генетического центра «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В. А. Погодаев, А. В. Шепляков, Л. А. Шинкаренко [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4 (13). – С. 58–66.

6. Погодаев В. А. Развитие и продуктивность индеек белой широкогрудой породы в племенном птицеводческом заводе «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин, Л. А. Шинкаренко // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 28–29.

7. Ребезов Я. М. Сравнительный анализ химического состава мяса индеек кроссов белая широкогрудая и хайбрид / Я. М. Ребезов, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов [и др.] // АПК России. – 2022. – Т. 2, № 2. – С. 226–234.

8. Российское индейководство продолжает уверенный рост. Итоги 2024 года: Рейтинг и анализ. – URL: https://vestnikapk.ru/articles/partners/rossiyskoe-indeykovodstvo-prodolzhaet-uverennyy-rost-itogi-2024-goda-reyting-i-analiz/ (дата обращения: 12.03.2025).

9. Топ-20 производителей индейки в 2024 г. Динамика производства. – URL: https://agrarnayanauka.ru/top-20-proizvoditelej-indejki-v-2024-g-dinamika-proizvodstva/ (дата обращения: 12.03.2025).

10. Фисинин В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, А. И. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад : [б.и.], 2003. – 375 с.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-63
УДК 619:616.99]:636.2

АССОЦИАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА У КУР-НЕСУШЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

Соколова Ксения Андреевна[1,2], канд. биол. наук
Йылдырым Елена Александровна[1,2], д-р биол. наук
Лаптев Георгий Юрьевич[1], д-р биол. наук
Тюрина Дарья Георгиевна[1], канд. эконом. наук
Филиппова Валентина Анатольевна[1,2]
Ильина Лариса Александровна[1,2], д-р биол. наук
Заикин Василий Александрович[1]
[1]ООО «БИОТРОФ+», Пушкин, Санкт-Петербург, Российская Федерация
[2]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Пушкин, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Изучена взаимосвязь между составом микробиома слепых отростков кишечника и репродуктивным потенциалом кур-несушек породы Хайсекс Браун. Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения продуктивности птицеводства за счёт оптимизации микробиоты – фактора, влияющего на иммунитет, метаболизм и яйценоскость птицы. Результаты выявили статистически значимые различия в составе микробиоты между группами: у кур с высоким репродуктивным долголетием зафиксировано повышенное содержание семейств *Bacteroidaceae* (23,28 %) и *Lactobacillaceae* (1,96 %). Полученные данные подчёркивают роль микробиома как ключевого элемента, связывающего иммунный статус и репродуктивный потенциал птицы, и открывают перспективы для разработки стратегий на основе коррекции микробиома с целью повышения продуктивности птицеводства.

Ключевые слова: несушки; репродуктивное долголетие; микробиом; слепые отростки кишечника

ASSOCIATIVE CHANGES IN THE TAXONOMIC STRUCTURE OF THE GUT MICROBIOME IN LAYING HENS IN RELATION TO REPRODUCTIVE LONGEVITY

Sokolova Ksenia Andreevna[1,2], PhD Biol. Sci.
Yıldırım Elena Alexandrovna[1,2], Dr. Biol. Sci.
Laptev Georgy Yurievich[1], Dr. Biol. Sci.
Tyurina Daria Georgievna[1], PhD Econ. Sci.
Filippova Valentina Anatolievna[1,2]
Ilyina Larisa Alexandrovna[1,2], Dr. Biol. Sci.
Zaikin Vasily Alexandrovich[1]
[1]LLC "BIOTROF+", Pushkin, St. Petersburg, Russian Federation
[2]Saint-Petersburg State Agrarian University, Pushkin, St. Petersburg, Russian Federation

The relationship between the composition of the cecal microbiome and the reproductive potential of laying hens of the Hysex Brown breed was studied. The relevance of the work stems from the need to improve poultry farming productivity through optimization of the microbiota — a factor influencing the bird's immunity, metabolism and egg-laying capacity. The results revealed statistically significant differences in the microbiota composition between the groups: hens with high reproductive longevity showed an increased abundance of the Bacteroidaceae (23.28 %) and Lactobacillaceae (1.96 %) families. The findings highlight the role of the microbiome as a key element linking immune status and reproductive potential in poultry, and open up prospects for developing strategies based on microbiome modulation to enhance poultry farming productivity.

Keywords: laying hens; reproductive longevity; microbiome; ceca

Современное птицеводство сталкивается с задачей повышения эффективности производства, поддержания здоровья птицы и увеличения периода её продуктивности [7]. Перспективным направлением исследований является изучение связи между составом кишечной микробиоты и ключевыми показателями продуктивности (интенсивностью и продолжительностью яйценоскости). За последние 10 лет доказано, что микробиом существенно влияет на иммунную систему, метаболизм и поведение птицы [2], поэтому его изучение – ключевой этап оптимизации технологий выращивания.

