

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО  
ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ БАЦИЛЛ**

Овчарова А.Н., Петраков Е.С.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных,  
Боровск, Российская Федерация*

Известно, что некоторые представители обширной группы бактерий рода *Bacillus* в составе пробиотических премиксов способны предотвращать кишечные расстройства, в ряде случаев даже в большей степени, чем традиционные пробиотики на основе лакто- и бифидобактерий. Целью данной работы было изучить эффекты разных доз пробиотического препарата «Белсубтил», содержащего представителей спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, в рацион цыплят-бройлеров на их физиолого-биохимические показатели и продуктивность. Опыт проведен на трёх группах цыплят 7-дневного возраста кросса КОББ-500, по 36 голов в каждой (I группа – контроль, II и III группы получали добавку пробиотического премикса в количестве 1 и 2 г/ кг корма соответственно). Кормление осуществляли полнорационными комбикормами; до 35 дневного возраста – комбикормом ПК-5, далее до завершения эксперимента – комбикормом ПК-6. В течение всего опытного периода (35 суток) контроль за общим состоянием птицы осуществляли ежедневно, взвешивание птицы проводили еженедельно. Цыплят выращивали до 42-дневного возраста с последующим убоем и взятием проб крови и содержимого слепых отростков кишечника. Во II и III группах зафиксированы изменения в составе микрофлоры пищеварительного тракта (увеличение количества бифидобактерий и бацилл,  $P < 0,05$ ), повысилась эффективность использования корма за счёт увеличения валового прироста живой массы и снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы (1,72 во II группе против 1,94 в контрольной). Сохранность птицы в опытных группах было 100%, в контрольной группе – 91,7% ( $P < 0,05$ ). В целом, для увеличения продуктивности цыплят-бройлеров, снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы и повышения сохранности рекомендуется добавлять в рацион пробиотический премикс «Белсубтил» в количестве 1 г/кг корма на протяжении 35-суточного периода выращивания.

*Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотики, спорообразующие бактерии, продуктивность, сохранность*

*Проблемы биологии продуктивных животных, 2018, 1: 94-101*

### **Введение**

В промышленном птицеводстве, в частности, при выращивании цыплят-бройлеров, традиционно применяются кормовые антибиотики с целью улучшения скорости роста, для профилактики и лечения заболеваний. Однако применение антибиотиков сопровождается побочными негативными эффектами – происходит накопление их в органах и тканях птицы, растёт число возбудителей болезней, приобретающих устойчивость к антибактериальным терапевтическим средствам (Çakir et al., 2008). Особенно тревожным является тот факт, что все больше возбудителей приобретают устойчивость сразу к нескольким видам антибиотиков, что

сокращает возможности их применения для лечения инфекционных заболеваний, вынуждает разрабатывать все новые и новые антибактериальные препараты (Casewell et al., 2003)

Доказано, что широкое применение антибиотиков в животноводстве, в том числе в птицеводстве имеет прямую связь с резистентностью к лекарствам, возникающей у людей. По данным Американской медицинской ассоциации (American Medical Association), «сельскохозяйственные» антибиотики стали фактором загрязнения почвы и воды (Abudabos et al., 2015). Помимо этого, огромное влияние на здоровье птицы оказывают инфекционные заболевания. В научно-производственной практике массовый характер заболеваний связывают с особенностями промышленной технологии выращивания птицы, а их причину - с глубокими изменениями кишечной микроэкологии, которые выражаются увеличением численности представителей условно-патогенной микрофлоры при одновременной элиминации из кишечника лакто- и бифидобактерий (Васильев и др., 2008).

Для увеличения жизнеспособности молодняка сельскохозяйственной птицы с лечебно-профилактической целью применяют пробиотики. В 2006 году в ЕС введен запрет на кормовые антибиотики, в связи с чем возникает необходимость расширения применения пробиотиков и кормовых добавок в качестве альтернативы кормовым антибиотикам для улучшения роста птицы и эффективности использования корма (Mountzouris et al., 2007).

