

УДК 636.5, 579.62

UDC 636.5, 579.62

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

06.02.10 - Private animal science, technology of production of animal products (agricultural sciences)

### **ФУНКЦИИ МИКРОФЛОРЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

### **FUNCTIONS OF MICROFLORA OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF POULTRY**

Скворцова Людмила Николаевна

Skvortsova Lyudmila Nikolaevna

д. биол. н., доцент

Dr.Sci.Biol., docent

SPIN-код: 6124-4034

RSCI SPIN-code: 6124-4034

ID: 57200398089

ResearcherID: M-7755-2016

dissov2013@ya.ru

dissov2013@ya.ru

*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

*Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, Краснодар, Россия*

*Krasnodar research center for animal husbandry and veterinary medicine, Krasnodar, Russian Federation*

Микрофлора кишечника активно реагирует на изменения в организме сельскохозяйственной птицы. Любые колебания, связанные с кормлением, содержанием, оказывают влияние на видовой и численный состав представителей кишечной микробиоты. В статье дана убедительная аргументация о влиянии микрофлоры на макроорганизм. Описаны многосторонние функции микробиоты желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственной птицы. Показано, что изменение видового состава микрофлоры зависит от ряда факторов, в т. ч. возраста, условий кормления. Подчеркивается тот факт, что видовой состав микроорганизмов влияет на функции органов и систем организма, всасывание и синтез питательных и биологически активных веществ. Таким образом, жизнеспособность и продуктивность сельскохозяйственной птицы напрямую зависят от функционирования микрофлоры желудочно-кишечного тракта

The microflora of the intestinal tract actively responds to changes in the body of poultry. Any fluctuations associated with feeding, maintenance, affect the species and number of representatives of the intestinal microbiota. The article provides a convincing argument about the effect of microflora on a macroorganism. The multilateral functions of the microbiota of the gastrointestinal tract of poultry are described. It was shown that the change in the species composition of microbiota depends on a number of factors, including age, feeding conditions. The fact that the species composition of microorganisms affects the functions of organs and systems of the body, the absorption and synthesis of nutrient and biologically active substances is emphasized. Thus, the viability and productivity of poultry directly depends on the functioning of the microflora of the gastrointestinal tract

Ключевые слова: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПТИЦА, МИКРОФЛОРА, СОСТАВ, ФУНКЦИИ, ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ

Keywords: POULTRY, MICROFLORA, COMPOSITION, FUNCTIONS, DIGESTIVE TRACT

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-161-005>

**Введение.** Естественная микрофлора, населяющая кожные покровы, обитающая в пищеварительном тракте, оказывает значительное влияние на состояние иммунитета, участвует в жизненно важных процессах макроорганизма.

Облигатная микрофлора пищеварительного тракта выполняет определенные функции:

<http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/05.pdf>

- влияет на работу нервной, пищеварительной, кроветворной и др. систем животного организма;

- участвует в синтезе определенных органических кислот, например, молочной, пропионовой, уксусной и др.; ферментов (амилаз, целлюлаз, липаз и др.), обеспечивающих метаболизм и всасывание нутриентов; витаминов группы В, витамина К; аминокислот; гормонов (при поступлении соевых продуктов, богатых фитоэстрогенами); лизоцима, бактериоцинов;

- избирательно подавляет условно-патогенную микрофлору;

- препятствует адгезии, размножению экзогенно поступающих микроорганизмов;

- обладает противовирусным и антимуtagenным действиями;

- участвует в регуляции уровня кислотности, желчных кислот, состава кишечных газов, интерферонов и секреторного IgA, нормализации уровня в крови липопротеинов и фосфолипидов;

- подавляет иммунологические реакции немедленного типа;

- участвует в детоксикации эндогенных метаболитов и экзогенных субстратов; стимуляции перистальтики кишечника и удалении его содержимого;

- обладает естественной биосорбцией [1; 3; 9; 11; 12].

По данным Н. Р. Асонова [2] микробиота является источником энергии теплопродукции (образуются до 2200 кДж/сут.). При этом с увеличением площади кишечника количественный состав микроорганизмов и, соответственно, количество вырабатываемой ими энергии возрастает.

