

Kent Academic Repository

Full text document (pdf)

Citation for published version

Kochish, Ivan I., Romanov, Michael N. and Surai, Peter F. (2020) [Modern biotechnology to assess the expression of chicken genes in relation to productivity and disease resistance] . In: Proceedings of the Scientific and Practical Conference Dedicated to the 10th Anniversary of the Association “Veterinary Medicine,

DOI

<https://doi.org/10.18720/SPBPU%2F2%2Fz20-25>

Link to record in KAR

<https://kar.kent.ac.uk/89256/>

Document Version

Publisher pdf

Copyright & reuse

Content in the Kent Academic Repository is made available for research purposes. Unless otherwise stated all content is protected by copyright and in the absence of an open licence (eg Creative Commons), permissions for further reuse of content should be sought from the publisher, author or other copyright holder.

Versions of research

The version in the Kent Academic Repository may differ from the final published version.

Users are advised to check <http://kar.kent.ac.uk> for the status of the paper. **Users should always cite the published version of record.**

Enquiries

For any further enquiries regarding the licence status of this document, please contact:

researchsupport@kent.ac.uk

If you believe this document infringes copyright then please contact the KAR admin team with the take-down information provided at <http://kar.kent.ac.uk/contact.html>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АССОЦИАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ
ПО КООРДИНАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТРАСЛЯХ
«ВЕТЕРИНАРИЯ, ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»



МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРИИ,
ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»,
ПОСВЯЩЁННОЙ 10-ЛЕТИЮ АССОЦИАЦИИ
«ВЕТЕРИНАРИЯ, ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»**



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АССОЦИАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
УЧРЕЖДЕНИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТРАСЛЯХ «ВЕТЕРИНАРИЯ, ЗООТЕХНИЯ И
БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Материалы научно-практической конференции
«Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии»,
посвящённой 10-летию Ассоциации
«Ветеринария, зоотехния и биотехнология»

Москва 2020

**НАУЧНЫЕ СТАТЬИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ,
ВХОДЯЩИХ В АССОЦИАЦИЮ**

УДК: 636.5

**Современные биотехнологии для оценки экспрессии генов кур в связи
с продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям**

И.И. Кочиш, академик РАН, заведующий кафедрой зоогиены и птицеводства имени А.К. Даниловой, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация. E-mail: prorector@mgavm.ru

М.Н. Романов, ведущий ученый международной лаборатории молекулярной генетики и геномики птицы кафедры зоогиены и птицеводства имени А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, исследователь Университет Кента, Москва, Россия; Кентербери, Великобритания

П.Ф. Сурай, профессор, исследователь международной лаборатории молекулярной генетики и геномики птицы кафедры зоогиены и птицеводства имени А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, технический директор Feed-Food Ltd., Великобритания

Аннотация. В данной статье отмечены основные результаты, полученные в ходе выполненных исследований в 2017–2019 гг. на базе международной лаборатории молекулярной генетики и геномики птицы кафедры зоогиены и птицеводства имени А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, созданной в рамках договора № 14.W03.3I.0013 от 20 февраля 2017 г. о выделении грантов Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных организациях высшего образования. Обозначены перспективы развития научного направления «Разработка современных биотехнологий для оценки экспрессии генов в связи с продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям в птицеводстве».

Ключевые слова: птицеводство, экспрессия генов, RT-PCR, кишечник, микробиом, международная лаборатория, развитие отрасли.

**Modern biotechnology to assess the expression of chicken genes in relation
to productivity and disease resistance**

I.I. Kochish, academician, head of the Department of zoohygiene and poultry breeding named A.K. Danilova, Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, Moscow, Russian Federation. E-mail: prorector@mgavm.ru

M.N. Romanov, leading Scientist of the International Laboratory of Molecular Genetics and Genomics of Poultry, Department of Zoohygiene and Poultry. A.K. Danilova FGBOU VO MGAVMiB – MBA named after K.I. Skryabin, researcher, University of Kent, Moscow, Russia; Canterbury, UK

P.F. Surai, professor, researcher at the International Laboratory of Molecular Genetics and Poultry Genomics, Department of Zoohygiene and Poultry. A.K. Danilova FGBOU VO MGAVMiB – MBA named after K.I. Skryabin, Technical Director Feed-Food Ltd., Great Britain

Annotation. This article highlights the main results obtained in the course of the research performed in 2017–2019 on the basis of the International Laboratory of Molecular Genetics and Poultry Genomics of the Department of Zoohygiene and Poultry. A.K. Danilova

FGBOU VO MGAVMiB – MBA named after K.I. Skryabin, created under the agreement No. 14. W03.3I.0013 dated February 20, 2017 on the allocation of grants from the Government of the Russian Federation for state support of scientific research conducted under the guidance of leading scientists in Russian educational institutions of higher education. The prospects for the development of the scientific direction «Development of modern biotechnologies for the assessment of gene expression in connection with productivity and resistance to diseases in poultry» are outlined.

