

УДК 636.597.034/619

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-394-05-69-74

Г.М. Топурия

Оренбургский государственный  
медицинский университет Минздрава  
России, Оренбург, Россия

✉ golaso@rambler.ru

Поступила в редакцию: 20.12.2024

Одобрена после рецензирования: 08.04.2025

Принята к публикации: 22.04.2025

© Топурия Г.М.

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-394-05-69-74

Gocha M. Topuria

Orenburg State Medical University of the  
Ministry of Health of Russia, Orenburg,  
Russia

✉ golaso@rambler.ru

Received by the editorial office: 20.12.2024

Accepted in revised: 08.04.2025

Accepted for publication: 22.04.2025

© Topuria G.M.

## Влияние пробиотика «Иммунофлор» на пищевую ценность мяса уток

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Наиболее интенсивно развивающаяся отрасль сельскохозяйственного производства — птицеводство. Мясо сельскохозяйственной птицы является наиболее востребованным населением источником полноценного белка животного происхождения. Для повышения продуктивности птицы и улучшения качества получаемой продукции широко применяют кормовые добавки природного происхождения. Большую перспективу для использования в различных отраслях животноводства имеют пробиотики.

**Методы.** Были сформированы четыре группы утят суточного возраста. Птица II, III и IV опытных групп в дополнение к основному рациону получала «Иммунофлор» в количестве 0,5, 0,7 и 1,0 кг/т корма. Утята I группы (контроль) пробиотик не получали. По окончании выращивания оценивали пищевую ценность мяса и печени уток, для чего проводили оценку химического состава продуктов убоя, энергетической и биологической ценности.

**Результаты.** Установлено, что включение «Иммунофлора» в рацион уток в указанных дозах способствовало улучшению химического состава мяса. В грудных и бедренных мышцах наблюдалось повышение количества сухого вещества на 0,99–1,28% и 0,04–0,43%, белка — на 1,28–1,56% и 0,57–1,14%, золы — на 0,92–1,84% и 0,36–1,07% на фоне снижения количества жира. Максимальная биологическая ценность мяса зафиксирована в опытных группах. В мышцах птицы опытных групп наблюдалось увеличение количества триптофана на фоне снижения оксипролина. Белково-качественный показатель был выше контрольного значения в мышцах бедра на 3,58% и 1,79%, в мышцах груди — на 3,21%, 3,75% и 2,69% соответственно. Возросла и энергетическая ценность грудных мышц утят, которым скармливали пробиотический препарат, что свидетельствует о высокой пищевой ценности мяса птицы. Индекс качества мяса не имел различий. Под влиянием пробиотика в печени птицы снизилось содержание жира, увеличилось количество белка и золы, а также энергетической ценности.

**Ключевые слова:** утки, пробиотики, мясо, жир, зола, белок, сухое вещество

**Для цитирования:** Топурия Г.М. Влияние пробиотика «Иммунофлор» на пищевую ценность мяса уток. *Аграрная наука*. 2025; 394(05): 69–74.  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-69-74>

## Effect of probiotic “Immunoflor” on nutritional value of duck meat

### ABSTRACT

**Relevance.** Poultry farming is the most intensively developing branch of agricultural production. Poultry meat is the most popular source of full-fledged protein of animal origin. To increase the productivity of poultry and improve the quality of the resulting product, feed additives of natural origin are widely used. Probiotics have a great prospect for use in various animal husbandry industries.

**Methods.** Four groups of ducklings of daily age were formed. Bird II, III and IV experimental groups in addition to the main diet received “Immunoflor” in an amount of 0.5, 0.7 and 1.0 kg/t feed. Group I ducklings (control) did not receive the probiotic. At the end of cultivation, the nutritional value of duck meat and liver was assessed by assessing the chemical composition of slaughter products, energy and biological value.

