Научная статья

УДК 612.336.3:636.52/.58

Морфологическая оценка кишечника и микробиоценоз цыплят-бройлеров при использовании дрожжевой добавки

Евгения Николаевна Колодина, Дарья Александровна Никанова, Ольга Анатольевна Артемьева, Мария Валентиновна Довыденкова, Ксения Алексеевна Березова

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста» (ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста)

Аннотация: *Сообщалось, что включение клеточной стенки дрожжей в рацион бройлеров оказывает положительное влияние на состояние кишечника, что связано с усилением экспрессии генов белков плотных контактов и активацией барьерной функции. Целью исследования было изучить влияние пробиотической добавки на основе дрожжей Kluyveromyces marxianus на микробиоценоз и гистологическую структуру кишечника бройлеров (кросс «Смена 9», 1-45 дни жизни, 26 голов в каждой группе). Контрольная группа получала только основной рацион, а опытная дополнительно ежедневно получала дрожжи в сухом виде: с суточного возраста до 10 суток – в дозе 0,03 г/гол./сут., с 11 до 22 суток – в дозе 0,08 г/гол./сут., с 23 до 45 суток – в дозе 0,14 г/гол./сут. Включение пробиотической добавки на основе дрожжей K. marxianus в рацион бройлеров оказало позитивное воздействие на морфофункциональное состояние и микробиоценоз кишечника. Гистологический анализ подтвердил возрастную активацию кишечника без признаков патологии, что коррелирует с барьерной функцией слизистой оболочки. Микробиологические исследования выявили достоверное снижение содержания E. coli в прямой кишке ($p \leq 0,01$) на фоне повышения численности сахаролитических бактерий (Bacteroides spp., Prevotella spp., Ruminococcus spp.) и бутират-продуцирующих видов (Faecalibacterium prausnitzii, Eubacterium rectale) в обоих отделах кишечника ($p \leq 0,05$-$0,001$).*

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, пробиотик, Kluyveromyces marxianus, кишечник, микробиоценоз, гистоструктура.*

Для цитирования: *Колодина, Е.Н. Морфологическая оценка кишечника и микробиоценоз цыплят-бройлеров при использовании дрожжевой добавки / Е.Н. Колодина, Д.А. Никанова, О.А. Артемьева, М.В. Довыденкова, К.А. Березова // Птицеводство. – 2026. – №6. – С. 16-20.*
doi: 10.33845/0033-3239-2026-75-6-16-20

Введение. В промышленных условиях выращивания цыплята-бройлеры подвержены огромному числу стрессовых факторов, что негативно сказывается на их благополучии, продуктивности и здоровье в целом. Хронический стресс, как правило, в первую очередь пагубно влияет на состояние желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в частности, нарушает баланс кишечной микробиоты, а, следовательно, снижает усвоение питательных веществ, нарушает процесс пищеварения, и в конечном итоге повышает восприимчивость к инфекционным заболеваниям [1-4].

Питание является ключевым компонентом в стратегии нивелирования стресса, что вызывает необходимость в поиске альтернативных кормовых добавок, в частности, пробиотиков [3,5].

Дрожжи представляют собой разнородную группу преимущественно одноклеточных эукариотических организмов. Их биотехнологическая ценность обусловлена высокой скоростью роста на различных питательных средах, способностью осуществления посттрансляционных модификаций, простотой культивирования как в лабораторных условиях, так и в крупных биореакторах [6].

Применение пробиотических дрожжей, в первую очередь *Saccharomyces cervisiae*, получило широкое распространение в животноводстве, поскольку они способны увеличивать продуктивность, модулировать иммунный ответ организма, а также улучшать состояние здоровья кишечника. Однако данные о других видах дрожжей, обладающих пробиотическими свойствами, остаются ограниченными, в связи с чем возрастает интерес к изучению *Kluyveromyces marxianus*. Этот вид дрожжей отличается высокой скоростью роста, термотолерантностью, повышенным содержанием маннана в клеточной стенке. Благодаря своим биологическим свойствам *K. marxianus* при добавлении в рационы животных может оказывать положительное влияние на их рост и физиологические функции [7].