Key words: Poultry, gene expression, RT-PCR, gut, microbiome, international laboratory, industry development.

Защита от опасных инфекционных болезней и поиск эффективных способов контроля и борьбы с их возбудителями остро стоят на повестке дня перед современным отечественным промышленным птицеводством. Одна из наиболее распространённых инфекционных болезней в птицеводческой отрасли в Российской Федерации — это сальмонеллез, вызываемый бактерией *Salmonella enterica* serovar Enteritidis (SE). Патологический процесс, вызванный сальмонеллой, инициирует у птиц экспрессию генов, в том числе интерлейкинов (цитокинов) и β -дефензинов (галлинацинов). Еще одна группа защитных факторов макроорганизма включает симбиотические микроорганизмы кишечника.

Микрофлора желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) сельскохозяйственной птицы, особенно резидентная и симбиотическая, влияет на здоровье птицы (в первую очередь на иммунитет), на продуктивность и, соответственно, на срок продуктивного использования. Особенности микрофлоры кур влияют и на санитарно-гигиенические требования к продукции птицеводства (мясо, яйца). Например, многие возбудители пищевых токсикоинфекций и токсикозов у людей, особенно кампилобактериозов, вызываются за счет контаминации мяса и яиц бактериями, являющимися нормальными обитателями ЖКТ у кур.

В связи с этим актуальной является разработка новых молекулярно-генетических технологий оценки экспрессии генов, связанных с продуктивностью и устойчивостью к негативным факторам, обеспечивающих сохранение здоровья птицы и повышение биобезопасности, продуктивности и качества продукции птицеводства (Сурай, Кочиш, 2019).

В настоящее время также проводятся научные исследования в Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина целью которых является комплексная разработка молекулярно-генетических технологий для анализа экспрессии генов, играющих ключевую роль в обеспечении продуктивности и устойчивости к заболеваниям у кур (*Gallus gallus*), а также для оценки микрофлоры кишечника и воздействия кормовых добавок.

Основными направлениями исследований международной лаборатории кафедры зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина являются: создание современных биотехнологий для оценки экспрессии генов, связанных с продуктивностью и устойчивостью птицы к неблагоприятным факторам; разработка системы мониторинга бактерий-патогенов на различных стадиях технологического процесса выращивания и содержания кур; оценка воздействия кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления продуктивности; разработка системы профилактики бактериальных патогенов у кур-несушек на основе применения пробиотиков и фитобиотиков, заменяющих антибиотики.

Сформированный научный коллектив международной лаборатории (фото 1) для выполнения задач проекта обладает опытом постановки научно-хозяйственных опытов на сельскохозяйственной птице.



Фото 1. Научный коллектив лаборатории с вед. ученым М. Романовым и зав. кафедрой зоогигиены и птицеводства академиком РАН И. Кочишем

В ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина функционирует виварий Международной лаборатории молекулярной генетики и геномики птицы для индивидуального и группового содержания подопытных и контрольных птиц (*фото 2*).



Фото 2. Виварий Международной лаборатории молекулярной генетики и геномики птицы

По основным результатам, полученным в ходе выполненных исследований, за 2017–2019 гг. проведен мониторинг методик по изучению дифференциальной экспрессии методом полнотранскриптомного секвенирования (RNASeq) генов, связанных с признаками хозяйственного значения, и разработана соответствующая технология, на основании чего подготовлен информационный стенд «Нутригеномика: изучение влияния питательных веществ на экспрессию гена».

Отобраны 34 гена, участвующие в формировании признаков продуктивности кур-несушек, и разработана методика определения экспрессии генов, связанных с продуктивными признаками у кур-несушек, что при помощи ПЦР-РВ позволило оценить воздействие кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления.

Получены результаты изучения развития микробиоценоза желудочно-кишечного тракта у эмбрионов яичных кур промышленных кроссов в период эмбрионального развития и в различные периоды яйцекладки, а также результаты проведения T-RFLP-анализов содержимого кишечника кур. Разработана система мониторинга бактерий-патогенов на различных стадиях технологического процесса выращивания кур-несушек, что позволяет вести направленную коррекцию микробиоценоза кур-несушек с помощью кормовых факторов для повышения продуктивности птицы яичного направления.

