

Татьяна Алексеевна Куевда

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, младший научный сотрудник отделения полевых культур, Россия, Симферополь, e-mail: green28t@yandex.ru

Владимир Степанович Паштецкий

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, директор, доктор сельскохозяйственных наук, Россия, Симферополь, e-mail: pvs98a@gmail.com

Павел Сергеевич Остапчук

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, ведущий научный сотрудник отделения полевых культур, кандидат сельскохозяйственных наук, Россия, Симферополь, e-mail: ostapchuk_p@niishk.ru

Сергей Анатольевич Емельянов

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, ведущий научный сотрудник отделения полевых культур, кандидат биологических наук, Россия, Симферополь, e-mail: emelyanow.rus@yandex.ru

Вероника Александровна Уппе

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, младший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики, протеомики и биоинформатики в сельском хозяйстве, Россия, Симферополь, e-mail: veronikaupre925@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОББ-500»

*Изучение биологического действия эфирного масла чабера горного на экстерьер цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» является основной целью статьи. Схема исследования: контрольная группа (I группа) – основной рацион (ОР); первая опытная группа (II группа) – ОР + эфирное масло чабера горного (*Satureja montana*) (с содержанием эфирного масла чабера горного в растворе не менее 50 мг/л – разведенное масло добавлялось из расчета 150 мл раствора на 1 т воды.); вторая опытная группа (III группа) – ОР + эфирное масло чабера горного (0,2 мл на 30 голов спреем с последующим тщательным размешиванием комбикорма); третья опытная группа (IV группа) – ОР + эфирное масло чабера горного (0,15 мл на 30 голов спреем с последующим тщательным размешиванием комбикорма). Было установлено, что Фактор включения эфирного масла чабера горного положительно повлиял на экстерьер цыплят-бройлеров. Интерпретация данных, полученных при оценке статей показала, что цыплята-бройлеры IV группы показали лучшие результаты практически по всем показателям: по живой массе – выше результатов, полученных у цыплят контрольной группы, на 44,8 %, по объему груди – на 39,6 %, по ширине таза – на 36,8, по прямой длине туловища – на 20,3, по длине кия – на 25,6, длине голени – на 14, по длине плюсны на 15,5 %. Выраженное развитие статей тела обусловило у бройлеров IV группы наиболее пропорциональное и гармоничное телосложение. Большинство индексов телосложения (индекс эйрисомии, который у цыплят-бройлеров IV группы превышал данный показатель, полученный у птиц контрольной группы, на 34,2 %, укороченной нижней части туловища – на 38, широкотелости – на 80,7, индекс массивности на 81,5 %) были выше аналогичных у цыплят-бройлеров контрольной группы, за исключением индекса длинноногости, который был ниже, чем у птиц контрольной группы, на 21,7 %, что дополнительно свидетельствует о формировании более выраженных мясных форм у цыплят-бройлеров опытных групп.*

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, эфирное масло чабера горного, карвакрол, антиоксиданты, живая масса, экстерьерный профиль, линейные промеры.

Tatyana A. Kuevda

Research Institute of Agriculture of the Crimea, junior staff scientist of the department of field cultures, Russia, Simferopol, e-mail: green28t@yandex.ru

Vladimir S. Pashtetsky

Research Institute of Agriculture of the Crimea, director, doctor of agricultural sciences, Russia, Simferopol, e-mail: pvs98a@gmail.com

Pavel S. Ostapchuk

Research Institute of Agriculture of the Crimea, leading staff scientist of the department of field crops, candidate of agricultural sciences, Russia, Simferopol, e-mail: ostapchuk_p@niishk.ru

Sergey A. Emelyanov

Research Institute of Agriculture of the Crimea, leading staff scientist of the department of field crops, candidate of biological sciences, Russia, Simferopol, e-mail: emelyanow .rus@yandex.ru

Veronika A. Uppe

Research Institute of Agriculture of the Crimea, junior staff scientist of the laboratory of molecular genetics, proteomics and bioinformatics in agriculture, Russia, Simferopol, e-mail: veronikauppe925@gmail.com

THE FEATURES OF THE EXTERIOR OF BROILERS OF 'COBB-500' CROSS

The study of biological effect of mountain savory essential oil on the exterior of cross-Cobb-500 broiler chickens is the main purpose of the research. The scheme of the research included control group (group I) – the main diet (MD); the first experimental group (group II) – MD + mountain savory essential oil (Satureja montana) (with the content of mountain savory essential oil in the solution of at least 50 mg/l of diluted oil was added at the rate of 150 ml of solution per 1 t of water); the second experimental group (group III) – MD + mountain savory essential oil (0.2 ml for 30 heads with the spray followed by thorough stirring of compound feed); the third experimental group (group IV) – MD + mountain savory essential oil (0.15 ml for 30 heads with the spray followed by thorough stirring of compound feed). It was found that the factor of inclusion of mountain savory essential oil had positively affected the exterior of broiler chickens. The interpretation of the data obtained during the evaluation of the study showed that broiler chickens of group IV showed the best results in almost all the indicators: by live weight – higher than the results obtained in control group chickens by 44.8 %, by breast volume – by 39.6 %, by pelvic width – by 36.8 %, by straight trunk length – by 20.3 %, by keel length by 25.6 %, by shin length – by 14 %, by metatarsal length – by 15.5 %. Pronounced development of the body caused the broilers of group IV to have the most proportional and harmonious physique. Most physique indices (eirisomia index, which in group IV broiler chickens exceeded this indicator, obtained in control group birds – by 34.2 %, shortened lower torso – by 38 %, broadness – by 80.7 %, massiveness index by 81.5 %) were higher than those in control group broiler chickens, with the exception for long-legged index, which was lower than in control group birds by 21.7 %, which further indicated the formation of more pronounced meat forms of broiler chickens of experimental groups.