Согласно исследованиям, включение клеточной стенки дрожжей в рацион бройлеров оказывает положительное влияние на состояние кишечника, что связано с усилением экспрессии генов белков плотных контактов; тем самым, активируется барьерная функция. Также известно о способности дрожжей снижать тяжесть некротического энтерита, уменьшая, тем самым, показатели смертности и заболеваемости. Предполагается, что в своей основе механизм данного действия связан с подавлением гибели клеток, апоптоза и врожденных воспалительных реакций [8,9].

Дрожжи являются источником биоактивных соединений, таких как нуклеотиды, β-глюканы и маннановые олигосахариды, которые способны избирательно поддерживать рост полезной микрофлоры при одновременном ингибировании адгезии и колонизации кишечника патогенными микроорганизмами [10,11].

ЖКТ является основным барьером между внутренней средой организма и факторами внешней среды; поэтому пищеварительная система становится легко уязвимым объектом для кормовых токсинов, патогенов, вирусов и высокой температуры. Оптимальное развитие слизистой оболочки и поддержание целостности кишечного барьера снижают его проницаемость, поддерживая здоровье и продуктивность животных. Следовательно, ключевой

Таблица 1. Схема проведения исследования

Группа	Голов в группе	Характеристика кормления
Контрольная	26	Основной рацион (ОР) согласно рекомендациям для кросса «Смена 9»[14]
Опытная	26	ОР с дополнительным включением дрожжей *K.*marxianus в дозе: 0,03 г/гол./сут. – стартовый период (с 1 до 10 суток); 0,08 г/гол./сут. – ростовой период (с 11 до 22 суток); 0,14 г/гол./сут. – финишный период (с 23 до 45 суток).

Таблица 2. Морфометрические показатели кишечника цыплят-бройлеров, (M±m, n=5).

Показатели	В возрасте 22 суток		В возрасте 45 суток	
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
Прямая кишка				
Диаметр, мкм	75,27±4,83	63,58±4,21	59,60±2,68	66,54±3,95
Длина, мкм	104,07±7,48	85,64±6,40	80,16±4,23	91,80±6,03
Площадь, мкм	2555,94±237,29	2110,53±230,79	1754,30±100,46	2026,25±125,76
Ширина, мкм	34,01±1,23	32,20±1,26	31,19±0,74	30,98±1,19
Тощая кишка				
Диаметр, мкм	45,05±1,90	45,29±1,53	51,03±2,90	52,19±1,55
Длина, мкм	57,75±2,88	58,30±2,30	61,63±2,18	62,30±3,30
Площадь, мкм	1217,48±81,11	1189,82±64,69	1415,31±83,31	1489,82±63,79
Ширина, мкм	29,39±0,87	28,25±0,79	33,89±0,67	33,91±1,69
Длина ворсинок, мкм	196,34±11,65	165,94±5,79	201,54±12,35	199,94±3,63
12-перстная кишка				
Диаметр, мкм	41,66±1,81	44,00±1,88	44,24±1,10	53,56±3,12*
Длина, мкм	51,90±2,62	55,45±2,89	52,20±1,53	67,66±4,63*
Площадь, мкм	1106,08±83,27	1151,68±71,44	1339,94±61,82	1852,80±194,89
Ширина, мкм	28,53±0,97	28,61±1,05	34,70±0,86	36,48±1,64
Длина ворсинок, мкм	227,79±16,89	268,56±8,89	44,24±1,10	53,56±3,12*

Примечание: *p≤0,05 – по сравнению с показателями бройлеров контрольной группы.

стратегией в птицеводстве становится применение кормовых добавок с целью повышения целостности и противовоспалительной активности кишечного барьера [12].

Цель исследования – изучить влияние микробной добавки на основе дрожжей *K. marxianus* на микробиоценоз и гистологическую структуру кишечника бройлеров.

Материал и методика исследований. Опыт на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 9» был проведен в условиях физиологического двора ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в период с апреля по июнь 2025 г. в течение 45 дней. Используемые в исследовании дрожжи были выделены сотрудниками лаборатории микробиологии ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста из молока крупного рогатого скота.

По принципу групп-аналогов были сформированы 2 группы по 26 голов в каждой (контрольная и опытная). Бройлеров обеих групп содержали в клеточных батареях; условия кормления соответствовали требованиям для кросса [13].

