

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

¹Ушаков А.С., ²Абилов Б.Т., ²Гребенников В.Г.,
²Нечаев С.А., ²Болдарева А.В.

¹ВНИИФБиП – филиал ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Боровск Калужской обл.,
²Северо-Кавказский ФНАЦ, Ставрополь, Российская Федерация

Все натуральные компоненты комбикормов, используемых в кормлении сельскохозяйственной птицы, не сбалансированы из-за недостаточного содержания в них незаменимых ингредиентов в нужных пропорциях. В РФ разработаны высокобелковые кормовые добавки глютен кукурузный (ГЛ, побочный продукт крахмало-паточного производства) и белково-витаминно-минеральный концентрат Organic (ORG, получен при экструдировании хромовых отходов кожевенного производства) являются высокобелковыми кормовыми добавками, содержащими до 90% сырого протеина. Цель работы – изучение физиологического действия и эффективности использования в кормлении цыплят-бройлеров отечественных высокобелковых кормовых добавок ГЛ и ORG. Для проведения исследования было сформировано 7 групп по 30 голов в каждой. В период выращивания в возрасте 1-2 суток (уравнильный период) цыплятам всех групп скармливали полнорационный комбикорм-престартер (ПК), а с 3-суточного возраста и до конца выращивания опытным группам добавляли высокобелковые добавки в различных соотношениях: I группа (контроль), II – (ПК + 1% ГЛ), III – (ПК + 3% ГЛ), IV – (ПК + 5% ГЛ), V – (ПК + 1% ORG), VI – (ПК + 3% ORG), VII – (ПК + 5% ORG), VIII – (ПК + 3% ГЛ и 3% ORG). Установлено, что использование кормовых добавок ГЛ и ORG в кормлении цыплят-бройлеров в различных соотношениях оказывает положительное действие на переваримость питательных веществ корма и на показатели биохимического состава сыворотки крови в 10- и 42-дневном возрасте. Наибольшие коэффициенты переваримости сырого протеина, жира, клетчатки и БЭВ ($P < 0.05$) при сравнении с контролем отмечены в группах, получавших дополнительно к основному рациону 3% ГЛ, а также 3% ГЛ + 3% ORG. В опытных группах наблюдалось повышение уровня общего белка и его фракций (альбумины, α -, β -, γ -глобулины), особенно в группах, получавших добавку ORG и ГЛ+ORG ($P < 0.01-0.001$). Заключение, что использование высокобелковых кормовых добавок в кормлении при выращивании цыплят-бройлеров способствует повышению переваримости питательных веществ корма, оказывает положительное влияние на состояние углеводного и липидного обмена и сохранность птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормление, высокобелковые добавки, переваримость питательных веществ, гематологические показатели, выживаемость

Проблемы биологии продуктивных животных, 2019, 3: 86-95

Введение

Организм птицы при использовании современных технологий выращивания испытывает большую физиологическую нагрузку, и если имеются ошибки в технологии содержания и кормления, это приводит к снижению продуктивности птицы и ухудшению сохранности поголовья (Мацерушка и др., 2015). Прижизненная диагностика обмена веществ по показателям крови может быть одним из факторов профилактики данных нарушений.

Данная диагностика наиболее важна для оценки влияния на организм птицы разрабатываемых новых кормовых добавок, лекарственных средств, составов кормосмесей.

В настоящее время биохимическое исследование крови является необходимой составляющей процесса производства продукции животноводства и птицеводства. Одним из важных показателей является содержание в сыворотке крови белковых фракций, которые влияют осмотическое давление, транспорт вязкость и рН крови, а также на иммунные процессы в организме.

Альбумины, входящие в состав общего белка, служат аминокислотным резервом организма, участвуют в транспортировке витаминов, гормонов, жирных кислот, лекарственных препаратов и др. Альфа-глобулины являются белками-носителями, переносят металлы, участвуют в свертывании крови. Трансферрин, являющийся бета-глобулином, наиболее значим для организма как резерв железа крови и проконвертин, способствующий переходу протромбина в тромбин при свертывании крови, а также активно взаимодействующий с липидами крови. Гамма-глобулины являются иммуноглобулинами, они входят в состав большинства иммунных белков, определяющих защитные функции организма. Особое значение при диагностике таких заболеваний, как диарея, заболевания печени, почек, потеря веса, а также при подозрении на данные заболевания имеет концентрация общего белка.

Для получения высоких результатов продуктивности птицы, её сохранности и качества продукции требуется соблюдать оптимальные условия содержания, высокое качество скормливаемых кормов, а также режимы кормления и поения (Зарытовский и др., 2015). Несоблюдение этих условий ведет к нарушению усвоения основных питательных веществ корма, а, следовательно, и к снижению приростов живой массы цыплят-бройлеров.