**Results.** It was found that the inclusion of “Immunoflor” in the diet of ducks at the indicated doses contributed to an improvement in the chemical composition of meat. In the thoracic and femoral muscles, there was an increase in the amount of dry matter by 0.99–1.28% and 0.04–0.43%, protein — by 1.28–1.56% and 0.57–1.14%, ash — by 0.92–1.84% and 0.36–1.07% against the background of a decrease in the amount of fat. The maximum biological value of meat was recorded in experimental groups. In the muscles of poultry of experimental groups, an increase in the amount of tryptophan was observed against the background of a decrease in oxypoline. The protein-quality indicator was higher than the reference value in the thigh muscles by 3.58% and 1.79%, in the chest muscles — by 3.21%, 3.75% and 2.69%, respectively. The energy value of the breast muscles of ducklings fed a probiotic drug has also increased, which indicates the high nutritional value of poultry meat. The meat quality index had no differences. Under the influence of the probiotic, the fat content in the bird’s liver decreased, the amount of protein and ash increased, as well as energy value.

**Key words:** ducks, probiotics, meat, liver, fat, ash, protein, dry matter

**For citation:** Topuria G.M. Effect of probiotic “Immunoflor” on nutritional value of duck meat. *Agrarian science*. 2025; 394(05): 69–74 (in Russian).  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-69-74>

## Введение/Introduction

Птицеводство является лидирующей подотраслью животноводства не только по производственным показателям, но и по пищевой ценности продукции [1, 2]. Сельскохозяйственная птица превосходит свиней и крупный рогатый скот по эффективности превращения растительного белка в животный протеин [3, 4]. Имея уникальные качества самоокупаемости, птицеводство обладает высокими показателями интенсификации [5–7].

Интенсивное использование птицы предусматривает постоянное совершенствование норм кормления и условий содержания для реализации максимальной продуктивности и высокого качества производимой продукции [8–12].

Для оптимизации иммунобиохимического состояния организма животных и птиц, повышения обмена веществ, получения экологически безопасной пищевой продукции и улучшения продуктивности широко используются биологически активные вещества и кормовые добавки природного происхождения [13–16]. К ним относятся фитостимуляторы, препараты из тканей животных, гуминовые соединения, хитозан, цеолит и др. [17–19].

Значительный интерес в этом направлении представляют пробиотические препараты [1, 20, 21].

В современной животноводческой практике применяют несколько десятков видов пробиотиков [22–24]. В связи с повсеместным отказом от применения кормовых антибиотиков пробиотики являются действенной их заменой [19].

Пробиотические препараты обладают множественной положительной активностью: подавляют патогенную и условно-патогенную микрофлору, формируют положительный микробиоценоз, продуцируют аминокислоты и другие биологически активные вещества, улучшают усвоение питательных веществ корма, нормализуют метаболизм, повышают естественную резистентность [25–28].

Имеются многочисленные сведения о применении пробиотиков при производстве мяса птицы [28–31].

**Цель исследования** — изучить влияние пробиотического препарата на химический состав, биологическую и энергетическую ценность продуктов убоя утят.

## Материалы и методы исследования / Materials and methods

Для проведения исследований в условиях ООО «Орское» Оренбургской области Российской Федерации были сформированы четыре группы (n = 50) суточных утят кросса «Благоварский».

Птица I группы служила контролем, препарат не получала и выращивалась на сбалансированном по питательным веществам рационе<sup>1</sup>. Утятам II, III и IV групп дополнительно скармливали концентрат кормовой «Иммунофлор»<sup>2</sup> («ПК Крос Фарм», Россия) в количестве 0,5, 0,7 и 1,0 кг/т корма на протяжении 56 дней.

По окончании выращивания провели убой всей подопытной птицы.

Из каждой группы отбирали по 5 тушек уток для химического анализа. В мышечной ткани и печени определяли<sup>3</sup> массовую долю жира (МДЖ), массовую долю белка (МДБ), массовую долю золы (МДЗ), сухого вещества, массовую долю влаги (МДВ).

Биологическую ценность продуктов убоя оценивали по количеству триптофана<sup>4</sup> и оксипролина<sup>5</sup>. Рассчитан белково-качественный показатель (БКП)<sup>6</sup>.

Рассчитывали энергетическую ценность по формуле В.М. Александрова<sup>7</sup>.

Индекс качества мяса определяли отношением содержания жира к содержанию белка<sup>8</sup>.

Эксперимент проводили с соблюдением требований, изложенных в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 года № 2010/63/ЕС о защите животных, использующихся для научных целей<sup>9</sup>, и принципов обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ<sup>10</sup>.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics V22.0 (США).

## Результаты и обсуждение / Results and discussion

При оценке химического состава грудных мышц птицы установлено, что включение в рацион утят «Иммунофлора» способствует снижению количества влаги (рис. 1а).