Keywords: broilers, mountain savory essential oil, carvacrol antioxidants, live weight, exterior profile, linear measurements.

Введение. Антиоксиданты природного происхождения являются сегодня едва ли не самой популярной темой в области сельского хозяйства и продовольствия [1, 2].

Существуют предположения, что фотосинтетическая деятельность растений являлась базой для развития их антиоксидантных свойств в процессе эволюции. В связи с этим исследовать антиоксидантный потенциал можно у подав-

ляющего большинства видов, сортов растений [1]. Идеальный антиоксидант должен предотвращать образование свободных радикалов и при этом быть легкоусвояемым для организма [3]. В различных источниках неоднократно сообщалось об антимикробных свойствах полифенолсодержащих растительных экстрактов [4].

Все чаще звучат предложения об использовании растительных вытяжек в качестве одного

из компонентов кормовых добавок в животноводстве и в птицеводстве. При этом необходимо учитывать тот факт, что качественный и количественный состав активных веществ у разных видов растений зависит как от погодных условий, сроков сбора, так и от соблюдения технологических нюансов в процессе сушки, экстракции [5].

Результаты исследований многих ученых свидетельствуют о положительном влиянии карвакролсодержащих экстрактов растений на функционирование желудочно-кишечного тракта; потребление растений, содержащих карвакрол, стимулирует поедание, улучшает усвоение корма, тем самым способствуя увеличению привесов у бройлеров [6, 7]. В связи с высокой фармакологической активностью, при относительно низкой токсичности растений, изучение их лечебных свойств не теряет своей актуальности и на сегодняшний день [8–10]. Однако в доступной нам литературе практически мало данных о влиянии на экстерьер цыплят-бройлеров на фоне ведения в рацион такого природного фактора, как эфирное масло.

Учитывая вышесказанное, вполне логичен и закономерен тот факт, что изучение антиоксидантов растительного происхождения и сегодня не утратило своей актуальности.

Цель работы. Изучение действия эфирного масла чабера горного на рост и динамику экстерьера у цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе вивария отделения полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2019 году на бройлерах мясного кросса «Кобб-500». Предметом исследований выступило эфирное масло чабера горного. Условия содержания животных: клеточное. Кормление (основной рацион) – готовые полнорационные кормовые смеси в соответствии с физиологическими нормами.

Изучаемые факторы: контрольная группа (I группа) – основной рацион (ОР); первая опытная группа (II группа): ОР + эфирное масло чабера горного разведенное (с содержанием эфирного масла чабера горного в растворе не менее 50 мг/л – разведенное масло добавлялось из расчета 150 мл раствора на 1 т воды); вторая опытная группа (III группа): ОР + эфирное масло чабера горного (0,2 мл на 30 голов спреем с последующим тщательным размешиванием комбикорма); третья опытная группа (IV

группа): ОР + эфирное масло чабера горного (0,15 мл на 30 голов спреем с последующим тщательным размешиванием комбикорма).

В состав эфирного масла чабера горного входят следующие контролируемые активные компоненты: а-пинен, камфен, в-пинен, в-мирцен, а-терпинен, лимонен, эвкалиптол, г-терпинен, п-цимен, цис-линалоолксид, сабиненгидрат, камфора, линалоол, линалилацетат, кариофиллен, кариофилленоксид, тимол, карвакрол, большинство из которых являются растительными фенолами. Наибольшее содержание карвакрола – 49,88 %, п-цимена – 15,76 %, г-терпинена – 15,28 %, а-пинена – 2,52 %, а-терпинена – 2,07 % и тимола – 0,23 %. Дача масла опытным группам цыплят производилась в первую неделю жизни и в течение одной недели после смены рациона со стартового на ростовой – наиболее критические периоды роста и развития (вылупление и смена рационов).

Взвешивание птицы производили в 14-, 30- и 45-суточном возрасте с точностью до 0,001 кг.

В опыте по скармливанию эфирного масла чабера горного у цыплят-бройлеров фиксировали следующие показатели: обхват груди (туловища) (ОГ) – расстояние, которое измеряется у основания крыльев от шейного позвонка до переднего края кия; прямую длину туловища (ПДТ) – расстояние от последнего шейного позвонка до конца копчика; длину кия (ДК) – расстояние от начала до конца грудной кости; ширину таза (ШТ) – расстояние между выступами седалищных костей; длину голени (ДГ) – расстояние от угла, который образуют плюсна и голень, до нижнего конца берцовой кости; длину плюсны (ДП) – расстояние от угла, образуемого четвертым и третьим пальцем до точки соединения плюсны и голени. Анатомические индексы телосложения и промеры, при помощи которых можно дать характеристику гармоничности и пропорциональности телосложения птицы, участвующей в опыте, определяли по методикам [11, 12].