На данный момент в промышленном птицеводстве высокими темпами внедряются новые высокопродуктивные кроссы (Жукова, 2015; Гамко и др., 2015). За короткий период выращивания (37-40 дней) бройлеры дают среднесуточные приросты более 60 г, что говорит о высокой скорости метаболических процессов в их организме. На высокий уровень производства мяса бройлеров оказывает влияние технология содержания птицы, а также биологическая полноценность кормления (Капреп, 1980).

В современной литературе широко освещается влияние качества кормления и содержания бройлеров на темпы роста. Показано, что при помощи факторов питания можно успешно влиять на физиологические процессы, повышая продуктивность животных и птицы (Легеза, 1986; Легеза; 1989; Фисинин, 1998; Имангулов и др., 2000; Егоров и др., 2009). Так, многими авторами установлено, что периодическая суточная голодная диета оказывает положительное влияние на качество скорлупы (Пахомов, 1997) и яичную продуктивность (Фисинин и др., 2001), а также воспроизводительные качества мясных кур (Brown, Mc Cartney, 1984).

Практически все натуральные составляющие комбикормов не сбалансированы по содержанию незаменимых компонентом в необходимых соотношениях (Куликов, 1997; Тимошков, Езерская, 2014; Абилов и др., 2018). На данный момент потребность животных и птицы не полностью удовлетворяется в белке, каротине, фосфоре, йоде, меди, цинке и других питательных веществах. Поэтому для коррекции состава кормосмеси применяют кормовые добавки различного происхождения (природные, идентичные природному или синтетические). В последнее время наибольшее применение в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы находят ферменты, которые служат для повышения переваримости и улучшения усвоения питательных веществ корма (Молоскин, Паске, 1997), а также пробиотики (Tewari, 1977; Latshaw, 1982; Brown, Mc Cartney, 1984; Petersohn et al., 2001), симбиотики, в частности, пребиотики (Vorisek, 1989) и высокобелковые кормовые добавки (Zwolinska-Wcislo, Mach, 2006), стимулирующие иммунную систему организма и влияющие на его рост и развитие. На данный момент в России присутствуют импортные препараты, но большой практический интерес представляет разработка и внедрение отечественных, которые содержат соответствующие биологически активные вещества (Околелова и др., 2014).

В этом плане большое значение для всех отраслей животноводства и птицеводства имеет крахмало-паточное производство, в частности, его вторичное сырье (глютен кукурузный), а также отходы кожевенного производства, при экструдировании которых получают высокобелковую кормовую добавку Organic. Но для использования данных отходов в кормлении животных и птицы необходимо знать их питательную ценность и возможные побочные действия на организм. Поэтому, разработка экологически безопасных приемов по влиянию на рост, развитие и продуктивность цыплят-бройлеров высокобелковых кормовых добавок, получаемых из вторичного сырья перерабатывающих отраслей АПК, является актуальным направлением совершенствования системы мясного птицеводства.

Цель работы – изучение физиологического действия и эффективности использования в кормлении цыплят-бройлеров отечественных высокобелковых кормовых добавок – глютена (ГЛ) и концентрата «Organic» (ORG).

Материал и методы

Исследования проведены в условиях СП Азамат Кабардино-Балкарской Республики. Объектом исследований были цыплята-бройлеры кросса Кобб. Для проведения исследований было сформировано 7 групп по принципу пар-аналогов по 30 голов в каждой с целью определения оптимальных доз кормовых добавок:

- I – контрольная группа,
- II – полнорационный комбикорм-престартер (ПК+ 1% ГЛ),
- III – (ПК + 3% ГЛ),
- IV – (ПК + 5% ГЛ),
- V – (ПК + 1% ORG),
- VI – (ПК + 3% ORG),
- VII – (ПК + 5% ORG),
- VIII – (ПК + 3% ГЛ и 3% ORG).

В период выращивания в возрасте 1-2 дня (уравнительный период) цыплятам-бройлерам всех групп (опытных и контрольной) скормливали полнорационный комбикорм-престартер (ПК), а начиная с 3-дневного возраста и до конца выращивания опытным группам добавляли высокобелковые добавки в различных процентных соотношениях.

Кормление всего поголовья во время опыта было трехфазным в соответствии с «Рекомендациями по кормлению сельскохозяйственной птицы, ВНИТИП, 2005»: первая фаза – 1-14 дней, вторая – 15-28 дней, третья – 29-42 дня. Цыплята контрольной и опытных групп получали хозяйственный рацион, птица опытных групп дополнительно получала пробиотическую добавку Бацелл в количестве 0,2%. Основу комбинированных кормов составляли корма растительного происхождения. В соответствии с рекомендациями по данному кроссу, кормление было нормированное, а доступ к воде – свободный. Согласно утвержденному плану, принятому на птицефабрике, проводились ветеринарно-профилактические мероприятия.