Максимальные значения сухого вещества зафиксированы в образцах грудных мышц птицы

<sup>1</sup> Погосян Д.Г. Интенсивные способы откорма молодняка уток. Пенза. 2021; 147.

<sup>2</sup> 1 г концентрата кормового «Иммунофлор» содержит сухую лиофильно высушенную биомассу штаммов *Bifidobacterium globosum* (ВКМ В-2750D, КОЕ не менее 1 × 10<sup>6</sup>), *Enterococcus faecium* (ВКМ В-2751D, КОЕ не менее 1 × 10<sup>6</sup>), *Bacillus licheniformis* (ВКМ В-2717D, КОЕ не менее 1 × 10<sup>9</sup>), *Bacillus subtilis* (ВКМ В-2716D, КОЕ не менее 1 × 10<sup>9</sup>), *Saccharomyces cerevisiae* (ВКМ Y-2996D, КОЕ не менее 1 × 10<sup>8</sup>) и носитель (глюкозу, лактозу, мальтозу, крахмал, мел, минерал, муку, отруби — по отдельности) или их смеси. Не содержит ГМО.

<sup>3</sup> ГОСТ 34567-2019 Мясо и мясные продукты. Метод определения влаги, жира, белка, хлористого натрия и золы с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области.

<sup>4</sup> ГОСТ Р 70149-2022 Мясо и мясные продукты. Определение массовой доли триптофана спектрофотометрическим методом.

<sup>5</sup> ГОСТ 23041-2015 Мясо и мясные продукты. Метод определения оксипролина.

<sup>6</sup> Белково-качественный показатель характеризуется соотношением триптофана к оксипролину.

<sup>7</sup> Макаров В.А., Боровков М.Ф. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии продуктов животноводства. Москва. 1987; 271.

<sup>8</sup> Ребезов М.Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животного происхождения. Алматы: Эпиграф. 2019; 268.

<sup>9</sup> Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. [https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive\\_201063\\_rus.pdf](https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf)

<sup>10</sup> Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

опытных групп. Разница с контролем составила 0,99–1,28% (рис. 1б). У птицы II группы наблюдалось увеличение количества белка на 1,28% по сравнению с контрольным значением, III группы — на 1,56%, IV группы — на 1,39% (рис. 1в).

Под влиянием пробиотического препарата количество жира снижалось. Минимальным данный показатель был в грудных мышцах утят III группы и уступал контролю на 4,67% ( $p < 0,05$ ). У уток II группы разница составила 3,37%, IV группы — 0,93% (рис. 1г).

Количество золы увеличилось на 0,92%, 1,84% и 0,92% соответственно (рис. 1д).

Энергетическая ценность в мышцах груди птицы опытных групп была выше, чем в мясе утят контрольной группы, на 2,36–3,87 кДж (рис. 1е).

Аналогичные изменения установлены в химическом составе бедренных мышц птицы.

Количество влаги максимальным было в мясе утят контрольной группы (рис. 1а).

Содержание сухого вещества у них было снижено на 0,04–0,43% (рис. 1б). Как в грудных, так и в бедренных мышцах уток, которым скармливали «Иммунофлор», возросло количество протеина на 0,57–1,14% (рис. 1в). Содержание жира, напротив, было снижено относительно контроля: на 2,58% — во II группе, на 3,56% ( $p < 0,05$ ) — в III группе, на 4,53% ( $p < 0,05$ ) — в IV группе (рис. 1г).

Содержание золы было минимальным в бедренных мышцах утят I группы и уступало значениям уток опытных групп на 0,36–1,07% (рис. 1д).

На фоне снижения количества жира наблюдалось уменьшение энергетической ценности мышц бедра птицы опытных групп на 1,42 кДж, 0,87 кДж и 3,56 кДж (рис. 1е).

Печень утки является ценным пищевым продуктом. Как в мышечной ткани, так и в печени наблюдалось снижение влаги у утят опытных групп (рис. 1а). Количество сухого вещества возросло по сравнению с контролем в образцах II группы на 1,00%, III группы — на 3,77% ( $p < 0,05$ ), IV группы — на 3,69% ( $p < 0,05$ ) (рис. 1б).