Схема проведения исследования представлена в табл. 1. Кормление бройлеров осуществлялось в три этапа, комбикормами торговой марки Purina (Россия): «Старт» X-PRO (0-10 дни жизни), «Рост» X-PRO (11-29 дни), «Финиш» X-PRO (30-45 дни). Контрольная группа получала только основной рацион, опытная группа в дополнение к основному рациону, получала в сухом виде дрожжи *K. marxianus*: с суточного возраста до 10 суток – в дозе 0,03 г/гол./сут., с 11 до 22 суток – в дозе 0,08 г/гол./сут., с 23 до 45 суток – в дозе 0,14 г/гол./сут. Общая продолжительность эксперимента составила 45 дней.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов и одобрены этической комиссией ФИЦ ВИЖ им Л.К. Эрнста (Протокол №5 от 12.05.2023 г.). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Убой (декапитация) бройлеров осуществлялся в конце ростового и финишного периодов, по 5 голов из каждой группы, с дальнейшим отбором фрагментов 12-перстной, тощей и прямой кишки для проведения гистологических исследований, образцов содержимого слепой и прямой кишки для определения микробного состава химуса. Микробиологический анализ осуществлялся с помощью набора реагентов для исследования микробиоты кишечника методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с флуоресцентной детекцией в реальном времени «КОЛОНОФЛОР-16 (премиум)» (ООО «Альфалаб», Россия).

Для гистологического исследования образцы поперечных фрагментов отделов кишечника, после промывки в 0,9% растворе хлорида натрия, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, блоки заливали в формалин. На ротационном микротоме Thermo Microm HM 325 (Великобритания) готовили срезы толщиной 4-5 мкм и окрашивали на линейном автоматическом стейнере ALS-96 (Россия) гематоксилином и эозином. Для фотографирования микропрепаратов кишечника использовали микроскоп Nikon (Япония) с цифровой цветной камерой с охлаждением и соответствующим программным обеспечением.

Полученные в опыте материалы обработаны биометрически с использованием метода дисперсионного анализа (ANOVA) посредством программы STATISTICA, v. 13 (StatSoft, Inc., США, 2011). При этом были вычислены

Таблица 3 -Микробный состав содержимого толстого отдела кишечника бройлеров, lg ГЭ/г, (M±m, n=5)

Показатель	В возрасте 22 суток		В возрасте 45 суток		Аналитическая чувствительность копий/г
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	
Прямая кишка					
Lactobacillus spp.	5,44±0,07	5,68±0,11	6,13±0,26	6,58±0,45	10^5
Bifidobacterium spp.	6,98±0,31	7,35±0,19	8,91±0,18	9,11±0,24	10^5
Escherichia coli	5,65±0,04	4,89±0,18**	4,59±0,12	4,41±0,19	10^5
Bacteroides spp.	9,96±0,01	10,08±0,03*	9,46±0,16	10,05±0,03*	10^5
Faecalibacterium prausnitzii	8,35±0,32	8,11±0,03	8,75±0,28	9,11±0,04	10^5
Enterococcus spp.	5,34±0,11	5,03±0,19	5,41±0,07	5,33±0,18	10^5
Eubacterium rectale	8,48±0,03	8,76±0,22	8,41±0,22	8,51±0,02	10^5
Prevotella spp.	8,56±0,04	8,81±0,06*	7,12±0,03	7,59±0,02***	10^5
Ruminococcus spp.	7,68±0,11	8,18±0,07*	7,39±0,10	8,13±0,05**	10^5
Слепая кишка					
Lactobacillus spp.	5,57±0,18	5,72±0,09	7,73±0,13	8,03±0,64	10^5
Bifidobacterium spp.	6,65±0,21	6,94±0,15	7,43±0,33	7,4±0,18	10^5
Escherichia coli	6,11±0,41	5,47±0,22	5,04±0,13	5,01±0,05	10^5
Bacteroides spp.	10,17±0,11	10,25±0,13	10,62±0,23	11,34±0,17*	10^5
Faecalibacterium prausnitzii	8,47±0,33	9,39±0,11*	9,41±0,13	9,91±0,15*	10^5
Eubacterium rectale	9,28±0,11	9,92±0,03**	9,21±0,2	9,59±0,25	10^5
Prevotella spp.	9,37±0,07	9,476±0,02	9,21±0,26	9,24±0,09	10^5
Ruminococcus spp.	8,13±0,21	8,28±0,04	8,28±0,34	8,820±,17	10^5

Примечание: * p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001 – по сравнению с показателями бройлеров контрольной группы. ГЭ/г – геномный эквивалент на г.