Все физиологические исследования на период опыта проводились по общепринятым методикам. Начиная с суточного возраста, в течение всего периода выращивания проводили еженедельно *учёт живой массы*. Взвешивание поголовья производили индивидуально. В возрасте 35-37 суток был проведен *балансовый опыт* (n=5) для определения коэффициентов переваримости питательных веществ корма.

Сохранность поголовья контрольной и опытных групп учитывали путем подсчёта павшего поголовья с указанием причин выбытия.

Учет потребления комбикормов проводили еженедельно путем взвешивания выдаваемых кормов при каждой даче и учетом остатков кормов.

Для исследования биохимического состава крови отбирали пробы из подкрыльцовой вены у 5 цыплят от каждой группы. В сыворотке крови определяли общий белок рефрактометрическим методом, нефелометрическим методом его фракции а также лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови согласно руководству «Лабораторные исследования в ветеринарии» (М.: Агропромиздат, 1986).

Контрольный убой проводился в соответствии с ГОСТ 18292-85 (Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия, 1987). При проведении убоя была осуществлена анатомическая разделка с определением показателей – предубойная живая масса, масса тушки, убойный выход, выход съедобных и несъедобных частей, также проведена обвалка частей тушки с определением массы мякоти и костей по методике ВНИТИП. Для проведения лабораторных испытаний и контрольных анализов на наличие антибиотиков были отобраны образцы белого и красного мяса.

Концентрат Organіс представляет собой однородную высокобелковую кормовую смесь (до 90% сырого протеина), обогащенную биологически активными веществами (витаминами, комплексом аминокислот, микроэлементами) и измельчённую до необходимой размерной фракции. Это монокомпонентный продукт органического происхождения, полученный в результате экструдирования хромовых отходов кожевенного производства (обрезь, велюр, шевро, лоскут), полученных из овечьих, козьих, свиных шкур, а также шкур жеребят-уростков. Концентрат содержит оптимальное количество всех аминокислот, улучшает процессы пищеварения, увеличивает переваримость и всасываемость питательных веществ, положительно влияет на естественную резистентность организма животного.

Глютен кукурузный сухой (ТУ 9189-002-00343579-99) представляет собой белковую часть крахмальной суспензии, в состав которой входят белки, жиры, клетчатка. Белковый компонент глютен представлен частицами диаметром 1-2 мкм, склонными к самопроизвольному слипанию в водной среде. Для сельскохозяйственных животных он служит белковой добавкой к кормам (богатым углеводами), не может быть единственным кормом из-за несбалансированности по незаменимым аминокислотам – лизину, аргинину, триптофану, но широко используется при производстве концентратов и комбинированных кормов для сельскохозяйственных животных. Он подходит в качестве кормовой добавки для птицы яичного и мясного направления продуктивности, свиней и крупного рогатого скота при его введении в количестве до 20%. Сухой глютен кукурузный состоит из: влаги (10,4%), протеина (54,1-62,0%), жира (5,0%), клетчатки (11,5%), БЭВ (12,3%). В 100 кг корма содержится 126-150 кормовых единиц. Усвояемость незаменимых аминокислот в глютене на 3,2-7,5% выше, по сравнению с кукурузой, и на 7,6-10,1% по отношению к соевому продукту.

Пробиотический препарат Бацелл используется в качестве активатора процессов пищеварения, деятельности желудочно-кишечного тракта, нормализации обменных процессов в организме, повышении неспецифического иммунитета, при этом наблюдается увеличение продуктивности животных, сохранности поголовья, усвояемости кормов. Входящие в состав пробиотической добавки Бацелл бактерии (спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* 945 (B-5225) – ацидофильные бактерии *Lactobacillus acidophilus* L917 (B-4625), *Ruminococcus albus* 37 (B-4292) продуцируют биологически активные вещества, ферменты, обеспечивающие расщепление целлюлозы и промежуточных продуктов её гидролиза, повышают переваримость и всасываемость питательных веществ, а также препятствуют развитию условно-патогенной микрофлоры. Также в её состав входят шрот подсолнечный, меласса свекловичная, молоко обезжиренное и вода. Содержание бактерий каждого вида в 1 г пробиотической добавки не менее $1 \cdot 10^8$ КОЕ. Штаммы выделены из природных источников и не подвергались генетической трансформации.

Результаты и обсуждение

Использование в кормлении цыплят-бройлеров кросса Кобб высокобелковых кормовых добавок глютена кукурузного и Organіc в различных соотношениях способствовало увеличению переваримости питательных веществ корма, что было установлено при проведении балансового опыта в возрасте 35-37 суток (табл. 1).

Наилучшие показатели по органическому веществу наблюдались у цыплят VI и VIII групп – 83 и 84%, что на 3,1 ($P<0,01$) и 3,5% ($P<0,001$) соответственно выше, чем у аналогов контрольной группы. Коэффициент переваримости сырого протеина был в этих же группах выше на 2,2 и 2,4% ($P<0,01$) в сравнении с цыплятами I (контрольной) группы, сырого жира – на 1,7 и 2,0% ($P<0,001$), сырой клетчатки – на 8,6 ($P<0,001$) и 9,3%, БЭВ – на 3,2 и 3,8% ($P<0,001$) соответственно.