А. И. Дядык и др. [3] и Д. Ардатская [1] разделяют функции микробиоты на пять основных групп:

1. Метаболическую.

2. Защитную.

3. Иммунную.
4. Антимутагенную.
5. Антиконцерогенную.

По данным Д. Ардатской [1] осуществление выше перечисленных функций микрофлорой возможно, как внутриклеточных путем, так и путем дистанционных («сигнальные молекулы») и контактных взаимодействий.

В первом случае микробиота приобретает свойственные организму хозяина рецепторы, а эпителиальные клетки – бактериальные антигены.

Во втором случае, некоторые компоненты клеток микробиоты и метаболиты выступают в роли так называемых «сигнальных молекул», т. е. регуляторов и медиаторов, которые обеспечивают удаленное взаимодействие между организмом хозяина и микробиомом.

В качестве «сигнальных молекул» могут выступать короткоцепочные жирные кислоты; инсулиноподобные белки; бактериоцины, микроцины; нуклеиновые кислоты; стероиды; N-ацетилгексапептиды; плазмиды и др.

Таким образом, естественные защитные системы организма, которые обеспечивают перистальтическую активность, регенерацию эпителия, саливацию, образование желчи, синтез панкреатических ферментов, муцина и секреторного IgA являются основными факторами постоянства микробиоценоза пищеварительного тракта.

Выше перечисленные факторы обеспечивают определенную видовую индивидуальность и стабильность микробиоценоза, который представляет собой чрезвычайно сложную экосистему.

Основой естественной нормофлоры желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственной птицы являются бифидобактерии, лактобактерии, энтерококки, эшерихии, дрожжеподобные грибы, амилолитические и лактатферментирующие бактерии [5; 10].

За счет низкой кислотности в желудке сравнительно мало микрофлоры. Наиболее устойчивы в кислой среде дрожжи, молочнокислые бактерии, плесневые грибы, бациллы, некоторые сарцины (*Sarcinaventriculi*).

Основными представителями нормофлоры кишечника являются бифидо- и молочнокислые бактерии, популяции которых локализованы в слое муцина, покрывающего мембраны эпителиальных клеток и на поверхности слизистой оболочки кишечника.

Предполагается, что состав кишечной микрофлоры – это сотни видов колоний, которые условно делятся на три вида бактерий: доминирующие (содержание  $<10^6$  КОЕ/г), субдоминирующие (от  $10^6$  до  $10^3$  КОЕ/г) и остаточные бактерии ( $<10^3$  КОЕ/г).

Количественный и видовой состав нормофлоры зависит от возраста, кормовых особенностей [6], вида сельскохозяйственной птицы, участка пищеварительного тракта. У кур основные участки бактериальной активности – это зоб, слепая кишка, и, в меньшей степени, тонкий кишечник. Так, преобладающими среди микробных видов являются бифидобактерии, лактобациллы, неспорозные анаэробы, бактериоиды.

Т. А. Тимошко установлено, что в количественном отношении у цыплят на первом месте расположены бифидобактерии, затем молочнокислые бактерии, бактериоиды, эубактерии, энтеробактерии и стрептококки. У взрослых кур, в порядке убывания расположены бактериоиды, эубактерии, пептококки, молочнокислые бактерии, бифидобактерии, стрептококки, энтеробактерии, стафилококки, бациллы и дрожжи [7].

Кишечник теплокровных животных является основным биотопом условно-патогенных бактерий родов *Escherichia*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Peptococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Bacteroides*, *Salmonella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* [8]. В отличие от

положительной микрофлоры, грамотрицательные бактерии находятся в определенных участках желудочно-кишечного тракта, главным образом, в толстом отделе кишечника [4]. Установлено, что условно-патогенные микроорганизмы (энтерококки, эшерихии, дрожжеподобные грибы) могут синтезировать ферменты, витамины. Так, непатогенные разновидности кишечной палочки вырабатывают витамин К, колицины Н [5].