Индексы телосложения бройлеров были рассчитаны по следующим формулам (1) – (5) [13]:

$$\text{Массивность (МС)} = \frac{\text{Масса тела}}{\text{Длина туловища}} \cdot 100. \quad (1)$$

$$\text{Широкотелость (ШИР)} = \frac{\text{Длина таза в маклоках}}{\text{Длина туловища}} \cdot 100. \quad (2)$$

$$\text{Укороченность нижней части туловища (УНТ)} = \frac{\text{Длина кия}}{\text{Обхват туловища}} \cdot 100. \quad (3)$$

$$\text{Эйрисомия (ЭС)} = \frac{\text{Обхват грудины}}{\text{Длина туловища}} \cdot 100. \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{Длинноноготь (ДН)} &= \\ &= \frac{\text{Длина плюсны, бедра (голеи)}}{\text{Общая длина ноги}} \cdot 100. \quad (5) \end{aligned}$$

Статистическую обработку проводили с помощью программы MS Office Excel 97-2003.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка живой массы является важным показателем влияния различных технологических факторов [14]. Результаты оценки живой массы в динамике отражены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика живой массы бройлеров, г (n=25)

Группа	Биометрический показатель	Возраст, сут		
		14	30	45
I	$X \pm S_X$	686,0±7,5	1497,6±75,6	2438,4±56,7
	$C_v, \%$	2,4	11,3	5,2
II	$X \pm S_X$	693,0±5,5	1670,0±42,9	2598,0±59,7
	$C_v, \%$	1,8	5,7	5,1
III	$X \pm S_X$	858,0±2,9***	1947,8±35,7**	3158,8±167,7**
	$C_v, \%$	0,7	4,1	11,9
IV	$X \pm S_X$	915,6±15,9***	2138,0±31,5***	3530,8±71,7***
	$C_v, \%$	3,9	3,3	4,5

Здесь и далее: * – при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,01$; *** – при $p \leq 0,001$.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, цыплята-бройлеры II группы в 14 дней имели живую массу больше контроля на 7 г (или 1,0 %); в 30 дней – на 172,4 г (или 11,5 %); в 45-дневном возрасте масса цыпленка II группы была на 6,5 % выше контроля. Однако все преимущества носят тенденциозный характер.

Цыплята-бройлеры III группы в 14 дней характеризовались живой массой выше контроля на 172 г (25,0 %), ($p \leq 0,001$); в 30 дней – на 450,2 г (30,1 %) ($p \leq 0,01$) и в 45-суточном возрасте – на 720,4 г (29,5 %) ($p \leq 0,01$).

Достоверная разница сохраняется и у цыплят четвертой группы в сравнении с первой контрольной: в 14 суток разница больше контроля на 229,6 г (33,5 %) ($p \leq 0,001$); в 30 дней данный показатель выше на 640,4 г (42,8 %) ($p \leq 0,001$), а в 45-дневном возрасте масса цыпленка IV группы была выше контроля на 1092,4 г (44,8 %) ($p \leq 0,001$).

В ходе исследований получены результаты оценки экстерьера с использованием метода измерения анатомических статей и промеров, при помощи которого возможно дать характеристику крепости конституции, хозяйственно полезным признакам птицы.

Прямая длина туловища – показатель, напрямую связанный с размером птицы и разви-

тием ее внутренних органов. У птиц опытных и контрольной групп был неравнозначен. Во второй группе цыплят в возрасте 14 дней ПДТ составил $12,9 \pm 0,02$ см, что на 0,6 см (4,9 %) выше, чем в контрольной группе цыплят-бройлеров; в возрасте 30 суток – 16,9 см, что на 1,0 см (6,3 %) выше контроля ($p \leq 0,01$); в возрасте 45 суток – 20,8 см, что на 0,9 см (4,5 %) выше контроля ($p \leq 0,05$).

В третьей группе цыплят данный показатель равен $14,1 \pm 0,1$, что на 1,8 см (14,6 %) ($p \leq 0,001$) выше контрольной группы; в возрасте 30 суток составил $16,7 \pm 0,3$ см, что на 0,8 см (5%) больше контроля; в возрасте 43 дня – $21,2 \pm 0,6$ см, что больше данного показателя у цыплят контрольной (I) группы на 1,3 см (6,5 %).

В четвертой группе в возрасте 14 суток этот показатель равен $14,8 \pm 0,2$, что на 2,5 см (20,3 %) ($p \leq 0,001$) выше контроля; в возрасте 30 суток – 18,6 см, что на 2,7 см (17 %) ($p \leq 0,001$) выше контроля; в возрасте 43 дня – 21,6 см, что на 1,7 см (8,5 %) ($p \leq 0,01$) превышает данный показатель в контрольной группе.

При анализе обхвата туловища обнаружено, что во второй группе в возрасте 14 суток данный показатель составил $12,9 \pm 0,2$ см, что превышает у цыплят контрольной группы на 0,4 см (3,6 %); в возрасте 30 суток – $16,9 \pm 0,2$ см, что больше на

0,9 см (6,2%) ($p \leq 0,01$), в возрасте 43 суток $20,8 \pm 0,3$ см выше на 1,2 см (6,9 %) ($p \leq 0,05$).

В третьей группе в возрасте 14 суток обхват груди составляет $14,1 \pm 0,1$ см, что больше, чем в контрольной, на 3,8 см (34,2 %) ($p \leq 0,001$); в возрасте 30 суток $16,7 \pm 0,2$ см на 1,6 см, больше (11 %); в возрасте 43 суток $21,2 \pm 0,2$ см больше на 2,5 см (14,4 %).

