Chad] // *Nauchnaya zhizn'*. 2019; 14; 7: 1157–1165. DOI: 10.35679/1991–9476–2019–14–7–1157–1165. (In Rus.)
9. *Nasonov I.V.* Metodicheskie rekomendatsii po gematologicheskim i biokhimicheskim issledovaniyam u kur sovremennykh krossov [Methodical recommendations for hematological and biochemical studies in chickens of modern crosses]. Minsk. 2014: 32. (In Rus.)
10. *Nedopekina S.V., Chernyavskikh S.D., Ryzhkova Yu.P., Shaposhnikov A.A.* Adaptatsionnye reaksii organizma broylerov na L-lizin sul'fata v ratsione [Adaptive reactions of broilers to L-lysine sulfate in the diet] // *Ptitsevodstvo*. 2018; 4: 24–27. (In Rus.)
11. *Ryadchikova O.L., Tarabrin I.V., Ryabchikov V.G.* Nuzhny li dobavki taurina v ratsion tsyplyat-broylerov [Are taurine supplements needed in the diet of broiler chickens] // *Ptitsevodstvo*. 2017; 9: 19–22. (In Rus.)
12. *Selyanskiy V.M.* Anatomiya i fiziologiya sel'skokhozyaystvennoy ptitsy [Anatomy and physiology of poultry]: study manual. 3rd ed., review and extended. M.: Kolos, 1980: 280. (In Rus.)
13. *Tarinskaya T.A., Gamko L.N.* Produktivnost' i kachestvo myasa tsyplyat pri ispol'zovanii podkisliteley [Productivity and quality of chicken meat obtained when using acidifiers] // *Ptitsevodstvo*. 2018; 1: 30–31. (In Rus.)
14. *Aftab U., Bedford M.R. and Creswell D.* Prospects of improving efficiency of feed utilization in broiler // *World's Poultry Science Journal*. 2018; 74: 427–442.
15. *Changxing L., Chenling M., Alagawany M. et al.* Health benefits and potential applications of anthocyanins in poultry feed industry // *World's Poultry Science Journal*. 2018; 74: 2–9.
16. *Ditta Y.A. and King A.J.* Recent advances in sunflower seed meal as an alternate source of protein in broilers // *World's Poultry Science Journal*. 2017; 73: 530–537.

17. *Khan S., Naz S., Sultan A., Alhidary I.A., Abdelrahman M.M., Khan R.U., Khan N.A., Khan M.A. and Ahmad S.* Worm meal: a potential source of alternative protein in poultry feed // *World's Poultry Science Journal*. 2016; 72: 93–100.

18. *Mahmoud U.T., Cheng H.W. and Applegate T.J.* Functions of propolis as a natural feed additive in poultry // *World's Poultry Science Journal*. 2016; 72: 40–43.

Лазько Марина Владимировна, заведующий кафедрой зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет» (414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, д.20А; тел.: (927) 280–90–38; e-mail: lazkomv@mail.ru).

Адам Абдулай Абдерахим, научный сотрудник ветеринарного и зоотехнического научного центра Университета Нджамены, соискатель кафедры зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» (Чад, Нджамена, Университет города Нджамены Республики Чад, e-mail: abderahima@mail.ru).

Marina V. Lazko, Head of the Department of Animal Science and Technology of Farm Produce Processing, DSc (Bio), Professor; Astrakhan State University (414056, Russia, Astrakhan, Tatishcheva Str., 20A).

Adam Abdulay Abderakhim, Research Associate, the Veterinary and Livestock Breeding Research Center of the University of N'Djamena, PhD seeker at the Department of Livestock Breeding and Technology of Farm Produce Processing, Astrakhan State University (University of N'Djamena, the Republic of Chad, N'Djamena, abderahima@mail.ru).