

4. Шмулова, Н. В. Использование пихтовой хвои в составе сбалансированного рациона племенных быков / Н. В. Шмулова. – Текст: непосредственный // Инновационные тенденции развития российской науки: материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых (8-9 апреля 2020 г.). Часть I / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – С. 108-112.

5. Семенов, М. И. Возможности использования биомассы заготовленной древесины в лесах Алтайского края / М. И. Семенов, М. Е. Суховеев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 12 (122). – С. 76-80.

6. Семенов, М. И. Перспективы использования отходов производства и технической зелени в лесопромышленных предприятиях Алтайского края / М. И. Семенов, А. А. Маленко. – Текст: непосредственный // Grand Altai Research & Education. – 2015. – № 2. – С. 87-89.

7. Семенов, М. И. Использование всей биомассы заготовленной древесины – рациональный путь развития экономики лесных предприятий Алтайского края / М. И. Семенов, А. А. Маленко. – Текст: непосредственный // Биотехнология и общество в XXI веке: сборник статей; под редакцией М. М. Силантьевой. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2018. – С. 451-454.

8. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов / Н. И. Коростелева [и др.]. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с. – Текст: непосредственный.

#### References

1. Anbaza Yu.V. Faktory, vliyayushchie na kchestvennyye i kolichestvennyye pokazateli nativnoy spermoproduktsii bykov ОАО «Krasnoyarskag-

roplem» // Vestnik KrasGAU. – 2018. – No. 2. – S. 286-293.

2. Mymrin S.V. Ispolzovanie kormovykh dobavok dlya uvelicheniya produktivnosti bykov-proizvoditeley // Agrarnyy vestnik Urala. – 2014. – No. 5. – S. 40-44.

3. Shmulova N.V., Kozina E.A. Uluchshenie kachestva spermoproduktsii plemennykh bykov // Vestnik KrasGAU. – 2020. – No. 8. – S. 108-113.

4. Shmulova N.V. Ispolzovanie pikhtovoy khvoi v sostave sbalansirovannogo ratsiona plemennykh bykov // Innovatsionnye tendentsii razvitiya rossiyskoy nauki: mat-ly XIII mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. molod. uchen. (8-9 aprelya 2020 g.). Chast I / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. – Krasnoyarsk, 2020. – S. 108-112.

5. Semenov M.I. Sukhoveev M.E. Vozmozhnosti ispolzovaniya biomassy zagotovlennoy drevesiny v lesakh Altayskogo kraya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – No. 12 (122). – S. 76-80.

6. Semenov M.I. Malenko A.A. Perspektivy ispolzovaniya otkhodov proizvodstva i tekhnicheskoy zeleni v lesopromyshlennykh predpriyatiyakh Altayskogo kraya // Grand Altai Research & Education. – 2015. – No. 2. – S. 87-89.

7. Malenko A.A. Semenov M.I. Ispolzovanie khvoi v proizvodstve biodobavok i farmatsevtike – napravlenie intensivifikatsii lesnogo khozyaystve Altayskogo kraya // Ot bioproduktov k bioekonomike: Materialy III mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem). Pod redaktsiyey A.N. Lukyanova. – Barnaul, 2019. – S. 326-331.

8. Biometriya v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie dlya vuzov / N.I. Korosteleva [i dr.]. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – 210 s.



УДК 636.5.087.8

Т.Н. Орлова  
T.N. Orlova

## НОРМАЛИЗАЦИЯ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН ПРОБИОТИКА

### THE ADJUSTMENT OF THE INTESTINAL MICROFLORA OF BROILER CHICKENS BY INCLUDING A PROBIOTIC PRODUCT INTO THE DIET

**Ключевые слова:** птицеводство, кормление, сельскохозяйственная птица, цыплята-бройлеры, пробиотический препарат, пробиотик, пропионово-кислые бактерии, кишечная микрофлора.

**Keywords:** poultry farming, nutrition, poultry, broiler chickens, probiotic product, probiotic, propionic bacteria, intestinal microflora.