В четвертой группе в возрасте 14 суток обхват груди $14,8 \pm 0,2$ см, на 4,4 см (39,6 %) больше, чем у цыплят контрольной группы; в возрасте 30 суток $18,6 \pm 0,3$ см больше на 3,1 см (21,2 %) ($p \leq 0,05$); в возрасте 43 суток $21,6 \pm 0,2$ см – на 3,5 см (20,1 %) ($p \leq 0,01$).

Из полученных данных следует, что крепость телосложения и степень развития внутренних органов у птицы третьей группы достоверно выше ($p \leq 0,05$)

При определении такого показателя, как длина кия (ДК), наиболее низкое значение было отмечено у цыплят I группы в возрасте 30 суток. У цыплят II группы в возрасте 14 суток ДК составила $8,5 \pm 0,3$ см, что на 0,3 см (3,7 %) больше, чем у птиц контрольной группы в том же возрасте. В 30-суточном возрасте данный показатель равнялся $11,4 \pm 0,2$ см, что меньше контроля на 0,2 см (1,7 %); в 45 сут ДК была равна с длиной кия у контрольной группы и составила $14,4 \pm 0,5$ см.

У цыплят-бройлеров III группы в возрасте 14 суток данный показатель составил $9,5 \pm 0,3$ см, что на 1,3 см выше контроля (15,9 %) ($p \leq 0,001$); в 30-суточном возрасте – $12,5 \pm 0,2$ см, что выше на 0,9 см (7,8 %) ($p \leq 0,05$), в 45 сут ДК – $15,0 \pm 0,5$ см, что выше на 0,6 см (4,2 %). У птиц IV группы в возрасте 14 суток данный показатель составил $10,3 \pm 0,3$ см, что на 2,1 см выше контроля (25,6%) ($p \leq 0,001$); в 30-суточном возрасте – $13,1 \pm 0,2$ см, что выше на 1,5 см (12,9%) ($p \leq 0,01$); в 45 сут ДК равнялся $16,9 \pm 0,2$ см, что выше контроля на 2,5 см (17,4 %) ($p \leq 0,001$).

Полученные нами показатели в некоторой мере являются подтверждением хорошего уровня развития внутренних органов, поскольку киль является основой для их поддержания. Именно на киле сосредоточено наибольшее количество мышечной ткани, что и определяет мясные качества птицы. Наивысший показатель ДК – $10,3 \pm 0,3$ см, что на 2,1 см (25,6 %) ($p \leq 0,001$) выше контрольной группы, был зафиксирован у цыплят-бройлеров IV группы в возрасте 14 суток.

Некоторая разница была зафиксирована и по такому показателю мясности и крепости тело-

сложения, как длина голени (ДГ). У цыплят-бройлеров II группы в возрасте 14 суток данный показатель был равен аналогичному у цыплят контрольной группы и составил $5,0 \pm 0,02$ см; в 30-суточном возрасте ДГ составил $8,0 \pm 0,2$ см, что меньше контроля на 0,4 см (4,8 %); в 45 сут ДК равнялся $8,4 \pm 0,3$ см, что на 0,6 см (7,7 %) больше контроля.

У цыплят-бройлеров III группы в возрасте 14 суток ДГ составила $5,4 \pm 0,2$ см, что на 0,4 см (8 %) больше, чем у контрольной группы ($p \leq 0,001$); в 30-суточном возрасте данный показатель составил $8,3 \pm 0,2$ см, что на 0,1 см (1,2 %) меньше контроля ($p \leq 0,05$), в 45 сут ДГ равнялся $7,6 \pm 0,1$ см, что меньше контроля на 0,2 см (2,6 %).

У птицы IV группы в возрасте 14 суток данный показатель составил $5,7 \pm 0,3$ см, что на 0,7 см больше контроля (14 %) ($p \leq 0,05$); в 30-суточном возрасте – $9,2 \pm 0,2$ см, что больше на 0,8 см (9,5 %) ($p \leq 0,05$); в 45 сут ДГ – $8,2 \pm 0,4$ см, что больше контроля на 0,4 см (5,1 %).

При оценке полученных данных по длине плюсны (ДП) было зафиксировано, что у цыплят-бройлеров контрольной группы ДП равна $4,3 \pm 0,1$ см.

У цыплят-бройлеров II группы в возрасте 14 суток длина плюсны составила $4,6 \pm 0,1$ см, что на 0,3 см (7 %) больше контроля, в 30-суточном возрасте данный показатель был равен $5,7 \pm 0,1$ см, что на 0,1 см (1,7 %) меньше контроля; в 45 сут ДП у контрольной группы птиц и цыплят первой группы сравнялись, их значение составило $6,4 \pm 0,2$ см.

У цыплят-бройлеров III группы в возрасте 14 суток данный показатель составил $4,5 \pm 0,1$ см, что на 0,2 см (4,7 %) ($p \leq 0,001$) выше контроля; в 30-суточном возрасте, $6,1 \pm 0,1$ см, что выше контроля на 0,3 см (5,2 %) ($p \leq 0,05$), в 45 сут ДП равнялась $6,6 \pm 0,1$ см, что на 0,2 см (3,1 %) выше, чем у птиц контрольной группы.