Содержание протеина превысило контрольный уровень на 1,47%, 5,05% ( $p < 0,05$ ) и 4,95% ( $p < 0,05$ ) (рис. 1в). Количество жира в печени утят опытных групп было минимальным и на 0,40–1,00% уступало показателю контрольной птицы (рис. 1г).

У утят III и IV групп содержание золы в образцах печени было больше, чем в контроле, на 1,57–2,35%, а у птицы II группы снижено на 0,78% (рис. 1д).

**Рис. 1.** Химический состав и энергетическая ценность грудных мышц уток

**Fig. 1.** Chemical composition and energy value of duck breast muscles



Энергетическая ценность печени в опытных группах превысила контрольный уровень на 4,15–15,55 кДж (рис. 1е).

Оценка лишь химического состава не полностью отражает пищевую ценность мяса.

Аминокислота триптофан преимущественно содержится в белках мышечной ткани, оксипролин — в соединительной ткани.

Максимальное количество триптофана установлено в грудных мышцах утят III группы —  $308,19 \pm 2,09$  мг%, что на 1,78% больше, чем в образцах мяса контрольной группы. Во II группе изученный показатель превосходил контроль на 1,44%, IV группы — на 0,76% (рис. 2а).

Количество оксипролина максимальным было в грудных мышцах утят контрольной группы и превысило значение II опытной группы на 1,64%, III опытной — на 1,77%, IV группы — на 1,85% (рис. 2б).

Увеличение количества триптофана и снижение количества оксипролина в грудных мышцах тушек утят опытных групп способствовали увеличению показателя БКП: на 3,21% — во II группе, на 3,75% — в III группе, на 2,69% — в IV группе (рис. 2в).

В бедренных мышцах птицы опытных групп количество триптофана было больше, чем в мясе утят контрольной группы, на 2,01%, 0,86%, 1,04% соответственно (рис. 2а). Содержание оксипролина снизилось на 0,69%, 0,86% и 0,82% (рис. 2б).

Белково-качественный показатель составил у контрольной птицы 5,04, что на 3,58% меньше, чем в бедренных мышцах уток II группы, на 1,79% — III и IV группы (рис. 2в).

Как показали результаты химического состава мяса утят, включение в рацион птицы пробиотического препарата способствовало повышению количества белка и снижению количества жира, что сказалось на индексе качества мяса. Последний в грудных мышцах уток всех подопытных групп был одинаковым — 0,06. В бедренных мышцах утят опытных групп индекс качества мяса был минимальным и составил 0,17 при 0,18 в образцах птицы контрольной группы (рис. 3).

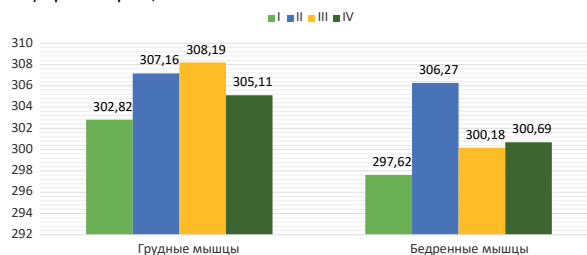
### Выводы/Conclusions

Использование концентрата кормового «Имунофлор» в кормлении утят способствует улучшению пищевой ценности продуктов убоя. Так, в грудных мышцах птицы опытных групп количество протеина возросло на 1,28%, 1,56% и 1,39% соответственно, в бедренных мышцах — на 0,57–1,14%. Кроме того, увеличилась массовая доля сухого вещества и золы на фоне снижения количества жира: на 2,58–4,53% — в бедренных мышцах, на 0,93–4,67% — в грудных мышцах.

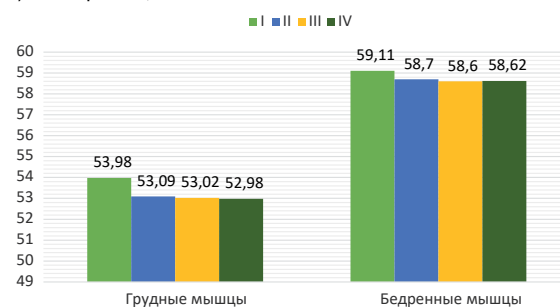
Возросла и биологическая ценность мяса за счет повышения количества триптофана и снижения количества оксипролина. Показатель БКП за счет этого был максимальным в образцах мяса уток опытных групп и превышал контрольные