следующие величины: среднеарифметическая (M), среднеквадратическая ошибка (±m) и уровень значимости (p). Результаты исследований считали высокодостоверными при ***p≤0,001 и достоверными при **p≤0,01 и *p≤0,05.

Результаты исследований и их обсуждение. Гистологическая картина 12-перстной, тощей и прямой кишки в 22- и 45-суточном возрасте показывает, что аномальных процессов в организме подопытных цыплят не выявлено (табл. 2). При этом следует отметить, что в опытных группах за счет тенденции к увеличению количества и высоты ворсинок, а, следовательно, и площади пристеночного пищеварения и всасывания процессы обмена веществ могут проходить более интенсивно.

У бройлеров 22-суточного возраста морфометрические показатели демонстрируют избирательное влияние микробной добавки на различные отделы кишечника. У особей опытной группы диаметр, длина, площадь и ширина прямой кишки были ниже, чем в контроле, на 15,53; 17,71; 17,42 и 5,32% соответственно. Эти данные могут свидетельствовать об уменьшении объема химуса или его плотности, что снижает уровень растяжения стенок органа. Морфометрия структурных единиц тощей кишки, как в контрольной, так и в опытной группах, была идентичной, за исключением длины ворсинок, которая в опытной группе была ниже контроля на 15,47%. Уменьшение длины ворсинок часто интерпретируется как негативный признак, указывающий на атрофию или снижение клеточной пролиферации. Однако резкое увеличение длины ворсинок в 12-перстной кишке цыплят опытной группы указывает на компенсаторную, локальную реакцию тощей кишки на изменившийся состав химуса при введении в рацион добавки микробного происхождения. Кроме того, диаметр, длина и площадь 12-перстной кишки у бройлеров опытной группы также имели тенденцию к увеличению: на 5,62; 6,84 и 4,12% соответственно.

К 45-сут. возрасту у бройлеров опытной группы наблюдается увеличение всех основных морфометрических показателей прямой кишки. Так, по сравнению с контролем у цыплят опытной группы диаметр, длина и площадь были выше на 11,64; 14,52 и 15,50% соответственно. Это может указывать на адаптацию и усиление функциональной активности толстого отдела в ответ на долгосрочное применение кормовой добавки. В тощей кишке 45-суточных бройлеров морфометрические показатели опытной группы не отличаются от таковых в контрольной.

Наиболее выраженный эффект изучаемой добавки проявился в морфометрии 12-перстной кишки в 45-суточном возрасте бройлеров. Так, ее диаметр и длина, а также длина ворсинок в опытной группе были достоверно (p≤0,05) выше по сравнению с контролем на 21,07; 29,62 и 21,07% соответственно; различия по площади и ширине, также в пользу опытной группы, были недостоверными и составили 38,27 и 5,13% соответственно.

В табл. 3 представлены данные, отражающие динамику микробиоценоза толстого отдела кишечника бройлеров под влиянием исследуемой микробной добавки на основе дрожжей *K. marxianus*. Установлено, что применение добавки сопровождалось тенденцией к повышению содержания *Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.*, однако установленные различия не достигли уровня статистической значимости. Так, в опытной группе к 45-суточному возрасту численность бифидобактерий в слепой и прямой кишке превышала контрольные значения на 0,03 и 0,20 lg ГЭ/г соответственно.

Аналогичная динамика отмечена в отношении лактобацилл: в слепой кишке их содержание в опытной группе превосходило контроль на 0,15 lg ГЭ/г в возрасте 22 сут. и на 0,30 lg ГЭ/г – в 45-суточном возрасте. В прямой кишке различия были более выраженными: превышение уровня *Lactobacillus spp.* в опытной группе над контролем составило 0,24 и 0,45 lg ГЭ/г в первом и втором опытных периодах соответственно.