Актуальность исследования обусловлена неоднородностью продуктивности кур: часть особей сохраняет высокую яйценоскость долгое время, другие быстро теряют продуктивность. Ключевой объект анализа – микробиом слепых отростков кишечника, где происходит расщепление клетчатки и синтез биологически активных веществ [5]. Управление микробиотой позволяет повысить продуктивность, снизить заболеваемость и продлить срок эксплуатации поголовья [3].

Методика исследований. Для эксперимента были выбраны клинически здоровые куры-несушки породы Хайсекс Браун (120 птиц), размещённые на базе научно-опытного хозяйства ООО «БИОТРОФ+». Согласно методике Щербатова В. И. и Шкуро А. Г. [1], птиц разделяли на две группы: группа 1 – условно высокий уровень репродуктивного долголетия (высокая яйценоскость); группа 2 – условно низкий уровень репродуктивного долголетия (низкая яйценоскость). Принадлежность к группе определяли посредством мониторинга динамики продуктивных показателей. Согласно методике, птицы с высокой продуктивностью начинают яйцекладку приблизительно на 30 дней раньше и удерживают стабильно высокие результаты на протяжении полугода. Менее эффективные куры характеризуются коротким периодом интенсивной яйцекладки (около 2 месяцев), после которого наблюдается стремительное снижение показателей.

Перед началом основного этапа эксперимента птицы находились в идентичных условиях содержания и кормления на протяжении 25–30 дней. Были отобраны несушки (по 3 птицы из каждой группы) в период выхода на плато яйцекладки.

Анализ состава микробиома слепых отростков кишечника проводили с применением технологии высокопроизводительного секвенирования гена 16S рибосомальной РНК. Работы выполняли на секвенаторе MiSeq производства компании Illumina (США).

Таксономическую идентификацию по-

лученных образцов осуществляли с использованием программного обеспечения MEGAN (версия 6.15.2). Для сравнительной оценки наличия бактериальных семейств, ассоциированных с различными физиологическими функциями организма хозяина, проводили при помощи программы PICRUSt2 (v.2.3.0) (https://github.com/picrust/picrust2).

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование методом NGS-секвенирования показало различия в качественном и количественном составе микробиома слепых отростков кишечника у курнесушек с различным уровнем репродуктивного долголетия (условно низким и условно высоким). Основными обнаруженными семействами у той и другой группы птиц были *Bacteroidaceae*, *Ruminococcaceae* и *Lachnospiraceae* (рисунок).

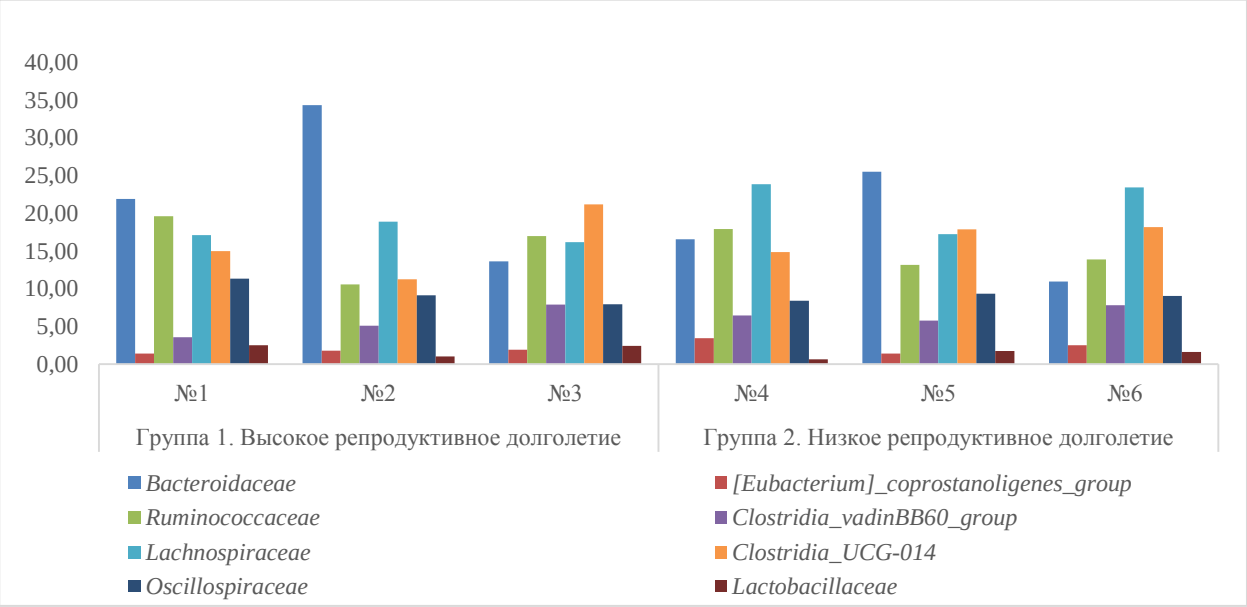

Рисунок – Состав микробиома несушек на уровне семейств методом NGS-секвенирования, %

Исходя из полученных результатов анализа были выявлены достоверные различия в таксономическом профиле микробиома между исследуемыми группами. Так, у птиц с высоким репродуктивным долголетием наблюдалось доминирование бактерий семейства *Bacteroidaceae,* средняя доля которых достигала 23,28 %, что на 31,8 % превышало показатель у группы с низким репродуктивным потенциалом (17,66 %). Также в этой группе наблюдалось повышенное содержание представителей семейства *Lactobacillaceae* – 1,96 % по сравнению с 1,32 %, что на 48,8 % превышает показатели второй группы.