У птиц IV группы в возрасте 14 суток данный показатель составил $4,8 \pm 0,1$ см, что на 0,5 см (11,6 %) превышает контроль ($p \leq 0,01$); в 30-суточном возрасте – $6,7 \pm 0,2$ см, что на 0,9 см (15,5 %) больше контроля ($p \leq 0,001$); в 45 сут ДГ равнялась $7,1 \pm 0,2$ см, что на 0,7 см (10,9 %) больше, чем у птиц контрольной группы.

Ширина таза в маклоках (ШТ) является одним из показателей общей крепости телосложения и степени развития некоторых внутренних органов. В возрасте 14 суток у птиц II группы данный показатель был равен контролю и составил $5,5 \pm 0,2$ см; в 30-суточном возрасте – $6,8 \pm 0,1$ см,

что на 0,6 см (9,7 %) превышал значение ШТ у цыплят контрольной группы ($p \leq 0,01$); в 45 сут ШТ равнялся $9,7 \pm 0,2$ см, что на 1,0 см (11,5 %) больше контроля ($p \leq 0,01$).

У цыплят-бройлеров III группы, в возрасте 14 суток ширина таза в маклоках составила $6,1 \pm 0,1$ см, что на 0,6 см (10,9 %) больше контроля ($p < 0,001$); в 30-суточном возрасте – $6,9 \pm 0,1$ см, что на 0,7 см (11,3 %) выше контроля ($p \leq 0,001$); в 45 сут ШТ равнялась $10,0 \pm 0,7$ см, что на 1,3 см (14,9 %) больше контроля.

У птицы IV группы, в возрасте 14 суток данный показатель составил $6,9 \pm 0,2$ см, что на 1,4 см (25,5 %) превышает контроль ($p \leq 0,001$); в 30-суточном возрасте – $8,48 \pm 0,4$ см, что на 2,3 см (36,8 %) выше контроля ($p \leq 0,001$); в 45 сут ШТ равнялась $11,2 \pm 0,3$ см, что на 2,5 см (28,7 %) пре-

вышает показатель птиц из контрольной группы ($p \leq 0,001$).

Отдельно взятые анатомические промеры не дают полного представления о правильности телосложения птицы, поэтому следующей частью наших исследований стало вычисление индексов телосложения, при помощи которых можно определить, насколько гармонично и пропорционально развивается птица. При помощи анатомических индексов телосложения можно установить биологические закономерности развития птиц и охарактеризовать особенности экстерьера у опытных и контрольной групп цыплят-бройлеров. По факту, индексы телосложения – это выраженные в процентах соотношения промеров. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Динамика индексов телосложения бройлеров, %

Группа	Биометрический показатель	МС	ШИР	УНТ	ЭС	ДН
14 сут						
I	$X \pm S_X$	$5,6 \pm 0,1$	$44,7 \pm 0,9$	$66,7 \pm 1,5$	$90,3 \pm 1,2$	$86,0 \pm 2,1^*$
	$C_v, \%$	2,1	4,7	5,0	3,1	5,6
II	$X \pm S_X$	$5,5 \pm 0,1$	$44,2 \pm 1,3$	$67,9 \pm 1,5$	$88,4 \pm 1,4$	$94,4 \pm 2,0^*$
	$C_v, \%$	3,7	6,6	4,9	3,4	4,7
III	$X \pm S_X$	$5,6 \pm 0,3$	$54,1 \pm 8,2$	$78,0 \pm 8,4$	$149,7 \pm 31,4$	$71,3 \pm 6,1$
	$C_v, \%$	11,7	34,0	24,1	46,8	19,3
IV	$X \pm S_X$	$6,9 \pm 0,4^*$	$61,4 \pm 7,3^*$	$92,1 \pm 12,6$	$117,5 \pm 6,8^{**}$	$67,4 \pm 8,8$
	$C_v, \%$	13,0	26,6	30,5	12,9	29,1
30 сут						
I	$X \pm S_X$	$9,4 \pm 0,3$	$39,0 \pm 0,3$	$73,0 \pm 0,4^{**}$	$91,7 \pm 2,0$	$69,2 \pm 1,0$
	$C_v, \%$	8,2	1,8	1,3	4,9	3,4
II	$X \pm S_X$	$10,2 \pm 0,2$	$41,5 \pm 0,4^{**}$	$67,8 \pm 1,2$	$93,6 \pm 1,7$	$69,8 \pm 0,9$
	$C_v, \%$	3,4	2,2	3,8	4,1	2,9
III	$X \pm S_X$	$11,4 \pm 0,3^{**}$	$37,9 \pm 3,0$	$70,7 \pm 3,2$	$88,4 \pm 7,3$	$68,3 \pm 5,7$
	$C_v, \%$	5,0	17,8	10,2	18,6	18,7
IV	$X \pm S_X$	$10,9 \pm 0,4^*$	$70,4 \pm 13,8^*$	$71,4 \pm 0,4$	$87,5 \pm 3,5$	$70,4 \pm 1,3$
	$C_v, \%$	8,2	43,8	1,3	8,9	4,0
45 сут						
I	$X \pm S_X$	$12,3 \pm 0,2$	$43,7 \pm 0,4$	$72,3 \pm 0,9$	$87,5 \pm 2,7$	$89,4 \pm 1,9^*$
	$C_v, \%$	4,2	2,3	2,7	6,9	5,1
II	$X \pm S_X$	$12,7 \pm 0,1$	$46,0 \pm 0,7^*$	$70,0 \pm 1,4$	$90,3 \pm 1,7$	$82,3 \pm 4,1$
	$C_v, \%$	1,8	3,5	4,3	4,2	11,8
III	$X \pm S_X$	$16,7 \pm 1,7^*$	$58,5 \pm 9,4$	$72,4 \pm 2,0$	$96,1 \pm 3,7$	$77,6 \pm 2,5$
	$C_v, \%$	22,4	36,0	6,0	8,6	6,3
IV	$X \pm S_X$	$22,2 \pm 3,1^{**}$	$74,8 \pm 11,8^*$	$86,1 \pm 5,0^*$	$117,4 \pm 10,3^*$	$77,5 \pm 2,6$
	$C_v, \%$	30,9	35,2	12,9	19,6	16,2