В прямой кишке бройлеров к 22-суточному возрасту установлено статистически значимое (p≤0,01) снижение численности *E. coli* в опытной группе на 0,76 lg ГЭ/г по сравнению с контролем. Одновременно зафиксировано

достоверное (p≤0,05) повышение содержания *Bacteroides spp.* на 0,12 lg ГЭ/г, *Prevotella spp.* – на 0,25 lg ГЭ/г и *Ruminococcus spp.* – на 0,50 lg ГЭ/г. В 45-суточном возрасте в данном отделе кишечника также отмечено существенное увеличение численности ряда бактерий: *Bacteroides spp.* – на 0,59 lg ГЭ/г (p≤0,05), *Prevotella spp.* – на 0,47 lg ГЭ/г (p≤0,001) и *Ruminococcus spp.* – на 0,74 lg ГЭ/г (p≤0,01).

В слепой кишке, являющейся основным локусом микробной ферментации, выявлены наиболее выраженные изменения. Установлено достоверное повышение содержания *F. prausnitzii* в 22 и 45 суток на 0,92 и 0,50 lg ГЭ/г (p≤0,05) соответственно, что представляет особый интерес, поскольку данный микроорганизм обладает выраженными противовоспалительными свойствами и рассматривается как индикатор здоровья кишечника. Ранее сообщалось, что *F. prausnitzii* является доминантным компонентом цекальной микробиоты цыплят старшего возраста [14].

В ходе эксперимента во всех группах цыплят-бройлеров не было обнаружено детектируемых уровней дрожжеподобных грибов рода *Candida*, а также патогенных и условно-патогенных бактерий, включая *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. и *Streptococcus* spp. Отсутствие данных микроорганизмов на протяжении всего исследования свидетельствует о благополучном эпизоотическом состоянии поголовья и подтверждает, что введение *K. marxianus* не оказывает негативного влияния на колонизационную резистентность кишечника в отношении патогенов.

Заключение. Включение пробиотической добавки на основе дрожжей *K. marxianus* в рацион бройлеров оказывает комплексное позитивное воздействие на морфофункциональное состояние и микробиоценоз кишечника. Установлено, что к 45-суточному возрасту применение добавки способствовало статистически значимому увеличению морфометрических параметров слепых отростков (p≤0,05), что свидетельствует об интенсификации симбионтного пищеварения. Гистологический анализ подтвердил возрастную активацию кишечника без признаков патологии, что коррелирует с барьерной функцией слизистой оболочки.

Микробиологические исследования выявили достоверное снижение содержания *E. coli* в прямой кишке (p≤0,01) на фоне повышения численности сахаролитических бактерий (*Bacteroides spp., Prevotella spp., Ruminococcus spp.*) и бутират-продуцирующих видов (*F. prausnitzii*, *E. rectale*) в обоих отделах кишечника (p≤0,05-0,001).

Работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста FGGN-2024-0016 (124020200032-4).

Авторы благодарны Федеральному научному центру «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства», Селекционно-генетическому центру «Смена» и лично Ж.В. Емануйловой за консультацию и предоставление объекта исследования – птицы отечественного кросса «Смена 9».