Со стороны инфекционной патологии существенным патогенетическим фактором является свойство бактериальных клеток образовывать токсины. Бактериальные токсины подразделяют на экзотоксины и эндотоксины. Экзотоксины, вырабатываемые бактериями рода *Enterobacteriaceae*, относятся к энтеротоксинам. Типичным представителем является энтеротоксин *E. coli*. Термостабильные энтеротоксины – группа функционально активных белков, которые оказывают токсический эффект на желудочно-кишечный тракт животных и человека, что является причиной диареи, общей интоксикации организма.

Высокая экологическая пластичность условно-патогенных бактерий позволяет им длительно сохраняться в различных объектах внешней среды. На фоне высокой обсемененности кормов и различных объектов внешней среды условно-патогенными микроорганизмами, происходит опережающее заселение кишечника вылупившихся цыплят и новорожденных животных энтеробактериями, при замедлении процессов колонизации кишечной стенки положительной микрофлорой – бифидо-, молочнокислыми и пропионовокислыми бактериями и энтерококками.

В нарушении всасывания питательных веществ корма, следовательно, снижении эффективности пищеварения, выступают две основные причины. В результате повреждения клеток слизистой кишечника паразитами, вирусами, токсинами, патогенными бактериями поврежденные клетки заменяются клетками, которые мигрируют с крипт между ворсинками.

В результате воздействия на организм неблагоприятных факторов окружающей среды прохождение химуса замедляется, а время абсорбции увеличивается. Таким образом, замедление прохождения корма у современных высокопродуктивных кроссов птицы является причиной повышенного роста патогенной и условно-патогенной микрофлоры в кишечнике.

### **Заключение.**

Таким образом, видовой и количественный состав нормофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственной птицы зависит от многих факторов. Микрофлора остро реагирует на изменения, происходящие в организме птицы, при смене рационов, вакцинации, перегреве или переохлаждении, ухудшении качества кормов. В результате нарушается бактериальный баланс в кишечнике.

Замедлить формирование резидентной микрофлоры пищеварительного тракта могут стрессы, низкое санитарное состояние воды и кормов, бесконтрольная антибиотикотерапия, что приводит к снижению колонизационной резистентности и ослаблению естественного экологического барьера с последующим развитием патологических состояний.

### **Список литературы**

1. Ардатская М. Д. Пробиотики, пребиотики и метабиотики в коррекции микрoэкологических нарушений кишечника / М. Д. Ардатская // Медицинский совет. – 2015. – № 13. – С. 94 – 99.
2. Асонов Н. Р. Микробиология. 3-е издание / Н. Р. Асонов. – М.: Колос, 1997. – 352 с.
3. Дядык А. И. Характеристика нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта / А. И. Дядык., С. С. Чубенко, В. О. Гайдуков [и др.] // Симпозиум 79 «Дисбиоз кишечника и принципы его коррекции» – газета «Новости медицины и фармации». – 2012. – 11 (421).
4. Панин А. Н. Принципы и перспективы применения пробиотиков в ветеринарии / А. Н. Панин // Тезисы Всерос. конф. «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека». – М., 1999. – С. 70.
5. Прозоркина Н. В. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебное пособие / Н. В. Прозоркина, Л. А. Рубашкина. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.

6. Скворцова Л. Н. Использование лактулозосодержащего пребиотика Ветелакт для коррекции кишечного микробиоценоза цыплят-бройлеров / Л. Н. Скворцова // Материалы междунар. научно-практич. конф. «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов». – Волгоград, 2010. – Ч. 2. – С. 83 – 84.

7. Тимошко М. А. Исследование взаимодействия бифидобактерий, молочнокислых бактерий и эшерихий в кишечнике с использованием гнотобиотических цыплят: дис. ... канд. биол. наук / М. А. Тимошко. – Кишинев, 1973. – 215 с.

8. Чахава О. В. Микробиологические и иммунологические аспекты гнотобиологии / О. В. Чахава, Е. М. Горская, С. З. Рубан. – М.: Медицина, 1982. – 159 с.

9. Frank J. F. Mechanisms of pathogen inhibition by lactic acid bacteria / J. F. Frank // In: VII Intern. sem. Lactic acid bacteria and human health. – Seoul, Republic of Korea, 1991. – P. 84 – 91

10. Fuller R. Bacteria associated with the intestinal wall of the fowl (*Gallus domesticus*) / R. Fuller, A. Turvey // *Apl. Bacteriol.* – 1971. – V. 34. – P. 617 – 621.