Приведены результаты исследований, направленные на изучение влияния пробиотического препарата «Пропионовый» на количественный и качественный состав кишечного микробиоценоза цыплят-бройлеров. Микрофлора пробиотика представлена многоштаммовой культурой пропионовокислых бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii* spp., являющихся сильными антагонистами относительно условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Данный препарат имеет жидкую форму, поэтому входящие в его состав пробиотические микроорганизмы находятся в активном состоянии и начинают действовать непосредственно после попадания пробиотика в организм птицы, тем самым повышая эффективность его воздействия на собственную микрофлору желудочно-кишечного тракта. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры в возрасте от 30 до 40 дней. Для проведения опыта по методу групп-аналогов были сформированы контрольная и опытная группы по 10 гол. в каждой. Продолжительность опыта составила 10 дней. В период всего опыта цыплята обеих групп получали идентичные полнорационные комбикорма, соответствующие по составу и питательной ценности их возрасту. Разница между группами состояла в том, что птица опытной группы дополнительно в составе рациона получала пробиотик, суточная доза которого составила 3,9 мл на голову. По прошествии 10 дней от каждой птицы был произведён забор помёта, который в дальнейшем был подвергнут бактериологическому анализу. По итогам опыта было выявлено, что применение препарата «Пропионовый» в опытной группе оказало стимулирующее воздействие на количество лакто- и бифидобактерий и одновременно снизило содержание *Escherichia coli* spp. и

*Clostridium* spp. в толстом кишечнике, тем самым способствуя поддержанию баланса микрофлоры в норме.

The research findings on the effect of the probiotic product "Propionoviy" on the quantitative and qualitative composition of the intestinal microbiocenosis of broiler chickens are discussed. The probiotic microflora is represented by a multiple-strain culture of propionic acid bacteria of the species *Propionibacterium freudenreichii* spp., which are strong antagonistic towards opportunistic and pathogenic microflora. This product is in the liquid state, so the constituting probiotic microorganisms are active and begin to act immediately after the probiotic enters the bird's body thereby increasing the effect on the microflora of the gastrointestinal tract. The research targets were broiler chickens at the age from 30 to 40 days. To conduct the experiment, two groups of 10 comparable chickens were formed - the control and trial groups. The experiment lasted for 10 days. During the entire experiment, the chickens of both groups received identical complete compound feeds corresponding to their age in terms of the composition and nutritional value. The difference between the groups was as following: the chickens of the trial group received the probiotic product as a supplement to the diet; the daily dose was 3.9 mL per head. In 10 days, litter samples were taken from each chick for bacteriological study. The experiment revealed that the use of the probiotic product "Propionoviy" in the trial group had a stimulating effect on the count of lactic and bifid bacteria and simultaneously reduced the counts of *Escherichia coli* spp. and *Clostridium* spp. in the large intestine thereby maintaining the balance of microflora within normal range.

**Орлова Татьяна Николаевна**, н.с. лаб. микробиологии, отдел СибНИИС, Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. E-mail: orlova\_tn\_92@mail.ru.

**Orlova Tatyana Nikolayevna**, Staff Scientist, Microbiology Lab., Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies, Barnaul. E-mail: orlova\_tn\_92@mail.ru.

### Введение

Роль кишечной микрофлоры для нормального функционирования организма животных и птиц огромна. Здоровая микробная популяция ЖКТ обеспечивает нормальное протекание пищеварительных процессов, повышает усвоение питательных веществ корма, что в конечном итоге отражается на продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц [1].

Основными представителями кишечной микрофлоры не только птиц, но и других сельскохозяйственных животных являются бифидобактерии, лактобактерии, пропионовокислые бактерии, кишечная палочка, клостридии и некоторые другие. Условно-патогенные микроорганизмы (кишечная палочка и клостридии) всегда присутствуют в составе микрофлоры ЖКТ, но важно, чтобы их количество не выходило за допусти-

мые границы и не превышало по численности полезные бактерии [2].

Заселение микрофлоры птицы начинается с момента её вывода. Источниками микроорганизмов, пополняющих популяцию ЖКТ птицы, являются прежде всего воздух, вода, корм, а также рабочий персонал. Общая численность микроорганизмов и соотношение разных групп бактерий варьируют в зависимости от ряда причин: возраста птицы, состава комбикормов, физиологического состояния и т.д. [3].

Заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), связанные с нарушением баланса микрофлоры в сторону условно-патогенной микрофлоры, являются достаточно распространённой проблемой в птицеводстве, особенно при выращивании цыплят-бройлеров. Это связано с тем, что у молодняка птицы микрофлора ЖКТ еще не

успела полностью сформироваться и даже незначительные негативные факторы могут вывести её из равновесия [1, 3].