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма у цыплят-бройлеров кросса Кобб в возрасте 35-37 суток ($M\pm m$, $n=5$)

Группы	Коэффициенты переваримости питательных веществ, %				
	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I (контроль)	80,7 $\pm$ 0,1	83,4 $\pm$ 0,2	81,9 $\pm$ 0,1	26,2 $\pm$ 0,1	84,6 $\pm$ 0,1
II –1% гл	81,1 $\pm$ 0,1*	83,5 $\pm$ 0,1*	82,1 $\pm$ 0,1*	26,5 $\pm$ 0,1*	84,9 $\pm$ 0,05**
III –3% гл	82,0 $\pm$ 0,1***	84,0 $\pm$ 0,1**	82,7 $\pm$ 0,2***	27,6 $\pm$ 0,1***	86,0 $\pm$ 0,2***
IV –5% гл	81,1 $\pm$ 0,1*	84,0 $\pm$ 0,1*	82,0 $\pm$ 0,1*	27,1 $\pm$ 0,1***	85,3 $\pm$ 0,2***
V –1% org	81,5 $\pm$ 0,1***	84,3 $\pm$ 0,1***	82,7 $\pm$ 0,1***	28,0 $\pm$ 0,2**	86,3 $\pm$ 0,2***
VI –3% org	83,3 $\pm$ 0,1**	85,3 $\pm$ 0,04**	83,3 $\pm$ 0,1**	28,4 $\pm$ 0,1***	87,3 $\pm$ 0,1**
VII –5% org	82,1 $\pm$ 0,1**	84,2 $\pm$ 0,1**	83,0 $\pm$ 0,1**	28,0 $\pm$ 0,1***	86,6 $\pm$ 0,1***
VIII –3% org + 3% гл	83,6 $\pm$ 0,1***	85,4 $\pm$ 0,1*	83,6 $\pm$ 0,1***	28,6 $\pm$ 0,1***	87,8 $\pm$ 0,1***

Примечания: здесь и далее в таблицах: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ по t -критерию при сравнении с контролем; гл – глютен кукурузный; org – концентрат Organіc.

Скармливание цыплятам высокобелковых кормовых добавок вызвало повышение уровня общего белка и его фракций (альбумины, α -, β -, γ -глобулины), особенно в группах, получавших добавку ORG и ГЛ+ORG (табл. 2, 3). Наиболее выражены различия в 10-дневном возрасте по общему белку в VI и VIII группах в сравнении с контролем – на 26 и 30% ($P<0,001$). Аналогичные различия по этим группам наблюдались также и по содержанию альбуминов (на 24 и 32%, $P<0,001$), альфа-глобулинов (на 31 и 33%, $P<0,001$), бета-глобулинов (на 45 и 41%, $P<0,001$) и гамма-глобулинов (18 и 23%, $P<0,001$).

Таблица 2. Содержание белков в сыворотке крови у цыплят-бройлеров в 10-дневном возрасте, г/л ($M\pm m$, $n=5$)

Группы	Общий белок	Фракции белка			
		альбумины	глобулины		
			α	β	γ
I (контроль)	22,0 $\pm$ 0,6	7,8 $\pm$ 0,2	3,9 $\pm$ 0,2	2,9 $\pm$ 0,2	7,4 $\pm$ 0,2**
II –1% гл	23,8 $\pm$ 0,5*	8,4 $\pm$ 0,1*	4,1 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,2	8,1 $\pm$ 0,1
III –3% гл	24,6 $\pm$ 0,4**	9,0 $\pm$ 0,1**	4,1 $\pm$ 0,1	3,3 $\pm$ 0,2	8,2 $\pm$ 0,1**
IV –5% гл	25,2 $\pm$ 0,3**	9,2 $\pm$ 0,1**	4,4 $\pm$ 0,05*	3,4 $\pm$ 0,2	8,2 $\pm$ 0,1**
V –1% org	25,4 $\pm$ 0,3***	9,3 $\pm$ 0,1***	4,4 $\pm$ 0,05*	3,5 $\pm$ 0,2*	8,2 $\pm$ 0,04**
VI –3% org	27,7 $\pm$ 0,2***	9,7 $\pm$ 0,2***	5,1 $\pm$ 0,03**	4,2 $\pm$ 0,04***	8,7 $\pm$ 0,1***
VII –5% org	26,7 $\pm$ 0,1***	9,2 $\pm$ 0,1***	5,1 $\pm$ 0,1***	4,0 $\pm$ 0,05***	8,4 $\pm$ 0,1**
VIII –3% org + 3% гл	28,7 $\pm$ 0,3***	10,3 $\pm$ 0,1***	5,2 $\pm$ 0,03***	4,1 $\pm$ 0,02***	9,1 $\pm$ 0,1***