По данным таблицы 2, индексы телосложения имели достоверные отличия между цыплятами-бройлерами контрольной и опытных групп.

В ходе анализа индекса массивности (МС), характеризующего упитанность птицы и компактность телосложения, были выявлены следующие закономерности. У цыплят II группы отмечена тенденция к увеличению этого показателя, но разница недостоверная. У цыплят-бройлеров III группы в возрасте 14 суток данный показатель

был выше в сравнении с контролем на 1,2 %; в 30-суточном возрасте – на 21,7 % ($p \leq 0,01$); а в 45-суточном – на 36,3 % ($p \leq 0,05$). У птиц IV группы, в возрасте 14 суток, индекс массивности был равен 6,9 %, что на 24,5 % ($p \leq 0,05$) выше в сравнении с контролем; в 30-суточном возрасте – 10,9 %, что на 15,9 % ($p \leq 0,05$) выше и в 45-сут возрасте (рис. 1) эта разница составляет 80,5 % ($p \leq 0,01$).

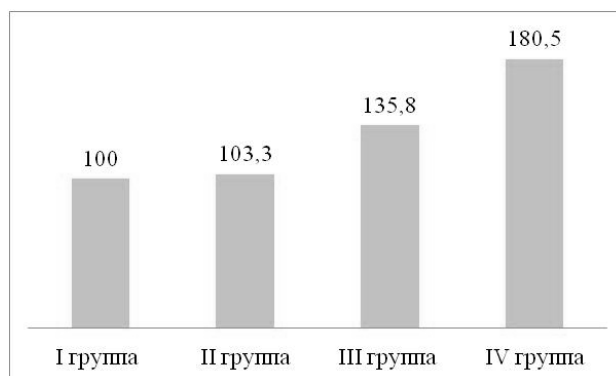


Рис. 1. Экстерьерный профиль цыплят по индексу массивности в возрасте 45 суток (за 100 % приняты значения у цыплят первой группы)

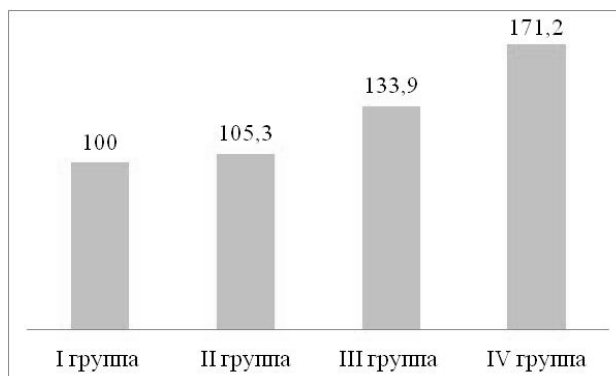


Рис. 2. Экстерьерный профиль цыплят по индексу широкотелости в возрасте 45 суток (за 100 % приняты значения у цыплят первой группы)

При описании индекса широкотелости (ШТ) было зафиксировано, что в опытных группах бройлеров этот показатель был выше, что является подтверждением хорошего развития туловища цыплят. У птиц контрольной группы этот показатель равен 44,7 %; у цыплят-бройлеров II группы в возрасте 14 суток данный показатель был ниже контроля на 1,2 %; в 30-суточном возрасте – выше на 6,4 %, а в 45-суточном возрасте – выше на 5,1 % ($p \leq 0,05$). У цыплят III группы к возрасту убоя этот показатель выше контроля на 33,8 %; у птиц IV группы в возрасте 14 суток дан-

ный показатель выше контроля на 37,2 % ($p \leq 0,05$), в 30-суточном – на 80,4 % ($p \leq 0,05$) и в 45-суточном (рис. 2) – на 71,2 % ($p \leq 0,05$).

Самый высокий индекс укороченной нижней части туловища (УНТ), который является одним из основных характеристик мясных качеств птицы, был зафиксирован у цыплят-бройлеров III опытной группы в возрасте 14 суток, на тот момент данный показатель составил 92,1 %, что на 25,4 (38 %) выше аналогичного у цыплят контрольной группы.

У цыплят-бройлеров II группы во все возрастные периоды положительной закономерности индекса УНТ выявлено практически не было. У цыплят-бройлеров III группы во все возрастные периоды принципиальной разницы по этому показателю выявлено не было. У птиц IV группы в возрасте 14 суток данный показатель выше контроля на 38 %; в 30-суточном возрасте – меньше контроля на 2,1 %, а в 45 сут индекс УНТ уже выше контроля на 19 % ($p \leq 0,05$).

Индекс эйрисомии, который характеризует развитие передней части туловища, в наших ис-

следованиях проявился следующим образом. У цыплят-бройлеров II группы в возрасте 14 суток данный показатель был меньше контроля на 2,1 %; в 30-суточном возрасте – выше на 2,0 %, а в 45-суточном – на 3,3 %. Разница не является достоверной.