Пробиотики могут изменить динамику микробной популяции ЖКТ в положительную сторону вследствие изменения баланса полезной и вредной микрофлоры. Применение пропионово-кислых бактерий в качестве пробиотических культур способствует увеличению популяции лакто- и бифидобактерий за счёт продуцирования ими специальных белковых соединений витаминов и аминокислот, стимулирующих рост собственной пробиотической микрофлоры ЖКТ [4, 5]. Снижение количества условно-патогенной микрофлоры происходит благодаря образованию пропионовокислыми бактериями антимикробных веществ (бактериоцинов) и пропионовой кислоты, которая снижает активную кислотность внутри кишечника, тем самым создавая неблагоприятные условия для развития вредной микрофлоры [6, 7]. В связи с этим применение пробиотиков на основе пропионовокислых бактерий в рационах сельскохозяйственной птицы является актуальным направлением.

**Цель** работы состояла в изучении влияния пробиотического препарата «Пропионовый» на состав кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров.

Для достижения цели были поставлена **задача**: определить количество лактобактерий в помёте цыплят-бройлеров, бифидобактерий в помёте цыплят-бройлеров, пропионовокислых бактерий в помёте цыплят-бройлеров, кишечной палочки (*Escherichia coli* spp.) в помёте цыплят-бройлеров, клостридий (*Clostridium* spp.) в помёте цыплят-бройлеров.

#### **Материалы и методы исследования**

Микрофлора пробиотического препарата «Пропионовый» состоит из чистых культур пропионовокислых бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii* spp. Так как данный препарат имеет жидкую форму, то микроорганизмы-пробионты, входящие в его состав, находятся в активном состоянии и начинают действовать непосредственно после попадания пробиотика в организм птицы, тем самым повышая эффективность его воздействия на собственную микрофлору желудочно-кишечного тракта.

Объектом исследования в нашей работе являлись цыплята-бройлеры в возрасте от 30 до 40 дней. Для проведения опыта были сформированы две группы цыплят-бройлеров: контрольная и опытная. Формирование групп осуществлялось по методу групп-аналогов. В каждой группе было по 10 гол. Продолжительность опыта – 10 дней. В период всего опыта птица обеих групп получала идентичные полнорационные комбикорма, соответствующие по составу и питательной ценности возрасту цыплят. Условия кормления и содержания были также идентичны в обеих группах. Разница между группами состояла в том, что птица опытной группы дополнительно в составе рациона получала пробиотик, суточная доза которого составила 3,9 мл на голову. По прошествии 10 дней от каждой птицы был произведён забор помёта, который в дальнейшем был подвергнут посеву на дифференцированные питательные среды для определения состава и численности микроорганизмов согласно общепринятым методикам бактериологического анализа.

#### **Результаты исследования и обсуждения**

Результаты, полученные в ходе бактериологического посева помёта цыплят-бройлеров, представлены в таблице.

Анализ полученных данных показал, что в помёте цыплят опытной группы количество собственной полезной микрофлоры было выше контрольной группы более чем в 100 раз. Так, количество лактобактерий в контрольной группе составило  $2,16 \times 10^7$  КОЕ/г, опытной группе –  $4,26 \times 10^9$  КОЕ/г; бифидобактерий в контрольной группе –  $7,36 \times 10^6$  КОЕ/г, в опытной группе –  $6,36 \times 10^8$  КОЕ/г. Численность условно-патогенной микрофлоры у цыплят опытной группы была, напротив, снижена: кишечной палочки (*Escherichia coli* spp.) – более чем в 100000 раз, клостридий (*Clostridium* spp.) – более чем в 100 раз.

О влиянии пробиотика на количественный и качественный состав кишечной микрофлоры птицы указывает увеличение численности пропионовокислых бактерий у цыплят опытной группы по сравнению с контрольной более чем в 1000 раз.

Результаты бактериологического посева помёта цыплят-бройлеров

Исследуемая группа микроорганизмов	Количество микроорганизмов, КОЕ/г	
	контрольная группа	опытная группа
Лактобактерии	$(2,16 \pm 0,27) \times 10^7$	$(4,26 \pm 0,25) \times 10^9$
Бифидобактерии	$(7,36 \pm 0,37) \times 10^6$	$(6,36 \pm 0,23) \times 10^8$
Пропионовокислые бактерии	$(4,86 \pm 0,33) \times 10^1$	$(6,96 \pm 0,28) \times 10^4$
Кишечная палочка ( <i>Escherichia coli</i> spp.)	$(5,36 \pm 0,22) \times 10^7$	$(3,66 \pm 0,31) \times 10^2$
Клостридии ( <i>Clostridium</i> spp.)	$(2,56 \pm 0,21) \times 10^4$	$(2,16 \pm 0,22) \times 10^2$