Литература / References

1. Rassmidatta, K. Dietary *Kluyveromyces marxianus* hydrolysate alters humoral immunity, jejunal morphology, cecal microbiota and metabolic pathways in broiler chickens raised under a high stocking density / K. Rassmidatta, Y. Theapparat, N. Chanaksorn, P. Carcano, K.D. Adeyemi, Y. Ruangpanit // Poult. Sci. - 2024. -V. 103. - No 9. - P. 103970. doi: 10.1016/j.psj.2024.103970
2. Nasr, M.A.F. Potential impact of stocking density on growth, carcass traits, indicators of biochemical and oxidative stress and meat quality of different broiler breeds / M.A.F. Nasr, A.Q. Alkhedaide, A.A.I. Ramadan, A.S.E. Hafez, M.A. Hussein // Poult. Sci. - 2021. - V. 100. - No 11. - P. 101442. doi: 10.1016/j.psj.2021.101442
3. Hafez, M.H. The impact of curcumin on growth performance, growth-related gene expression, oxidative stress, and immunological biomarkers in broiler chickens at different stocking densities / M.H. Hafez, S.E. El-Kazaz, B. Alharthi, H.I. Ghamry, M.A. Alshehri, S. Sayed, M. Shukry, Y.S. El-Sayed // Animals. - 2022. - V. 12. - No 8. - P. 958. doi: 10.3390/ani12080958
4. Shynkaruk, T. Impact of stocking density on the welfare and productivity of broiler chickens reared to 34 d of age / T. Shynkaruk, K. Long, C. LeBlanc, K. Schwean-Lardner // J. Appl. Poult. Res. - 2023. - V. 32. - No 2. - P. 100344. doi: 10.1016/j.japr.2023.100344
5. Sugiharto, S. Dietary strategies to alleviate high-stocking-density-induced stress in broiler chickens - a comprehensive review / S. Sugiharto // Arch. Anim. Breed. - 2022. - V. 65. - No 1. - P. 21-36. doi: 10.5194/aab-65-21-2022
6. Karim, A. *Kluyveromyces marxianus*: An emerging yeast cell factory for applications in food and biotechnology / A. Karim, N. Gerliani, M.Aïder // Intl. J. Food Microbiol. - 2020. - V. 333. - P. 108818. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108818
7. Wang, W. Effects of *Kluyveromyces marxianus* supplementation on immune responses, intestinal structure and microbiota in broiler chickens / W. Wang, Z. Li, Z. Lv, B. Zhang, H. Lv, Y. Guo // PLoS One. - 2017. - V. 12. - No 7. - P. e0180884. doi: 10.1371/journal.pone.0180884
8. Kyoung, H. Dietary yeast cell wall enhanced intestinal health of broiler chickens by modulating intestinal integrity, immune responses, and microbiota / H. Kyoung, E. Kim, J.H. Cho, H. Lee, Y. Kim, K.I. Park, H.B. Kim, M. Song // Poult. Sci. - 2023. - V. 102. - No 6. - P. 102660. doi: 10.1016/j.psj.2023.102660
9. Gao, H. Effect of supplementation continuously in pullet and early lay period with *Bacillus subtilis* and yeast cell wall on the intestinal morphology, bone parameters, and egg quality of hens / H. Gao, J. Xiao, Q. Zhang, H. Man, X. Tang, Z. Wang, R. Fang, S. Jiang // Front. Vet. Sci. - 2025. - V. 12. - P. 1584627. doi: 10.3389/fvets.2025.1584627
10. Fathima, S. Gastrointestinal microbiota and their manipulation for improved growth and performance in chickens / S. Fathima, R. Shanmugasundaram, D. Adams, R.K.Selvaraj // Foods. - 2022. - V. 11. - No 10. - P. 1401. doi: 10.3390/foods11101401
11. Khurshid, N. Assessing the effect of a yeast product (*Pichia guilliermondii*) on growth performance, carcass traits, gut morphology, intestinal microbial computation, and immune response in broilers / N. Khurshid, S. Naveed, F. Raziq, M. Tahir Khan, A. Ullah // Trop. Anim. Health Prod. - 2025. - V. 57. - No 8. - P. 409. doi: 10.1007/s11250-025-04629-8
12. Wang, T. Effects of yeast hydrolysate supplementation on intestinal morphology, barrier, and anti-inflammatory functions of broilers / T. Wang, K. Cheng, Q. Li, T. Wang // Anim. Biosci. - 2022. - V. 35. - No 6. - P. 858-868. doi: 10.5713/ab.21.0374
13. Ефимов, Д.Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова [и др.]; под общ. ред. Фисинина В.И. - Сергиев Посад, 2021. - 96 с. [Efimov DN, Egorova AV, Emanuylova ZV [et al.] (2021) Manual on Broiler Cross Smena-9 with Autosexing Maternal Parental Line; Fisinin VI (Ed.). Sergiev Posad, 96 pp. (in Russ.)]

14. Gérard, P. Characterization of cecal microbiota and response to an orally administered lactobacillus probiotic strain in the broiler chicken / P. Gérard, C. Brézillon, F. Quéré, A. Salmon, S. Rabot // J. Mol. Microbiol. Biotechnol. - 2008. - V. 14. - No 1-3. - P. 115-22. doi: 10.1159/000106090.