Хотя большинство применяемых в животноводстве бактерий, обладающих пробиотическими свойствами, являются представителями семейств *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, в последнее время в таком качестве нередко используются и спорообразующие бактерии, в особенности из рода *Bacillus* (Похиленко и др., 2007). Показано, что некоторые представители обширной группы спорообразующих бактерий – *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Clostridium*, *Sporolactobacillus* в составе пробиотических премиксов способны предотвращать кишечные расстройства, и порой даже в большей степени, чем традиционные пробиотики на основе лакто- и бифидобактерий (Hong et al., 2005).

Обнаружение способности спорообразующих бактерий оказывать пробиотическое действие привело к разработке на их основе препаратов, отнесенных к поколению так называемых «самоэлиминирующихся антагонистов» (Мазанкова, Лыкова, 2004)

Представители *Bacillus* отличаются высоким и разнообразным спектром биологической активности. Часто, обладая явным антагонизмом к патогенным микроорганизмам, они продуцируют ряд ферментов, лизирующих крахмал, пектины, целлюлозу, жиры, белки, производят различные аминокислоты, антибиотики и антибиотико-подобные вещества (Godic et al., 2003). При введении в рацион животных пробиотиков на основе бацилл повышается неспецифическая резистентность, улучшаются их продуктивные качества (Петраков и др., 2012).

Большая часть микробных клеток в составе таких препаратов представлена спорами, поэтому пробиотик сохраняет жизнеспособность при воздействии на него различных агрессивных факторов и долговременно стабилен при хранении, что позволяет применять спорообразующие пробиотики при производстве гранулированных и экспандированных кормов (Крюков, 2006).

Целью данного исследования было изучить эффекты разных доз пробиотического препарата «Белсубтил», содержащего представителей спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, в составе рациона цыплят-бройлеров на их физиолого-биохимический статус и продуктивность.

## Материалы и методы

Эксперимент на цыплятах-бройлерах был проведен в виварии ВНИИФБиП. Для проведения опыта было сформировано три группы цыплят 7-дневного возраста кросса КОББ-500, по 36 голов в каждой; I группа – контроль, II и III группы получали добавку пробиотического премикса в количестве 1 и 2 г/кг комбикорма соответственно. Содержание клеточное, поение из автоматических капельных поилок вволю, кормление осуществляли полнорационными комбикормами производства ОАО «Истра-хлебопродукт» по рекомендованной схеме

кормления, до 35-дневного возраста комбикормом ПК-5, далее до завершения эксперимента – комбикормом ПК-6. В течение всего опытного периода (35 суток) контроль за общим состоянием птицы осуществляли ежедневно. Взвешивание птицы проводили еженедельно, на электронных весах, утром, до кормления. Цыплят-бройлеров выращивали до 42-дневного возраста, что соответствует общепринятым нормам в промышленном птицеводстве.

Взятие крови для исследований проводили с соблюдением правил асептики и антисептики в две стерильные пробирки. В одной из пробирок кровь стабилизировали ЭДТА, а другую использовали для получения сыворотки. Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли подсчетом в камере Горяева, уровень гемоглобина определяли гемиглобинцианидным колориметрическим методом (Кондрахин, 2004). Лейкограмму выводили путем микроскопии мазков крови, приготовленных общепринятыми методами и окрашенными по Романовскому-Гимза (Кондрахин, 2004).

Биохимические показатели (альбумин, общий белок, глюкоза, кальций, фосфор) определяли при помощи наборов реагентов производства ЗАО «Диакон-ДС» (Россия).

Микрофлору пищеварительного тракта изучали методом посева десятикратных разведений содержимого слепых отростков кишечника цыплят на дифференциально-диагностические среды, с последующим учетом выросших колоний. Были изучены наиболее значимые группы микроорганизмов: бифидобактерии, лактобациллы, сальмонеллы, кишечная палочка.

### **Результаты и обсуждение**

Введение разных доз пробиотического премикса «Белсубтил» в рацион цыплят-бройлеров оказало благоприятное воздействие на здоровье птицы. Заболеваний и падежа в опытных группах выявлено не было, за весь период опыта падеж цыплят был зафиксирован только в контрольной группе по причине травматизации.