Изучено воздействие кормовых добавок различных типов — пробиотика Ликвипро® и фитобиотика Интебио® — на микрофлору кишечника и продуктивность птицы. Получены данные испытаний пробиотиков и фитобиотиков на цыплятах и взрослых курах на предмет профилактики бактерий-патогенов.

В ходе исследования влияния фитобиотика Интебио® и пробиотика Ликвипро® на микрофлору ЖКТ птицы проведено тестирование микробиоценозов ЖКТ цыплят и кур. Получены протоколы изучения микрофлоры содержимого кишечника птицы методами T-RFLP и NGS-секвенирования [5].

Получены результаты тестирования экспрессии генов, ассоциированных с продуктивностью и иммунитетом птицы (двух генов интерлейкина, трех генов галлинацина, гена каспазы и др.) в ответ на заражение сальмонеллой [6].

На основании проведенного анализа микрофлоры ЖКТ цыплят и полученных результатов разработаны приемы испытаний на курах-несушках пробиотиков и фитобиотиков для профилактики размножения бактерий-патогенов.

Проведено изучение взаимосвязи между применением кормовых добавок, микрофлорой ЖКТ, продуктивностью и уровнями экспрессии генов продуктивности. Описаны эффекты использованных кормовых добавок на продуктивность кур яичного кросса и на экспрессию генов, связанных с продуктивностью и иммунитетом.

Разработана математическая модель зависимости продуктивности и экспрессии связанных с ней генов птицы от состава рациона и микробиоценоза кишечника.

По результатам разработки системы мониторинга и профилактики бактерий-патогенов за счет коррекции рационов питания кур-несушек с помощью антимикробных добавок (пробиотиков, фитобиотиков) подготовлены соответствующие методические рекомендации по применению основ технологии кормления яичных кур, обеспечивающей высокий процент реализации их генетического потенциала продуктивности с описанием разработанной системы (Kochish I.I., Surai, P.F. et al., 2019).

В ноябре 2019 г. проведена Международная научно-практическая конференция «Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных», в которой приняли участие более 70 человек, в том числе ученые из 7 стран. По итогам конференции опубликован сборник научных материалов.

Международная лаборатория молекулярной генетики и геномики птицы кафедры зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина успешно функционирует, о чем свидетельствуют опубликованные результаты (<http://www.mgavm.ru/laboratoriya/nauchnaya-deyatelnost/publikatsii/>; <http://www.mgavm.ru/laboratoriya/>).

Следующим этапом исследований в 2020–2021 гг. является широкая апробация разработанной технологии в условиях промышленного производства яиц и ее адаптация к условиям современных яичных птицефабрик России.

Результаты научных исследований будут способствовать повышению продуктивности птицы и улучшению конверсии корма, позволят создать заделы для профилактики ряда

заболеваний бактериальной природы, в том числе социально значимых (прежде всего сальмонеллёза, микоплазмоза).

Международная лаборатория молекулярной генетики и геномики птицы кафедры зооигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина стала стартовой площадкой для молодых ученых, студентов, аспирантов и инновационных проектов в области современных биотехнологий в сельском хозяйстве и АПК.

Данные исследования проводятся при поддержке гранта Правительства Российской Федерации (договор № 14. W03.31.0013 от 20 февраля 2017 г.).

Список литературы

1. Сурай П.Ф. Роль микробиоты в поддержании редокс-баланса кишечника птиц // Птицеводство. — 2019. — № 4. — С. 10–14.
2. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with co-authors Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition // *Animals* 2019, Т. 9. Вып. 7. Номер статьи: 462 DOI: 10.3390/ani9070462.
3. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. et al. Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update // *Antioxidants* 2019. Т. 8. Вып. 7. Номер статьи: 235. DOI: 10.3390/antiox8070235.
4. Кочиш И.И. Разработка современных биотехнологий для оценки экспрессии генов в связи с продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям в птицеводстве // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология.* — 2019. — № 12. — С. 79–84.

References

1. Suray P.F. The role of microbiota in maintaining the redox balance of the intestines of birds // *Poultry farming*. 2019. No. 4. S. 10–14.
2. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with co-authors Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition // *Animals* 2019, Т. 9. Вып. 7. Номер статьи: 462. DOI: 10.3390/ani9070462.
3. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with co-authors Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update // *Antioxidants* 2019, Т. 8. Вып. 7. Номер статьи: 235. DOI: 10.3390/antiox8070235.
4. Kochish I.I. Development of modern biotechnologies for assessing gene expression in relation to productivity and disease resistance in poultry farming // *Veterinary, Animal Science and Biotechnology*. 2019. No 12. P. 79–84.