Сведения об авторах:

Колодина Е.Н.: кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; kolodin77@mail.ru. **Никанова Д.А.:** кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; dap2189@gmail.com. **Артемьева О.А.:** кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; vijmikrob@mail.ru. **Довыденкова М.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист; majra_2005@list.ru. **Березова К.А.:** специалист; voshaisreal@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 04.03.2026; одобрена после рецензирования 21.03.2026; принята к публикации 26.05.2026.

Research article

The Intestinal Morphology and Microbiocenosis in Broilers Fed a Yeast Based Supplement

Evgenia N. Kolodina, Darya A. Nikanova, Olga A. Artemyeva, Maria V. Dovydenkova, Ksenia A. Berezova

Federal Research Center for Animal Husbandry - VIZH named after Academician L.K. Ernst

Abstract. *Supplementation of diets for broilers with yeast cell walls has been reported to beneficially affect the intestinal functions; the increased expression of the genes of tight junction proteins and the resulting enhancement of intestinal barrier function have been found. The aim of the study presented was to evaluate the effects of a probiotic feed additive based on the yeasts Kluyveromyces marxianus on the microbiocenosis and histological structure of the intestine in broilers (cross Smena-9, 1-45 days of age, 26 birds per treatment). Control treatment was fed standard 3-phase diet for broilers; diet for treatment 1 was additionally supplemented with dry yeasts according to the following scheme: 0.03 g/bird/day at 1-10 days of age, 0.08 g/bird/day at 11-22 days, 0.14 g/bird/day at 23-45 days. It was that probiotic based on K. marxianus beneficially affected intestinal morphology and functionality of the intestine and composition of intestinal microbiota. Histological analysis confirmed the age-related activation of the intestine without signs of pathology, which correlates with the barrier function of the mucous membrane. Microbiological studies revealed the significant decrease in the rectal concentration of E. coli ($p \leq 0.01$), the increases in the concentrations of saccharolytic (Bacteroides spp., Prevotella spp., Ruminococcus spp.) and butyrate-producing bacterial species (F. prausnitzii, E.rectale) in different compartments of small and large intestine ($p \leq 0.05$–0.001).*

Keywords: *broiler chicks, probiotic, Kluyveromyces marxianus, intestine, microbiocenosis, histological structire.*

For Citation: *Kolodina E.N., Nikanova D.A., Artemyeva O.A., Dovydenkova M.V., Berezova K.A. (2026) The intestinal morphology and microbiocenosis in broilers fed a yeast based supplement. Ptitsevodstvo,* ***75****(6): 16-20. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2026-75-6-16-20

(*For references see above*)

Authors:

Kolodina E.N.: Cand. of Biol. Sci., Senior Research Officer; kolodin77@mail.ru. **Nikanova D.A.:** Cand. of Biol. Sci., Senior Research Officer; dap2189@gmail.com. **Artemyeva O.A.:** Cand. of Biol. Sci., Lead Research Officer; vijmikrob@mail.ru. **Dovydenkova M.V.:** Cand. of Agric. Sci., Lead Specialist; majra_2005@list.ru. **Berezova K.A.:** Specialist; voshaisreal@yandex.ru.

Submitted 04.03.2026; revised 21.03.2026; accepted 26.05.2026.

© Колодина Е.Н., Никанова Д.А., Артемьева О.А., Довыденкова М.В., Березова К.А., 2026

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

ВНИИЗЖ подал на регистрацию первую в РФ вакцину против инфекционной анемии цыплят

Федеральный центр охраны здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ» Россельхознадзора) подал на госрегистрацию первую отечественную вакцину от инфекционной анемии цыплят — одной из наиболее экономически значимых болезней для птицеводства.

Биопрепарат основан на актуальных для РФ штаммах вируса и направлен на защиту птицы в условиях промышленного содержания. В этом году центр также вывел в оборот вакцину против аденовирусной инфекции птиц, добавила спикер.

Инфекционная анемия цыплят — одно из наиболее значимых вирусных заболеваний в промышленном птицеводстве, угнетает рост птицы и повышает ее восприимчивость к вторичным инфекциям. Особую опасность вирус представляет для молодняка, особенно в первые недели жизни, когда иммунная система еще не сформирована. Может приводить к повышенному падежу цыплят. Отличается высокой контагиозностью. Протекает как в клинической, так и субклинической форме, что осложняет его своевременное выявление.

Источник: vetandlife.ru