11. Reiter B. The antibiotic activity of the lactoperoxidase-thiocyanate hydrogen peroxides system in the calf abomasums / B. Reiter, V. M. Marshall, S. M. Philips // *Res. Vet. Sci.* – 1980. – № 28. – 116 – 122.

12. Schiffrin E. J. Immunomodulation of human blood cells following the ingestion of lactic acid bacteria / E. J. Schiffrin, F. Rochat, H. Link-Amster, J. M. Aeschlimann // *Dairy Sci.* – 1995. – Vol. 78. – № 3. – P. 419 – 427.

## References

1. Ardatskaja M. D. Probiotiki, prebiotiki i metabiotiki v korrekcii mikroekologicheskikh narushenij kishechnika / M. D. Ardatskaja // *Medicinskij sovet.* – 2015. – № 13. – S. 94 – 99.

2. Assonov N. R. Mikrobiologija. 3-e izdanie / N. R. Assonov. – М.: Kolos, 1997. – 352 s.

3. Djadyk A. I. Harakteristika normal'noj mikroflory zheludochno-kishechnogo trakta / A. I. Djadyk., S. S. Chubenko, V. O. Gajdukov [i dr.] // *Simpozium 79 «Disbioz kishechnika i principy ego korrekcii»* – gazeta «Novosti mediciny i farmacii». – 2012. – 11 (421).

4. Panin A. N. Principy i perspektivy primenenija probiotikov v veterinarii / A. N. Panin // *Tezisy Vseros. konf. «Probiotiki i probioticheskie produkty v profilaktike i lechenii naibolee rasprostranennyh zabolevanij cheloveka».* – М., 1999. – S. 70.

5. Prozorkina N. V. Osnovy mikrobiologii, virusologii i immunologii: uchebnoe posobie / N. V. Prozorkina, L. A. Rubashkina. – Rostov n/D: Feniks, 2002.

6. Skvorcova L. N. Ispol'zovanie laktulozoderzhashhego prebiotika Vetelakt dlja korrekcii kishechnogo mikrobiocenoza cypljat-brojlerov / L. N. Skvorcova // *Materialy*

mezhdunar. nauchno-praktich. konf. «Pererabotka sel'skhozajstvennogo syr'ja i pishhevyh produktov». – Volgograd, 2010. – Ch. 2. – S. 83 – 84.

7. Timoshko M. A. Issledovanie vzaimodejstvija bifidobakterij, molochnokislyh bakterij i jesherihij v kishechnike s ispol'zovaniem gnotobioticheskih cypljat: dis. ... kand. biol.nauk / M. A. Timoshko. – Kishinev, 1973. – 215 s.

8. Chahava O. V. Mikrobiologicheskie i immunologicheskie aspekty gnotobiologii / O. V. Chahava, E. M. Gorskaja, S. Z. Ruban. – M.: Medicina, 1982. – 159 s.

9. Frank J. F. Mechanisms of pathogen inhibition by lactic acid bacteria / J. F. Frank // In: VII Intern. sem. Lactic acid bacteria and human health. – Seoul, Ripublic of Korea, 1991. – R. 84 – 91

10. Fuller R. Bacteria associated with the intestinal wall of the fowl (*Gallus domesticus*) / R. Fuller, A. Turvey // *Apl. Bacteriol.* – 1971. – V. 34. – R. 617 – 621.

11. Reiter B. The antibiotic activity of the lactoperoxidase-thiocynate hydrogen peroxides system in the calf abomasums / B. Reiter, V. M. Marshall, S. M. Philips // *Res. Vet. Sci.* – 1980. – № 28. – 116 – 122.

12. Schiffrin E. J. Immunomodulation of human blood cells following the ingestion of lactic acid bacteria / E. J. Schiffrin, F. Rochat, H. Link-Amster, J. M. Aeschlimann // *Dairy Sci.* – 1995. – Vol. 78. – № 3. – R. 419 – 427.