**Рис. 2.** Биологическая ценность грудных мышц уток

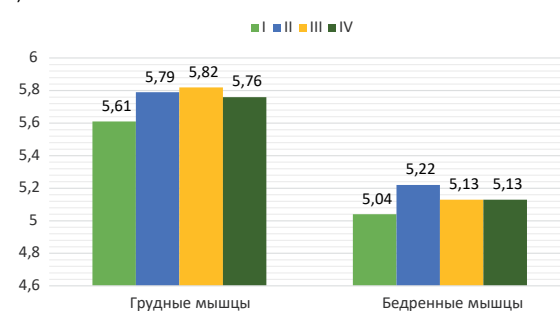
**Fig. 2.** Biological value of duck breast muscles  
а) триптофан, мг%



б) оксипролин, мг%

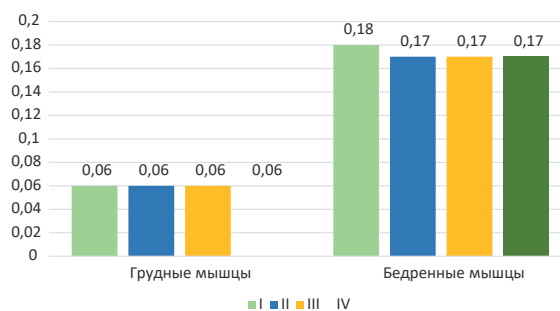


в) БКП



**Рис. 3.** Индекс качества мяса уток

**Fig. 3.** Duck meat quality index



значения: на 2,69–3,75% — в грудных мышцах, на 1,79–3,58% — в бедренных.

Улучшились показатели пищевой ценности печени утят. Количество сухого вещества было выше, чем в контроле, на 1,0–3,77%, белка — на 1,47–5,05%. Массовая доля жира, напротив, была ниже (на 0,40–1,01%). Возросла и энергетическая ценность (на 4,15–15,55 кДж).



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Погодаев В.А., Ребезов М.Б. Продуктивность и динамика метаболических процессов в организме молодняка индеек при использовании в рационе эубиотиков на основе бифидобактерий штамма *Bifidobacterium bifidum*. *Всё о мясе*. 2023; (3): 36–47. <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2023-3-36-47>
2. Гриценко С.А., Белоокова О.В., Ребезов М.Б. Факториальная дисперсия показателей онтогенеза на продуктивные качества поголовья товарного стада птицы мясного кросса. *Всё о мясе*. 2024; (4): 58–64. <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2024-4-58-64>
3. Неверова О.П. и др. Влияние биотехнологической добавки на весовой рост цыплят-бройлеров. *Аграрная наука*. 2023; (11): 70–75. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-70-75>
4. Ребезов Я.М., Горелик О.В., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю. Химический состав мяса индеек разных породных групп. Обеспечение технологического суверенитета АПК: подходы, проблемы, решения. Сборник статей Международной научно-методической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. 2023; 193–195. <https://elibrary.ru/qnyotj>
5. Козерод Ю.М., Воробьева Н.В. Современное состояние птицеводства России: проблемы и решения. *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2024; (5): 114–121. <https://doi.org/10.33938/215-114>
6. Плиев Ю. Стратегия развития птицеводства в России. *АПК: экономика, управление*. 2011; (2): 89–93. <https://elibrary.ru/ncyubj>
7. Пашовкина Е.В. Комплексная система управления качеством продукции птицеводства. *Формула менеджмента*. 2023; (1): 30–34. <https://elibrary.ru/bsvyrq>
8. Околева Т.М., Шарипов Р.И., Шарипов Т.Р. Кормление сельскохозяйственной птицы в вопросах и ответах. Алматы: Нур-Принт. 2019; 250. ISBN 978-601-7590-53-6 <https://elibrary.ru/hbkgtg>
9. Горелик О.В., Ребезов М.Б., Долматова И.А. Научные подходы к кормлению сельскохозяйственной птицы. *За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества. Сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции*. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2021; 4: 63–66. <https://elibrary.ru/wuknhp>
10. Янкина О.Л., Приходько А.Н., Ким Н.А. Современные тенденции кормления птицы. *Аграрный вестник Приморья*. 2020; (2): 64–67. <https://elibrary.ru/ugamfs>
11. Гугушвили Н.Н., Инюкина Т.А., Кошаев А.Г., Семененко М.П., Топурия Л.Ю. Влияние фитиммунотропного соединения 40 и антисептика катис на общеклинические показатели крови птиц. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2024; 112: 225–231. <https://elibrary.ru/wvksjz>
12. Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Григорьева Е.В., Ребезов М.Б. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2014; (2): 143–145. <https://elibrary.ru/sfsctr>
13. Araújo I.C.S. et al. Effect of vitamin E in ovo feeding to broiler embryos on hatchability, chick quality, oxidative state, and performance. *Poultry Science*. 2019; 98(9): 3652–3661. <https://doi.org/10.3382/ps/pey439>
14. Mohamed D.A., Abd El-Sadek M.S., Abdel-Wareth A.A.A. Effects of Copper oxide nanoparticles on productive performance of broiler chickens under climate change conditions. *SVU-International Journal of Agricultural Sciences*. 2022; 4(4): 51–57.
15. Aristimunha P.C. et al. Effect of Dietary Organic Acids and Humic Substance Supplementation on Performance, Immune Response and Gut Morphology of Broiler Chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 2020; 29(1): 85–94. <https://doi.org/10.3382/japr/pfz031>
16. Arif M., Alagaany M., Abd El-Hack M.E., Saeed M., Arain M.A., Elnesr S.S. Humic acid as a feed additive in poultry diets: a review. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2019; 20(3): 167–172. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2019.5345>
17. Кишняйкина Е.А., Жучаев К.В. Продуктивный и физиологический эффект биологически активных веществ при выращивании цыплят-бройлеров. *Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия*. 2022; 104. ISBN 978-5-905818-14-1 <https://elibrary.ru/mtwsze>