Одним из основных свойств пробиотических препаратов является их влияние на микрофлору кишечника. Согласно ГОСТ, пробиотики – это функциональный пищевой ингредиент в виде полезных непатогенных и нетоксикогенных живых микроорганизмов, обеспечивающий при систематическом употреблении в пищу в виде препаратов или в составе пищевых продуктов благоприятное воздействие на организм в результате нормализации состава и (или) повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника (ГОСТ Р 52349-2005). Содержание в составе пробиотика «Белсубтил» живых пробиотических микроорганизмов определяет необходимость изучения состава основных групп микробиоценоза пищеварительного тракта цыплят. Известно, что промышленное содержание птицы, смена рациона, ветеринарные манипуляции приводят к возникновению стресса, что в свою очередь, приводит к изменению состава просветной микрофлоры (Кавтарашвили, 2010).

Анализ результатов посева содержимого слепых отростков цыплят-бройлеров выявил стимулирующее влияние препарата «Белсубтил» на состав просветной микрофлоры. В опытных группах повысилось количество бифидобактерий ( $P < 0,05$ ) и бацилл (практически в восемь раз,  $P < 0,05$ ) (табл. 1). Эти сдвиги свидетельствуют об оптимизации состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Гематологические исследования показали, что основные параметры крови цыплят контрольной и опытных групп после всего периода выращивания (табл. 2) находились в пределах физиологической нормы (по Кондрахину, 2004). Следует отметить, что в группах, получавших добавку, количество эритроцитов было выше, чем в контроле, что говорит о более интенсивном протекании обменных процессов у цыплят опытных групп, для которых требуется повышенное количество гемоглобина для улучшения газообмена.

Таблица 1. Состав микрофлоры кишечника цыплят  
( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Группы микроорганизмов, КОЭ	Группы цыплят		
	I (контроль)	II	III
Бифидобактерии, $\times 10^8$	1,03 $\pm$ 0,45	2,01 $\pm$ 0,37	1,73 $\pm$ 0,6
Лактобациллы, $\times 10^9$	1,26 $\pm$ 0,59	1,17 $\pm$ 0,36	1,50 $\pm$ 0,46
Бациллы, $\times 10^5$	1,5 $\pm$ 1,3	11,9 $\pm$ 1,6*	11,9 $\pm$ 3,1*
Эшерихии, $\times 10^6$	1,99 $\pm$ 1,6	2,09 $\pm$ 2,0	2,09 $\pm$ 0,94
Сальмонеллы, $\times 10^3$	2/4	2/4	2/4

Примечание: здесь и далее в таблицах: \* $P < 0,05$  по  $t$ - критерию при сравнении с контролем.

В то же время зафиксировано снижение количества лейкоцитов в крови птицы, получавшей добавку пробиотического премикса. Как известно, белые кровяные клетки защищают организм от инфекции. Лейкограмма птиц может варьировать в зависимости от индивидуальных особенностей птицы, а также от времени, когда был сделан анализ. Возраст, условия содержания, условия кормления, стрессовые воздействия – все это может влиять на количество лейкоцитов. В крови цыплят, получавших премикс «Белсубтил», количество лейкоцитов находится ближе к физиологическому оптимуму, а у цыплят контрольной группы их количество повышено, вероятно, за счет более низкой сопротивляемости к неблагоприятным условиям внешней среды.

Таблица 2. Клеточный состав крови ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )

Показатели	Группы			Норма+
	I (контроль)	II	III	
Количество лейкоцитов, тыс./мкл	30,1 $\pm$ 0,5	28,56 $\pm$ 0,5	27,9 $\pm$ 0,3*	25-31
Количество эритроцитов, млн/мкл	2,52 $\pm$ 0,09	3,10 $\pm$ 0,38	3,22 $\pm$ 0,14	2,5-3,0
Лейкоцитарная формула, %				
Базофилы	1,75	2,25	1,25	1-3
Эозинофилы	5,01	4,25	3,10	6-10
Нейтрофилы:				
юные	-	-	-	
палочкоядерные	-	-	-	
сегментоядерные	25,75	25,03	27,75	24-30
Лимфоциты	62,5	63,5	62,0	52-60
Моноциты	5,00	5,00	6,00	4-10

Примечание: здесь и далее в таблицах: \* $P < 0,05$  по  $t$ - критерию при сравнении с контролем; + интервал физиологически нормальных значений (Кондрахин, 2004.).