### Вывод

Использование пробиотического препарата «Пропионовый» в кормлении цыплят-бройлеров положительно сказывается на состоянии микробиоценоза кишечника птицы посредством снижения количества условно-патогенных бактерий и увеличения численности полезных микроорганизмов, таких как лакто- и бифидобактерии, тем самым поддерживая баланс кишечной микрофлоры в норме, что важно для пищеварительных процессов, усвоения питательных веществ, нормального функционирования организма и продуктивности сельскохозяйственной птицы.

### Библиографический список

1. Грозина, А. А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика / А. А. Грозина. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 46-58.

2. Ильина, Л. И. Таксономическое разнообразие микробиома слепых отделов отростков кишечника у цыплят-бройлеров и его изменение под влиянием комбикормов с подсолнечным шротом и сниженной обменной энергией / Л. И. Ильина. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная микробиология. – 2015. – Т. 50, № 6. – С. 817-824.

3. Изменение бактериального сообщества в желудочно-кишечном тракте кур в онтогенезе / В. И. Фисинин, Г. Ю. Лаптев, И. Н. Никонов [и др.]. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная микробиология. – 2016. – Т. 51, № 6. – С. 883-890.

4. Рожкова, Е. П. Классические пропионовокислые бактерии как пробиотики: учебное пособие / Е. П. Рожкова. – Москва: Изд-во биологического факультета Московского государственного университета, 2018. – 44 с. – Текст: непосредственный.

5. Piwońarek, K., Lipińska, E., Hać-Szymańczuk, E., et al. (2018). Propionibacterium

spp. - source of propionic acid, vitamin B12, and other metabolites important for the industry. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 102. 515-538. 10.1007/s00253-017-8616-7.

6. Vorobjeva, L., Khodjaev, E., Vorobjeva, N. (2009). Propionic acid bacteria as probiotics. *Microbial Ecology in Health and Disease*. 20. 109-112. 10.1080/08910600801994954.

7. Bengmark S. (2000). Colonic food: pre- and probiotics. *Am. J. Gastroenterol.* 95 (1 suppl.): S. 5-7.

### References

1. Grozina A.A. Sostav mikroflory zheludochno-kishechnogo trakta u tsyplyat-broylerov pri vozdeystvii probiotika i antibiotika // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – 2014. – No. 6. – S. 46-58.

2. Ilina L.I. Taksonomicheskoe raznoobrazie mikrobioma slepykh otdelov otrostkov kishechnika u tsyplyat-broylerov i ego izmenenie pod vliyaniem kombikormov s podsolnechnym shrotom i snizhennoy obmennoy energiyey // Selskokhozyaystvennaya mikrobiologiya. – 2015. – T. 50. – No. 6. – S. 817-824.

3. Fisinin V.I., Laptev G.Yu., Nikonov I.N. i dr. Izmenenie bakterialnogo soobshchestva v zheludochno-kishechnom trakte kur v ontogeneze // Selskokhozyaystvennaya mikrobiologiya. – 2016. – T. 51. – No. 6. – S. 883-890.

4. Rozhkova E.P. Klassicheskie propionovokisllye bakterii kak probiotiki: uchebnoe posobie. – Moskva: Izd-vo biologicheskogo fakulteta Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta, 2018. – 44 s.

5. Piwońarek, K., Lipińska, E., Hać-Szymańczuk, E., et al. (2018). Propionibacterium spp. - source of propionic acid, vitamin B12, and other metabolites important for the industry. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 102. 515-538. 10.1007/s00253-017-8616-7.

6. Vorobjeva, L., Khodjaev, E., Vorobjeva, N. (2009). Propionic acid bacteria as probiotics. *Micro-*



*bial Ecology in Health and Disease*. 20. 109-112.  
10.1080/08910600801994954.

7. Bengmark S. (2000). Colonic food: pre- and probiotics. *Am. J. Gastroenterol.* 95 (1 suppl.): S. 5-7.



УДК 619:615.37:616.15:636.2

С.А. Утц, А.А. Эленшлегер  
S.A. Utz, A.A. Elenschleger

## ПОВЫШЕНИЕ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА В КРОВИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

### COLOSTRAL IMMUNITY IMPROVEMENT IN THE BLOOD OF NEWBORN CALVES

**Ключевые слова:** новорожденные телята, колостральный иммунитет, молозиво, иммуноглобулины,  $\gamma$ -глобулины, биохимический статус, морфология крови, пробиотик «Ветом 1.2», диспепсия, клинический статус.