Аналогичное повышение уровня общего белка и его фракций наблюдалось и в 42-дневном возрасте (табл. 3). По общему белку разница составила 12% в VI группе и 13% в VIII группе по сравнению с контролем. Разница по содержанию фракций белка в сыворотке крови в данном возрасте у цыплят-бройлеров была неоднозначной. Так, по содержанию альбуминов наблюдалось увеличение показателей в VI группе на 14%, в VIII – на 16%. По содержанию альфа-глобулинов не было выявлено существенной разницы между опытными группами и контролем. Содержание бета-глобулинов увеличилось только в VI группе в сравнении с контролем, и оно было несколько выше в трех опытных группах: на 15% – в VI и VII и на 21% – в VIII группе в сравнении с контрольной группой.

Таблица 3. Содержание белков в сыворотке крови у цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте, г/л (M±m, n=5)

Группы	Общий белок	Фракции белка			
		альбумины	глобулины		
			α	β	γ
I (контроль)	29,8±0,3	11,7±0,2	4,3±0,04	3,5±0,1	10,3±0,1
II –1% гл	30,1±0,2	12,1±0,1	4,2±0,04	3,2±0,04**	10,6±0,1
III –3% гл	31,2±0,5*	12,5±0,2*	4,2±0,1	3,2±0,06**	11,3±0,2***
IV –5% гл	31,4±0,3***	12,6±0,1**	4,2±0,1	3,1±0,04**	11,5±0,1***
V –1% org	31,7±0,3***	13,0±0,1***	4,3±0,1	3,2±0,07*	11,2±0,1***
VI –3% org	33,3±0,2***	13,4±0,1***	4,3±0,1	3,8±0,09*	11,8±0,1***
VII –5% org	31,9±0,1***	12,8±0,1***	4,1±0,05**	3,1±0,04**	11,9±0,1***
VIII –3% org + 3% гл	33,7±0,2***	13,6±0,1***	4,4±0,17	3,2±0,04*	12,5±0,1***

Содержание лизоцима в сыворотке крови, а также её бактерицидная активность служат тестом для оценки иммунного статуса и неспецифической резистентности организма птицы. Эти показатели во всех группах были в пределах физиологической нормы, и в опытных группах они были выше, по сравнению с контролем (табл. 4). Лизоцимная активность была выше у цыплят VI и VIII групп, по сравнению с контрольной группой на 22 (P<0,001) и 24% (P<0,001). Аналогичное увеличение у этих же групп наблюдалось и по бактерицидной активности – на 25 (P<0,001) и 27% (P<0,01) соответственно.

Таблица 4. Лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови у цыплят-бройлеров в возрасте 42 дня (M±m, n=5)

Группы	Показатели	
	Лизоцимная активность (ЛАСК), мкг/мл	Бактерицидная активность (БАСК), %
I (контроль)	3,7±0,1	11,2±0,6
II –1% гл	3,8±0,1	12,0±0,3
III –3% гл	3,9±0,1*	12,6±0,2*
IV –5% гл	4,0±0,1**	13,0±0,3**
V –1% org	4,1±0,1**	13,2±0,4**
VI –3% org	4,5±0,05***	14,0±0,4***
VII –5% org	4,1±0,1***	13,4±0,2***
VIII –3% org + 3% гл	4,6±0,05***	14,2±0,4**

В целом, полученные данные свидетельствуют о том, что применение высокобелковых добавок глютен кукурузный и БВМК Organic в кормлении цыплят-бройлеров кросса Кобб способствует повышению иммунного статуса и неспецифической резистентности организма птицы. Это отразилось и на сохранности опытного поголовья. Наименьшая сохранность наблюдалась в I (контроль, 96,7%), IV (93,3%) и VII (93,3%) группах. В остальных группах она составила 100%.

Заключение

На основании полученных в эксперименте данных можно сделать следующие выводы:

- использование высокобелковых кормовых добавок глютен кукурузный и БВМК Organic в кормлении цыплят-бройлеров повышает переваримость питательных веществ корма, оказывает положительное влияние на показатели биохимического состава сыворотки крови, а также увеличивает естественную резистентность организма и сохранность поголовья птицы.
- наилучшие результаты отмечены в группах цыплят, получавших полнорационный комбикорм-престартер (ПК) с добавкой 3% Organic и ПК с добавкой 3% глютена и 3% Organic, т.е. оптимальные соотношения ввода в рацион птице – это 3% Organic и 3% Organic+3% глютена кукурузного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абилов Б.Т., Зарытовский А.И., Марченко В.В., Квитко Ю.Д., Кадычкова И.А., Швец Н.А. Эффективность использования вторичного сырья АПК и других биологически активных веществ в птицеводстве. – Ставрополь: НИИЖК, 2012. – 117 с.
2. Абилов Б.Т., Бобрышова Г.Т., Пашкова, А.И. Зарытовский Л.А. Эффективность кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. – Ставрополь: ВНИИОК, 2018. – 319 с.
3. Гамко Л.Н., Захарченко Г.Д., Кравцов В.В. Переваримость питательных веществ и продуктивность бройлеров при скармливании СГОЛ-1-40 // Птицеводство. – 2015. – № 3. – С. 20-22.
4. Егоров И., Андрианова Е., Присяжная Л., Штеле А. Комбикорм с люпином, обогащенный ферментами // Птицеводство. – 2009. – № 9. – С. 25-27.
5. Жукова Н.Н. Повышение продуктивности и жизнеспособности птицы // Птицеводство. – 2015. – № 3. – С. 17-19.
6. Зарытовский А.И., Болотов Н.А., Швец Н.А. Использование биодобавок при выращивании молодняк кур // Птицеводство. – 2015 – № 2. – С. 45-47.
7. Имангулов Ш.А., Догадаева И.В., Кавтарашвили А.Ш. Линька мясо-яичных кур под влиянием содержания кальция в корме и питательной ценности рациона // С.-х. биология. – 2000. – № 6. – С. 86-89.
8. Куликов Л. Кормление яичных кур // Животновод. – 1997. – № 3. – С. 21-22.
9. Легеза В.Н. Роль светового режима и кальциевого питания в повышении продуктивности, улучшении качества яиц кур при клеточном содержании // Тезисы конференции молодых ученых «Актуальные вопросы профилактики и лечения болезней сельскохозяйственных животных». Омск: Ветеринарный институт, 1985. – С. 116.
10. Легеза В.Н. Значение режимов освещения и кальциевого питания в регуляции физиологического состояния и минерального обмена кур при промышленном содержании // В сб.: Зоологические мероприятия в обеспечении здоровья и продуктивности с.-х. животных и птиц. – М.: МВА, 1989. – 79-83.
11. Мацерушка А.Р., Туз Д.В., Очиев С.В. Пути повышения производства продуктов птицеводства // Птицеводство. – 2015. – № 1. – Р. 41-43.
12. Молоскин С., Паске Ф. Балансирование рационов в условиях птицефабрик // Птицеводство. – 1997. – № 1. – С. 36-38.
13. Околелова Т.М., Мансуров Р.Ш., Шевяков А.Н., Кривопишина Л.В., Киселева Е.В., Григорьев А.В., Новикова С.В. Повышение продуктивности бройлеров // Птицеводство. – 2014. – № 10. – С. 7-10.
14. Пахомов А.П. Режимы освещения и дифференцированное кальциевое питание для улучшения качества яиц кур: автореф. дисс...д.с.-х.н. – п. Персиановский, Ростовская обл.: Донской ГАУ, 1997. – 34 с.
15. Тимошков М.В., Езерская Ю.А. Мультиэнзимный комплекс «Эндофид DC» - максимум питательных веществ для кур-несушек // Птицеводство. – 2014. – № 10. – С. 19-22.
16. Фисинин В.И., Имангулов Ш.А., Кавтарашвили А.Ш.. Повышение эффективности яичного птицеводства. – Сергиев Посад: ВНИИТиП, 2001. – 316 с.
17. Фисинин В.И. Нормативы продуктивности перепелов кур и расчет экономического эффекта принудительной линьки // В сб.: Pranesimai 6 Baltijos saliu paukstininkystes konf. – Vilnius, 1998. – С. 113-114.
18. Brown H.B., Mc Cartney M.G. Dietary restriction effects on reproductive performance of broilers breeder

- males // In: Proc. 17th Wolds Poultry Congress. – Helsinki, Finland, 1984. – P. 269-271.
19. Cason J.A., Britton W.M. Effect of short-term feed deprivation on shell quality in laying hens // *Poultry Science*. – 1986. – Vol. 65. – P. 35-36. . (In Russian)
 20. Fuller R., Heidt P.J., Rusch V., van der Waaij D. (Eds.). – Probiotics: prospects of use in opportunistic infection. – Herborn, Germany: Old Herborn Univ. Publ., 1995, 450 p.
 21. Kampen M. van. The effect of a short-term heat stress of feed restriction on body weight, subsequent laying performance and body composition of pullets // *Arch. Geflügelk.* – 1980. – Vol. 44. – No. 3. – P. 124-128.
 22. Latshaw J., Mc Cartney M.G. Counting calories in poultry feeds // *Feed Intern.* – 1982. – Vol. 8. – P. 24.
 23. Petersohn A., Brigulla M., Haas S., Hoheisel J.D., Volker U., Hecker M. Global analysis of the general stress response of *Bacillus subtilis* // *J. Bacter.* – 2001. – Vol. 183. – No. 9. – P. 5617-5631.
 24. Tewari H.K., Chahal D.S. Growth and cellulase formation by *Bacillus* sp. // *Indian J. Microbiol.* – 1977. – Vol. 17. – No. 1. – P. 23-26.
 25. Vorisek K. Probiotics a gastrointestinal microflora // *J. Dairy Sci.* – 1989. – Vol. 84. – P. 204-212.
 26. Zwolinska-Wcislo M., Mach T. Are probiotics effective in the treatment of fungal colonization of the gastrointestinal tract? // *J. Physiol. Pharmac.* – 2006. – Vol. 57. – P. 35-49.