Хотя количество общего белка и его фракций соответствовало норме (Ермолина, 2010), в группе, получавшей самую большую дозу пробиотического премикса, зафиксировано снижение концентрации общего белка за счет снижения концентрации глобулиновой фракции (табл. 2). Введенные в рацион живые микроорганизмы рода *Bacillus*, которые являются продуцентами ряда антибиотиков и антибиотикоподобных субстанций, вероятно, оказали негативное влияние на продукцию глобулинов (Грязнева, 2017).

У птицы III группы уровень глюкозы был несколько ниже значений, приведенных в справочной литературе (Кондрахин, 2004), что можно объяснить более интенсивным использованием глюкозы на энергетическое обеспечение синтеза белка. В исследованиях на лабораторных животных показан аналогичный эффект пробиотиков, т.е. снижение уровня глюкозы в крови (Yamano, 2006). Следует отметить, что в крови птиц, получавших 1 г премикса на 1 кг корма, уровень глюкозы находился в пределах физиологической нормы, несмотря на голодную выдержку, что может свидетельствовать в пользу выбора этой дозы добавки как оптимальной для данных условий.

Несмотря на то, что в состав премикса в виде наполнителя входит большое количество кальция, зафиксировано некоторое снижение его концентрации в крови птицы опытных групп в сравнении с контролем. Это объясняется более интенсивным ростом птицы, получавшей дощавку и требующей большее количество минеральных веществ на построение костной ткани.

Таблица 3. Биохимический состав сыворотки крови ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )

Группы	Показатели					
	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
I	39,27±1,53	18,86±0,93	20,41±1,95	9,71±0,53	2,06±0,15	2,46±0,19
II	40,87±1,53	18,64±0,36	22,23±1,42	11,44±0,35*	1,94±0,11	2,88±0,06
III	35,26±0,03*	18,26±0,49	16,99±0,49	9,6±0,63	1,77±0,06	2,65±0,21

Отмеченные выше сдвиги в клеточном и биохимическом составе крови, а также в микробиологических показателях при введении в рацион пробиотического премикса привели к повышению продуктивности цыплят-бройлеров (табл. 4, 5). Во II группе в конце опыта живая масса была выше на 4,7% в сравнении с контрольной группой, при этом затраты корма на 1 кг прироста ЖМ в опытных группах были ниже, чем в контроле (табл. 5).

В обеих опытных группах за все время проведения эксперимента не было зафиксировано ни одного случая падежа птицы, в то время как в контрольной группе сохранность составила 91,7% ( $P < 0,05$ ).

Таблица 4. Динамика живой массы цыплят, кг ( $M \pm m$ ,  $n=36$ )

Возраст, сут.	Группы		
	I (контроль)	II	III
	В среднем по группе		
7		0,146	
14	0,306	0,324	0,314
21	0,656	0,689	0,658
28	1,202	1,210	1,168
35	1,592	1,659	1,621
	По данным индивидуального взвешивания ( $M \pm m$ , $n=36$ )		
42	2,106±0,065	2,204±0,049	2,144±0,057

По данным разделки тушек (табл. 5) выход потрошённой тушки у цыплят II группы был выше (на 1,5%), чем в контроле, что согласуется с данными других исследователей (Крюков, 2006). В то же время в III группе выход потрошённой тушки был ниже контрольных значений.

Таблица 5. Зоотехнические показатели ( $M \pm m$ ,  $n=36$ ) и результаты разделки птицы ( $n=10$ )

Группы	Показатели					
	Выход потрошённой тушки, % от ЖМ	Выход грудной мышцы, %	Валовый прирост ЖМ за опыт, кг	Затраты корма, кг/кг прироста ЖМ	Среднесуточный прирост ЖМ, г	Сохранность, %
I	74,13±0,98	21,39±0,40	64,24	1,939	55,99	91,7*
II	75,25±1,78	21,01±0,58	74,08	1,720	58,80	100
III	73,64±0,45	21,35±0,90	71,94	1,771	57,09	100

Таким образом, более высокая живая масса птицы этой группы, в сравнении с контролем, обусловлена увеличением массы несъедобных частей. Вероятно, это объясняется избыточным количеством поступающих в организм бактерий, которые в высокой концентрации мог-

ли оказать неблагоприятный эффект на продуктивные качества цыплят. Относительно невысокий выход грудных мышц обусловлен особенностями кросса (Костиков, 2014), который выведен американскими генетиками специально для рынков с наибольшим спросом цельных тушек и производств с разделкой тушек на множество частей.