У цыплят-бройлеров III группы разница не является принципиальной в сравнении с контролем, а у птиц IV группы достоверные отличия с контролем отмечены в возрасте перед убоем: разница составляет 34,2 % ($p \leq 0,05$) (рис. 3).

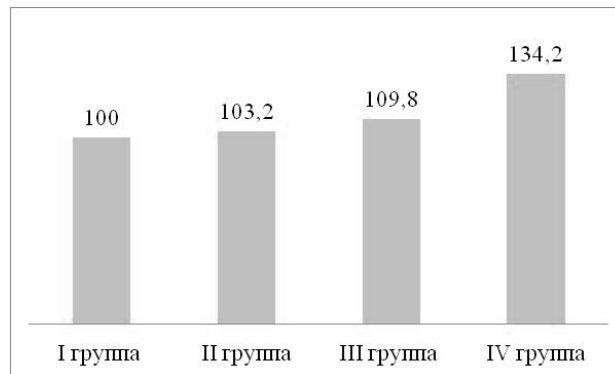


Рис. 3. Экстерьерный профиль цыплят по индексу эйрисомии в возрасте 45 суток (за 100 % приняты значения у цыплят первой группы)

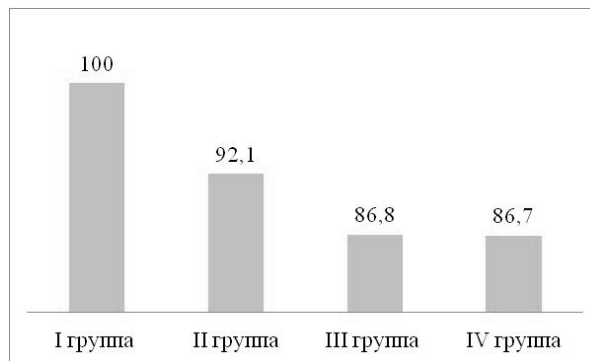


Рис. 4. Экстерьерный профиль цыплят по индексу длинноности в возрасте 45 суток (за 100 % приняты значения у цыплят первой группы)

Отмечено снижение индекса длинноности у цыплят-бройлеров II группы в возрасте 14 суток на 9,8 %, в 30-суточном возрасте – на 0,8 %, а в 45-суточном – ниже контроля на 5,9 %, однако разница не достоверна. У цыплят-бройлеров III группы эта закономерность практически аналогичная, а у птицы IV группы в возрасте 14 суток данный показатель был ниже контроля на 21,7 % ($p \leq 0,001$) и к 45-суточному возрасту (рис. 4) эта

разница в пользу контроля составляет 5,8 % ($p \leq 0,05$).

Выводы. Интерпретация данных, полученных при оценке статей, показала, что цыплята-бройлеры IV группы показали лучшие результаты практически по всем показателям: по живой массе – выше результатов, полученных у цыплят контрольной группы, на 44,8 %; по объему груди – на 39,6 %; по ширине таза – на 36,8 %;

по прямой длине туловища – на 20,3 %; по длине киля – на 25,6 %; длине голени – на 14 %; по длине плюсны – на 15,5 %. Выраженное развитие статей тела обусловило у бройлеров IV группы наиболее пропорциональное и гармоничное телосложение. Большинство индексов телосложения (индекс эйрисомии, который у цыплят-бройлеров IV группы превышал данный показатель, полученный у птиц контрольной группы на 34,2 %, укороченной нижней части туловища – на 38 %, широкотелости – на 80,7 %, индекс массивности на 81,5 %) были выше аналогичных у цыплят-бройлеров контрольной группы, за исключением индекса длинноности, который был ниже, чем у птиц контрольной группы, на 21,7 %, что дополнительно свидетельствует о формировании более выраженных мясных форм у цыплят-бройлеров опытных групп.