REFERENCES

1. Abilov B.T., Zarytovsky A.I., Marchenko V.V., Kvitko Yu.D., Kadychkova I.A., Shvets N.A. *Effektivnost' ispol'zovaniya vtorichnogo syr'ya APK i drugikh biologicheskikh aktivnykh veshchestv v ptitsevodstve* (Efficiency of using secondary raw materials of agro-industrial complex and other biologically active substances in poultry farming). Stavropol: SNIIZHK Publ., 2012, 117 p. (In Russian)
2. Abilov B.T., Bobryshov G.T., Pashkova L.A., Zarytovsky A.I. *Efficiency of feed additives in feeding farm animals and poultry*. Stavropol: StGAU Publ., 2018, 319 p. (In Russian)
3. Brown H.B., Mc Cartney M.G. Dietary restriction effects on reproductive performance of broilers breeder males. In: *Proc. 17th Wolds Poultry Congress*. Helsinki, Finland, 1984, P. 269-271.
4. Cason J.A., Britton W.M. Effect of short-term feed deprivation on shell quality in laying hens. *Poultry Science*. 1986, 65 : 35-36.
5. Egorov I., Andrianova E., Prisyazhnaya L., Shtele A. [Combine feed with lupine enriched with enzymes]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. 2009, 9: 25-27. (In Russian)
6. Fisinin V.I. [Performance standards for rotten chickens and calculation of the economic effect of forced molting]. In: *Pranesimai 6 Baltijos saliu paukstininkystes konf.* (Mat. 6th. Baltic Poultry Conf.). Vilnius, 1998, P. 113-114.
7. Fisinin V.I., Imangulov Sh.A., Kavtarashvili A.Sh. *Povysheniye effektivnosti yaichnogo ptitsevodstva* (Improving the efficiency of egg poultry farming). Sergiev Posad: VNITIP Publ., 2001, 316 p. (In Russian)
27. Fuller R., Heidt P.J., Rusch V., van der Waaij D. (Eds.). *Probiotics: prospects of use in opportunistic infection*. Herborn, Germany: Old Herborn Univ. Publ., 1995, 450 p.
8. Gamko L.N., Zakharchenko G.D., Kravtsov V.V. [Digestibility of nutrients and productivity of broilers when fed SGOL-1-40]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. 2015, 3: 20-22. (In Russian)
9. Imangulov Sh.A., Dogadaev I.V., Kavtarashvili A.Sh. [Molting meat and egg chickens under the influence of calcium in the feed and the nutritional value of the diet]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya - Agricultural Biology*. 2000, 6: 86-89. (In Russian)
10. Kampen M. van. The effect of a short-term heat stress of feed restriction on body weight, subsequent laying performance and body composition of pullets. *Arch. Geflügelk.* 1980, 44(3): 124-128.
11. Kulikov L. [Feeding of egg hens]. *Zhivotnovod - Breeder*. 1997, 3: 21-22. (In Russian)
12. Latshaw J., Mc Cartney M.G. Counting calories in poultry feeds. *Feed Intern.* 1982, 8, P. 24.
13. Legeza V.N. [The role of the light regime and calcium nutrition in increasing productivity, improving the quality of chicken eggs with cellular housing]. *Tezisy konferentsii molodykh uchenykh «Aktual'nyye voprosy profilaktiki i lecheniya bolezney sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh»* (Abst. conference of young scientists: Actual issues of prevention and treatment of diseases of farm animals), Omsk: Veterinaty Institute Publ., 1985, P. 116.
14. Legeza V.N. [The importance of the modes of lighting and calcium nutrition in the regulation of the physiological state and mineral metabolism of chickens under industrial farming]. In: *Zoologicheskiye meropriyatiya v obespechenii zdorov'ya i produktivnosti s.-kh. zhivotnykh i ptits* (Zoological measures in ensuring the health and productivity of productive animals and birds). Moscow: MVA Publ., 1989, P. 79-83.
15. Matserushka A.R., Tuz D.V., Ochiyev S.V. [Ways to increase poultry production]. *Ptitsevodstvo - Poultry*