В целом, в проведенном исследовании установлено положительное влияние введения пробиотического премикса «Белсубтил» в рацион цыплят-бройлеров. Отмечено повышение в крови количества эритроцитов и гемоглобина, зафиксированы изменения в составе микрофлоры пищеварительного тракта, которые проявились в увеличении количества бифидобактерий и непатогенных штаммов кишечной палочки, что обусловило лучшее усвоение организмом питательных веществ. В совокупности эти изменения привели к увеличению интенсивности роста птицы опытных групп, что проявилось в увеличении среднесуточных приростов живой массы и снижении затрат корма на кг привеса, в сравнении с контролем. В группе цыплят, получавших премикс в дозе 1 г/кг комбикорма, отмечен более высокий выход потрошённой тушки. В группе, получавшей премикс в дозе 2 г/кг корма, практически все показатели, в т.ч. зоотехнические, находились в диапазоне между показателями контрольной группы и группы, получавшей 1 г премикса на 1 кг корма. Учитывая более низкий выход потрошённой тушки в этой группе, в сравнении с контролем, можно считать эту дозу избыточной и экономически нецелесообразной.

Для повышения продуктивности цыплят-бройлеров, снижения затрат корма на кг привеса и повышения сохранности рекомендуется добавлять в рацион 1 г пробиотического премикса «Белсубтил» на 1 кг корма на протяжении 35-сут. периода выращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.В., Лысенко С.Н. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров и формирование кишечного микробиоценоза // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.– 2008.– № 6.– С. 34-37.
2. Грязнева Т.Н., Ласковец Р.С. Изменения в составе иммуноглобулинов крови служебных собак в результате антибиотикотерапии и применения пробиотика "белолин" // Ветеринария и кормление.– 2017.– № 3.– С. 33-35.
3. Ермолина С.А., Булдакова К.В., Созинов В.А. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при применении альгасола // Успехи современного естествознания.– 2014.– № 9.– С. 34-37.
4. Кавтарашвили А.Ш., Колокольникова Т.Н. Стресс в промышленном птицеводстве и методы его предупреждения // РацВетИнформ.– 2010.– № 4.– С. 13-19.
5. Костиков А.Л., Самбуров Н.В. Кроссы мясных цыплят отечественной и зарубежной селекции // Вестник Курской ГСХА.– 2014.– № 5.– С. 62-65.
6. Крюков О. Спорообразующий пробиотик при выращивании бройлеров // Комбикорма.– 2006.– № 1.– С. 75-76
7. Кондрахин И.П. (ред.). Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник.– 2004.– М.: КолосС.– 520 с.
8. Мазанкова Л.Н., Лыкова Е.А. Пробиотики: характеристика препаратов и выбор в педиатрической практике // Детские инфекции. – 2004. – № 1. – С. 18-23
9. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976.– 304 с.
10. Петраков Е.С., Ниязов Н.С.А., Софронова О.В., Полякова Л.Л., Белякова А.В. Влияние пробиотического штамма *Vacillus Licheniformis* на неспецифическую резистентность и продуктивность у молодняка свиней // Проблемы биологии продуктивных животных.– 2012. – № 2.– С. 83-88.
11. Петраков Е.С., Овчарова А.Н., Полякова Л.Л., Софронова О.В., Черемуха Е.Г. Влияние пробиотика на основе четырёх штаммов лактобацилл на переваримость и усвоение питательных веществ у цыплят-бройлеров // Проблемы биологии продуктивных животных.– 2017. – № 1. – С. 102-110.
12. Похиленко В.Д., Перельгин В.В. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность // Химическая и биологическая безопасность.– 2007.– № 2-3.– С. 32-33.
13. Abudabos A.M., Al-Batshan H.A., Murshed M.A. Effects of prebiotics and probiotics on the performance and bacterial colonization of broiler chickens // South Afric. J. Anim. Sci.– 2015.– No. 4.– P. 419-428.