Литература

1. *Nijveldt R.J., van Nood E., van Hoorn D.E.C., Boelens P.G., van Norren K., van Leeuwen P.A.M.* Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications // *American Journal of Clinical Nutrition*. 2001. № 74. P. 418–425. DOI: 10.1093/ajcn/74.4.418.
2. *Паштецкий В.С., Невкрытая Н.В.* Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор) // *Таврический вестник аграрной науки*. 2018. № 1 (13) С. 16–38. DOI: 10.25637/TVAN2018.01.02.
3. *Rahman K.* Studies on free radicals, antioxidants, and cofactors / K. Rahman // *Clinical Interventions in Aging*. 2007. Vol. 2. № 2. P. 219–236. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2013.46083>.
4. *Moyo B., Oyedemi S., Masika P.J., Muchenje V.* Polyphenolic content and antioxidant properties of *Moringa oleifera* leaf extracts and enzymatic activity of liver from goats supplemented with *Moringa oleifera* leaves/sunflower seed cake // *Meat Science*. 2012. № 91. P. 441–447. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.02.029.
5. *Marzoni M., Chiarini R., Castillo A., Romboli I., Marco M.D., Schiavone A.* Effects of dietary natural antioxidant supplementation on broiler chicken and Muscovy duck meat quality // *Achille Schiavone Animal Science. Papers and Reports*. 2014. Vol. 32. № 4. P. 359–368.
6. *Khaligh F., Sadeghi G., Karimi A., Vaziry A.* Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens // *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. № 5. P. 1971–1977. URL: https://www.researchgate.net/publication/228472273_Evaluation_of_different_medicinal_plants_blends_in_diets_for_broiler_chickens.
7. *Hernandez F., Madrid J., Garcia V., Orengo J., Megias M.D.* Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size // *Poultry Science*. 2004. № 83. P. 169–174. PMID: 14979566.
8. *Castillo-López R., Gutiérrez-Grijalva E.P., Leyva-López N., López-Martínez L.X., Heredia J.B.* Natural Alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production // *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 2017. P. 349–359.
9. *Adaszyńska-Skwirzyńska M., Szczerbińska D.* Use of essential oils in broiler chicken production – a review // *Annals of Animal Science*. 2017 Vol. 17. № 2. P. 317–335. DOI: 10.1515/aoas-2016-0046
10. *Awaad M., Elmenawey M., Kawkab A.* Effect of a specific combination of carvacrol, cinnamaldehyde, and Capsicum oleoresin on the growth performance, carcass quality and gut integrity of broiler chickens // *Veterinary World*. 2014. Vol. 7. № 3. P. 284–290.
11. *Аржанкова Ю.В., Иванова Т.Н.* Экстерьер, интерьер и конституция птицы: учеб. пособие. Великие Луки: Изд-во ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА», 2012. 42 с.
12. *Петрукович Т.В., Никитина И.А.* Птицеводство: учеб.-метод. пособие. Витебск: ВГАВМ, 2013. 52 с.
13. *Агейкин А.Г., Удалова Т.А.* Основы зоотехнии: метод. указания. Ч. 1 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. 67 с.
14. *Злепкин А.Ф., Попова И.А., Злепкин В.А.* Динамика живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха и масла // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2013. № 1 (29). С. 102–106.

Literatura

1. *Nijveldt R.J., van Nood E., van Hoorn D.E.C., Boelens P.G., van Norren K., van Leeuwen P.A.M.* Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications // *American Journal of Clinical Nutrition*. 2001. № 74. R. 418–425. DOI: 10.1093/ajcn/74.4.418.
2. *Pashtekij V.S., Nevkrytaja N.V.* Ispol'zovanie jefirnyh masel v medicine, aromaterapii, veterinarii i rastenievodstve (obzor) // *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki*. 2018. № 1 (13) S. 16–38. DOI: 10.25637/TVAN2018.01.02.
3. *Rahman K.* Studies on free radicals, antioxidants, and cofactors / K. Rahman // *Clinical Interventions in Aging*. 2007. Vol. 2. № 2. P. 219–236. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2013.46083>.
4. *Moyo B., Oyedemi S., Masika P.J., Muchenje V.* Polyphenolic content and antioxidant properties of *Moringa oleifera* leaf extracts and enzymatic activity of liver from goats supplemented with *Moringa oleifera* leaves/sunflower seed cake // *Meat Science*. 2012. № 91. P. 441–447. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.02.029.
5. *Marzoni M., Chiarini R., Castillo A., Romboli I., Marco M.D., Schiavone A.* Effects of dietary natural antioxidant supplementation on broiler chicken and Muscovy duck meat quality // *Achille Schiavone Animal Science. Papers and Reports*. 2014. Vol. 32. № 4. P. 359–368.
6. *Khaligh F., Sadeghi G., Karimi A., Vaziry A.* Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens // *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. № 5. P. 1971–1977. URL: https://www.researchgate.net/publication/228472273_Evaluation_of_different_medicinal_plants_blends_in_diets_for_broiler_chickens.
7. *Hernandez F., Madrid J., Garcia V., Orengo J., Megias M.D.* Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size // *Poultry Science*. 2004. № 83. P. 169–174. PMID: 14979566.
8. *Castillo-López R., Gutiérrez-Grijalva E.P., Leyva-López N., López-Martínez L.X., Heredia J.B.* Natural Alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production // *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 2017. P. 349–359.
9. *Adaszyńska-Skwirzyńska M., Szczerbińska D.* Use of essential oils in broiler chicken production – a review // *Annals of Animal Science*. 2017 Vol. 17. № 2. R. 317–335. DOI: 10.1515/aoas-2016-0046
10. *Awaad M., Elmenawey M., Kawkab A.* Effect of a specific combination of carvacrol, cinnamaldehyde, and Capsicum oleoresin on the growth performance, carcass quality and gut integrity of broiler chickens // *Veterinary World*. 2014. Vol. 7. № 3. R. 284–290.
11. *Arzhankova Ju.V., Ivanova T.N.* Jekster'er, inter'er i konstitucija pticy: ucheb. posobie. Velikie Luki: Izd-vo FGBOU VPO «Velikolukskaja GSHA», 2012. 42 s.
12. *Petrukovich T.V., Nikitina I.A.* Pticevodstvo: ucheb.-metod. posobie. Vitebsk: VGAVM, 2013. 52 s.
13. *Agejkin A.G., Udalova T.A.* Osnovy zootehnii: metod. ukazaniya. Ch. 1 / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. Krasnojarsk, 2019. 67 s.
14. *Zlepkin A.F., Popova I.A., Zlepkin V.A.* Dinamika zhivoj massy i intensivnost' rosta cypljat-brojlerov pri ispol'zovanii v kombikormah surepnogo zhmyha i masla // *Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2013. № 1 (29). S. 102–106.