- Science*. 2015, 1: 41-43. (In Russian)
16. Moloskin S., Paske F. [Balancing rations in conditions of poultry farms]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. – 1997, 1: 36-38. (In Russian)
 17. Okolelova T.M., Mansurov R.Sh., Shevyakov A.N., Krivopishin E.V. Kiseleva E.V., Grigoriev A.V., Novikov S.V. [Improving the productivity of broilers]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. 2014, 10: 7-10. (In Russian)
 18. Pakhomov A.P. *Rezhimy osveshcheniya i differentsirovannoye kal'tsiyevoye pitaniye dlya uluchsheniya kachestva yaits kur* (Lighting modes and differentiated calcium nutrition to improve the quality of chicken eggs:). Extended Abstract of Diss. Dr. Sci. Agr. Persianovskii, Rostov oblast: Don. GAU, 1997, 34 p. (In Russian)
 19. Petersohn A., Brigulla M., Haas S., Hoheisel J.D., Volker U., Hecker M. Global analysis of the general stress response of *Bacillus subtilis*. *J. Bacter.* 2001, 183(9): 5617-5631.
 20. Timoshkov M.V., Yezerskaya Yu.A. [Multienzyme complex - maximum nutrients for laying hens]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. 2014, 10: 19-22. (In Russian)
 21. Tewari H.K., Chahal D.S. Growth and cellulase formation by *Bacillus* sp. *Indian J. Microbiol.* 1977, 17(1): 23-26.
 22. Vorisek K. Probiotics and gastrointestinal microflora. *J. Dairy Sci.* 1989, 84: 204-212.
 23. Zarytovskii A.I., Bolotov N.A., Shvets N.A. [The use of dietary supplements for growing young chickens]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. 2015, 2: 45-47. (In Russian)
 24. Zhukova N.N. [Improving bird productivity and vitality]. *Ptitsevodstvo - Poultry Science*. 2015, 3: 17-19. (In Russian)
 25. Zwolinska-Wcislo M., Mach T. Are probiotics effective in the treatment of fungal colonization of the gastrointestinal tract? *J. Physiol. Pharmac.* 2006, 57: 35-49.

Physiological action and effectiveness of high protein feed additives in growing chicken-broilers

¹Ushakov A.S., ²Abilov B.T., ²Grebennikov V.G., ²Nechaev S.A., ²Boldareva A.V.

¹*Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - Branch of Ernst Federal
Science Center for Animal Husbandry, Borovsk, Kaluga oblast,*

²*North-Caucasian Federal Agrosience Center, Stavropol, Russian Federation*

ABSTRACT. All natural components of feeds used in feeding poultry are unbalanced due to the insufficient content of essential ingredients in the required proportions. Feed additives corn gluten (GL, a by-product of starch and syrup production) and protein-vitamin-mineral concentrate Organic (ORG), obtained by extruding chrome waste from leather industry), developed in the Russian Federation, are high-protein feed additives containing crude protein up to 90%. The aim of the work was to study the physiological effects and effectiveness of GL and ORG in feeding broiler chickens. For the study, 7 groups of 30 chicken each were formed. During the growing period at the age of 1-2 days (equalization period), chickens of all groups were fed full-feed-starter (FC), and from 3 days of life until the end of the cultivation, experimental groups were supplemented with high-protein supplements in various ratios: group I (control), II – FC+1% GL, III- FC + 3% GL, IV– FC + 5% GL, V – FC + 1% ORG, VI – FC +3% ORG, VII – FC + 5% ORG, VIII – FC + 3% GL + 3% ORG. It was found that the use of feed additives GL and ORG in diets for broiler chickens in various ratios has a positive effect on the digestibility of feed nutrients and on serum biochemical composition at 10 and 42 days of age. The highest digestibility coefficients of crude protein, fat, fiber and NFE ($P < 0.05$ vs control) were noted in groups that received in addition to the main diet 3% GL + 3% ORG. In the experimental groups, an increase in the level of total protein was observed and its fractions (albumin, α -, β -, γ -globulins), especially in the groups that received the supplement ORG and GL+ORG ($P < 0.01-0.001$). Concluded that the use of high-protein feed additives in diets for growing broiler chickens promotes the increase in digestibility of feed nutrients, has a positive effect on the indicators of the biochemical composition of blood serum and also increases the body's natural resistance and the safety of the poultry population.

Keywords: broiler chickens, feeding, high protein supplements, nutrient digestibility, hematological parameters, survival

Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2019, 3: 86-95

Поступило в редакцию: 24.06.2019

Получено после доработки: 10.09.2019

Ушаков Александр Сергеевич, к.б.н., с.н.с, тел.: 8(926)559-30-08; asu2004@bk.ru;

Абилов Батырхан Тюлимбаевич, к.с.-х.н., доц., зав. отд., тел.: 8-918-791-89-15; abilovbt@mail.ru;

Гребенников Вадим Гусейнович, д.с.-х.н., г.н.с.; тел: 8(652) 35-04-82; Grebennikov.V@mail.ru;

Нечаев Сергей Александрович, соиск., тел.: 8(928)339-83-55; tatarenko.lyubov@mail.ru;

Болдарева Анна Владимировна, к.б.н., с.н.с, тел.: 8(918)878-29-75; boldarevaanna@yandex.ru