14. Casewell M., Friis C., Marco E., McMullin P., Phillips I. The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. – *J. Antimicrob. Chemother.* – 2003. – Vol. 52. – P. 159-161.
15. Çakir S., Midilli M., Erol H., Şimsek N., Çinar M., Altintas A., Alp H., Altintas L., Cengiz Ö., Antalyali A. Use of combined probiotic-prebiotic, organic acid and avilamycin in diets of Japanese quails // *Revue Méd. Vét.* – 2008. – Vol. 159. – No. 11. – P. 565-569.
16. Godic Torcar K., Matijašić B.B. Partial characterisation of bacteriocins produced by *Bacillus cereus* isolates from milk and milk products // *Food Technol. Biotechnol.* – 2003. – Vol. 41. – No. 2. – P. 121-129.
17. Hong H.A., Duc L.H., Cutting S.M. The use of bacterial spore formers as probiotics // *FEMS Microbiol. Rev.* – 2005. – Vol. 29. – No. 4. – P. 813-835.
18. Mountzouris K.C., Tsistsikos P., Kalamara E., Nitsh S., Schatzmayr G., Fegeros K. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities // *Poult. Sci.* – 2007. – Vol. 86. – P. 309-317.
19. Yamano T., Tanida M., Nijijima A. et al. Effects of the probiotic strain *Lactobacillus johnsonii* strain La1 on autonomic nerves and blood glucose in rats // *Life Sci.* – 2006. – Vol. 79. – No. 20. – P. 1963-1967.

#### REFERENCES

1. Abudabos A.M., Al-Batshan H.A., Murshed M.A. Effects of prebiotics and probiotics on the performance and bacterial colonization of broiler chickens. *South Afric. J. Anim. Sci.* 2015, 4: 419-428.
2. Casewell M., Friis C., Marco E., McMullin P., Phillips I. The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. *J. Antimicrob. Chemother.* 2003, 52: 159-161.
3. Çakir S., Midilli M., Erol H., Şimsek N., Çinar M., Altintas A., Alp H., Altintas L., Cengiz Ö., Antalyali A. Use of combined probiotic-prebiotic, organic acid and avilamycin in diets of Japanese quails. *Revue Méd. Vét.* 2008, 159: 11: 565-569.
4. Ermolina S.A., Buldakova K.V., Sozinov V.A. [Biochemical indicators of the blood of broiler chickens when using algal oil]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya - Advances of modern natural science.* 2014, 9: 34-37.
5. Godic Torcar K., Matijašić B.B. Partial characterisation of bacteriocins produced by *Bacillus cereus* isolates from milk and milk products. *Food Technol. Biotechnol.* 2003, 41: 2: 121-129.
6. Gryazneva T.N., Laskovets R.S. *Veterinariya i kormlenie - Veterinary and Nutrition.* 2017, 3: 33-35.
7. Hong H.A., Duc L.H., Cutting S.M. The use of bacterial spore formers as probiotics. *FEMS Microbiol. Rev.* 2005, 29: 4: 813-835.
8. Kavtarashvili A.Sh., Kolokol'nikova T.N. [Stress in industrial poultry farming and methods for preventing it]. *RatsVetInform - Rational Veterinary Information.* 2010, 4: 13-19.
9. Kondrakhin I.P. (Ed.). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii: spravochnik* (Clinical and laboratory diagnostics in veterinary medicine: reference book). Moscow: KolosS, 2004, 520 p
10. Kostikov A.L., Samburov N.V. [Crosses of meat chickens of domestic and foreign selection]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii - Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy.* 2014, 5: 62-65.
11. Kryukov O. [Spore-forming probiotic in growing broilers]. *Kombikorma - Mixed Feeds.* 2006, 1: 75-76
12. Mazankova L.N., Lykova E.A. [Probiotics: characteristics of drugs and choice in pediatric practice]. *Detskie infektsii - Infant Infections.* 2004, 1: 18-23.
13. Mountzouris K.C., Tsistsikos P., Kalamara E., Nitsh S., Schatzmayr G., Fegeros K. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. *Poult. Sci.* 2007, 86: 309-317.
14. Ovsyannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve* (Basics of experimental work in animal husbandry). Moscow: Kolos Publ., 1976, 304 p.
15. Petrakov E.S., Niyazov N.S.A., Sofronova O.V., Polyakova L.L., Belyakova A.V. [Effect of probiotic strain *Bacillus Licheniformis* on nonspecific resistance and productivity in young pigs]. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology.* 2012, 2: 83-88.
16. Petrakov E.S., Ovcharova A.N., Polyakova L.L., Sofronova O.V., Cheremukha E.G. [The influence of the probiotic on the basis of four strains of lactobacilli on the digestibility and assimilation of nutrients in broil-