Физиологической особенностью новорожденных телят является то, что плацента крупного рогатого скота непроницаема для иммуноглобулинов крови матерей, тем самым блокируется их транспортировка в кровеносную систему плодов. Молозиво является единственным источником иммуноглобулинов у новорожденных телят, следовательно, и иммунной защиты. При запоздалом вскармливании молозива у новорожденных телят развивается гипогаммаглобулинемия, обуславливающая понижение резистентности организма. Научно-хозяйственный эксперимент осуществляли в АО «Учхоз «Пригородное» г. Барнаула, в осенне-зимний период на новорожденных телятах чернопестрой породы. Были сформированы 4 группы новорожденных телят по мере рождения и заболевания. Первая опытная группа (n=10) – здоровые телята, которым задавали внутрь с молозивом пробиотический препарат «Ветом 1.2» в профилактической дозе 50 мг/кг живой массы тела теленка с первого дня. Вторая опытная группа (n=5) – здоровые телята, которые получали только основной рацион (ОР). Третья опытная группа (n=2) – телята, больные диспепсией, лечились по схеме, принятой в хозяйстве, с использованием антибиотиков и соблюдением диеты. Четвертая опытная группа (n=3) – телята, больные диспепсией, телятам задавали внутрь с молозивом или молоком пробиотический препарат «Ветом 1.2» в лечебной дозе 75 мг/кг живой массы тела теленка до выздоровления. Результаты исследования показали, что применение пробиотика «Ветом 1.2» с профилактической целью, а в случае заболевания диспепсией с лечебной целью способствует увеличению в крови белковых фракций, а именно  $\gamma$ -глобулинов, а также эритроцитов и гемоглобина, нормализации концентрации форменных элементов, общего кальция и неорганического фосфора, уровня щелочного резерва, витамина А в крови телят.

Заболевание при этом протекало в легкой форме, и выздоровление наступало на 2-3-и сутки с момента начала лечения.

**Keywords:** newborn calves, colostrum immunity, colostrum, immunoglobulins,  $\gamma$ -globulins, biochemical status, blood morphology, Vetom 1.2 probiotic product, dyspepsia, clinical status.

A physiological feature of newborn calves is that cow placenta is impermeable to the immunoglobulins of the cow-mother blood; thus their transport to the fetal circulatory system is blocked. Colostrum is the only source of immunoglobulins for newborn calves, hence for their immune protection. In case of delayed colostrum feeding, hypogammaglobulinemia develops in newborn calves causing decreased resistance of the body. The scientific experiment was conducted on the farm of the AO "Uchkhoz Prigorodnoye" in the City of Barnaul in autumn and winter in newborn Black-Pied calves. Four groups of newborn calves were formed; the groups were formed as the calves were born and dyspepsia progressed. The first trial group (n = 10) - healthy calves that were given the Vetom 1.2 probiotic product with colostrum in a preventive dose of 50 mg per 1 kg of calf live weight from the first day. The second trial group (n = 5) - healthy calves that received the standard diet only. The third trial group (n = 2) – the calves with dyspepsia. They were treated according to the scheme adopted on the farm using antibiotics and following a diet. The fourth trial group (n = 3) - calves with dyspepsia. The calves were given the Vetom 1.2 probiotic product with colostrum or milk in a therapeutic dose of 75 mg per 1 kg of calf live weight to recovery. The research findings showed that the application of the Vetom 1.2 probiotic product with preventive purpose, and in cases of dyspepsia - with therapeutic purpose, promoted increased levels of blood protein fractions, namely,  $\gamma$ -globulin, red blood cells and hemoglobin, normalized the concentration of blood corpuscle, the levels of total calcium, inorganic phosphorus, alkaline reserve and vitamin A in calf blood. The disease was benign with the recovery in 2-3 days from the first treatment.

Утц Светлана Алексеевна, ветеринарный врач, каф. терапии и фармакологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: utts.lana@mail.ru.

Utz Svetlana Alekseyevna, Veterinarian, Chair of Therapy and Pharmacology, Altai State Agricultural University. E-mail: utts.lana@mail.ru.