Такие различия в составе кишечной микробиоты указывают на вероятную взаимосвязь между ее структурой и репродуктивными характеристиками птицы. Стоит отметить, что рост численности *Lactobacillaceae* может свидетельствовать о сбалансированном состоянии кишечного микробиоценоза и усилении колонизационной устойчивости организма. Согласно данным Wang Y. с соавторами, увеличение численности этих бактерий способствует формированию естественной защиты от патогенных микроорганизмов [6]. Механизм защиты реализуется через синтез лактата и бактериоцинов, подавляющих рост патогенной микрофлоры.

Более того, метаболиты нормобиоты, включая продукты жизнедеятельности *Lactobacillaceae*, оказывают комплексное иммуномодулирующее действие [4]. Они активируют иммунокомпетентные клетки слизистой кишечника и ингибируют воспалительные процессы, тем самым поддерживая гомеостаз микробиома. Нарушение этого баланса при дефиците полезных бактерий ведёт к дисбиозу: нарушается равновесие между резидентной микробиотой и условно-патогенными микроорганизмами. Это, в свою очередь, провоцирует хроническое воспале-

ние слизистой оболочки кишечника и повышает восприимчивость организма к инфекциям.

С учётом ключевой роли иммунной системы в регуляции репродуктивных процессов, подобные нарушения микробиома могут иметь каскадный эффект. Ослабление иммунного ответа негативно сказывается на фолликулогенезе и овуляции, что в конечном итоге снижает общую жизнеспособность организма и ухудшает репродуктивные показатели птицы. Таким образом, микробиом кишечника выступает важным фактором, опосредующим связь между иммунным статусом и репродуктивным потенциалом кур-несушек.

Выводы. Проведённое исследование подтвердило наличие достоверной связи между таксономическим составом микробиома слепых отростков кишечника и уровнем репродуктивного долголетия кур-несушек. У птиц с высокой яйценоскостью выявлено значимое преобладание представителей семейств *Bacteroidaceae* и *Lactobacillaceae*. Практическая значимость работы заключается в обосновании необходимости мониторинга микробиома для прогнозирования продуктивности кур и разработки целевых мер коррекции микробиоты (например, применения пробиотиков), что позволит повысить рентабельность птицеводческих хозяйств за счёт продления периода активной яйценоскости и снижения заболеваемости поголовья.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант 22-16-00128-П

Список литературы

1. Щербатов В. И. Цикличность яйцекладки кур / В. И. Щербатов, А. Г. Шкуро // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 113–117.

2. Hou K. Microbiota in health and diseases / K Hou, Z.X. Wu, X.Y. Chen [et al.] // Signal Transduction and Targeted Therapy. – 2022. – Vol. 7, No. 1. – P. 135.

3. Naeem M. Probiotics in poultry: unlocking productivity through microbiome modulation and gut health / M. Naeem, D. Bourassa // Microorganisms. – 2025. – Vol. 13 – No. 2. – P. 257.

4. Qin D. Contribution of Lactobacilli on intestinal mucosal barrier and diseases: perspectives and challenges of Lactobacillus casei / D. Qin, Y. Ma, Y. Wang [et al.] // Life. – 2022. – Vol. 12, No. 11. – P. 1910.

5. Rowland I. Gut microbiota functions: metabolism of nutrients and other food components / I. Rowland, G. Gibson, A. Heinken [et al.] // European Journal of Nutrition. – 2018. – Vol. 57, No. 1. – P. 1–24.

6. Wang Y. Metabolism characteristics of lactic acid bacteria and the expanding applications in food industry / Y. Wang, J. Wu, M. Lv [et al.] // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. – 2021. – Vol. 9. – P. 612285.

7. Zhang F. Challenges and constraints to the sustainability of poultry farming in China / F. Zhang, Z. Chen, J. Shi [et al.] // Animal Bioscience. – 2025. – Vol. 38, No. 4. – P. 789–801.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-64
УДК 636.234.1.082.1/.22

ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КОЭФФИЦИЕНТ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Татуева Оксана Владимировна
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Тверь, Российская Федерация

Изучены продуктивные качества, степень развития, продуктивное долголетие коров голштинской породы. Установлена взаимосвязь коэффициента продуктивного использования с паратипическими факторами, способствующими увеличению продуктивного долголетия коров голштинской породы. Сравнительный анализ паратипических факторов выявил тенденцию увеличения продолжительности жизни и продуктивности коровам голштинской породы при живой массе при первом осеменении не ниже 440 кг, возрасте первого отела 21–25 меся-