- er chickens]. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology*. 2017, 1: 102-110.
17. Pokhilenko V.D., Perelygin V.V. [Probiotics based on spore-forming bacteria and their safety]. *Khimicheskaya i biologicheskaya bezopasnost - Chemical and Biological Safety*. 2007, 2-3: 32-33.
18. Vasil'ev A.V., Lysenko S.N. [Effect of probiotics on the productivity of broiler chickens and the formation of intestinal microbiocenosis] *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo - Feeding Farm Animals and Feed Production*. 2008, 6: 34-37.
19. Yamano T., Tanida M., Nijima A. et al. Effects of the probiotic strain *Lactobacillus johnsonii* strain La1 on autonomic nerves and blood glucose in rats. *Life Sci*. 2006, 79: 20: 1963-1967.

### **Physiological features and productivity of chicken-broilers when using probiotic preparation on the basis of bacilli**

Ovcharova A.N., Petrakov E.S.

*Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals,  
Borovsk, Russian Federation*

**ABSTRACT.** It is known that some representatives of a large group of bacteria of the genus *Bacillus* in the composition of probiotic premixes are able to prevent intestinal disorders, in some cases even more than traditional probiotics based on lactobacillus and bifidobacteria. The aim of this work was to study the effects of different doses of the probiotic preparation "Belsubtil", containing representatives of spore-forming bacteria of the genus *Bacillus*, in the diet of broiler chickens for physiological and biochemical indices and productivity. The experiment was carried out on three groups of 7-day-old chickens of the COBB-500 cross, 36 heads in each group (group I, controls, groups II and III received 1 and 2 g of probiothyotic premix per 1 kg of feed, respectively). Feeding was carried out with full-ration concentrate, up to 35 days of age with mixed feed of PK-5, then with mixed feeds of PK-6 until the end of the experiment. During the whole experimental period (35 days), the control of the general condition of the bird was carried out daily, the birds were weighed weekly. The chickens were grown to 42 days of age, followed by slaughter and taking blood samples and contents of blind intestinal processes. Changes in the composition of the microflora of the digestive tract were recorded in the II and III groups (an increase in the number of bifidobacteria and *Bacillus*,  $P < 0.05$ ), the efficiency of feed utilization increased due to an increase in gross growth in live weight and a decrease in feed cost per 1 kg of live weight gain (1.72 kg in group II vs 1.94 in the control group). Poultry safety was 100% in the experimental groups and 91.7% ( $P < 0.05$ ) in the control group. In general, to increase the productivity of broiler chickens, reduce feed cost per 1 kg of live weight gain and increase the safety, it is recommended to add the probiotic premix "Belsubtil" to the diet in the amount of 1 g/kg of feed throughout the 35-day growing period.

*Keywords: broiler chickens, probiotics, spore-forming bacteria, productivity, survival rate*

**Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2018, 1: 94-101**

*Поступило в редакцию: 22.01.2018*

*Получено после доработки: 12.02.2018*

**Овчарова Анастасия Никитовна**, с.н.с., к.б.н., +7(964)146-68-62, naka7@yandex.ru;  
**Петраков Евгений Сергеевич**, в.н.с., к.б.н., +7(961)125-71-47, petrakov30@gmail.com