## REFERENCES

1. Pogodaev V.A., Rebezov M.B. Productivity and dynamics of metabolic processes in the body of young turkeys when using eubiotics based on the *Bifidobacterium bifidum* strain in the diet. *Vsyo o myase*. 2023; (3): 36–47 (in Russian). <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2023-3-36-47>
2. Gritsenko S.A., Belookova O.V., Rebezov M.B. Factorial dispersion of ontogenesis indicators on the productive qualities of a commercial herd of meat cross poultry. *Vsyo o myase*. 2024; (4): 58–64 (in Russian). <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2024-4-58-64>
3. Neverova O.P. et al. Influence of a biotechnological additive on the weight growth of broiler chickens. *Agrarian science*. 2023; (11): 70–75 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-70-75>
4. Rebezov Ya.M., Gorelik O.V., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu. Chemical composition of meat of turkeys of different breed groups. *Ensuring technological sovereignty of the agro-industrial complex: approaches, problems, solutions. Collection of articles of the International scientific and methodological conference dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences*. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University. 2023; 193–195 (in Russian). <https://elibrary.ru/qnyotj>
5. Kozerod Iu.M., Vorobyeva N.V. The current state of Russian poultry production: problems and solutions. *Economy, labor, management in agriculture*. 2024; (5): 114–121 (in Russian). <https://doi.org/10.33938/215-114>
6. Pliev Yu. Strategy for the development of poultry farming in Russia. *AIC: economy, management*. 2011; (2): 89–93 (in Russian). <https://elibrary.ru/ncyubj>
7. Pashovkina E.V. Comprehensive quality management system for poultry products. *The formula of the management*. 2023; (1): 30–34 (in Russian). <https://elibrary.ru/bsvyrq>
8. Okolelova T.M., Sharipov R.I., Sharipov T.R. Feeding poultry in questions and answers. *Almaty: Nur-Print*. 2019; 250 (in Russian). ISBN 978-601-7590-53-6 <https://elibrary.ru/hbkgtg>
9. Gorelik O.V., Rebezov M.B., Dolmatova I.A. Scientific approaches to feeding agricultural poultry. *The future is ours: a view of young scientists on the innovative development of society. Collection of scientific articles of the 2nd All-Russian Youth Scientific Conference*. Kursk: Southwest State University. 2021; 4: 63–66 (in Russian). <https://elibrary.ru/wuknhp>
10. Yankina O.L., Prikhodko A.N., Kim N.A. Current trends of poultry feeding. *Agrarian bulletin of Primorye*. 2020; (2): 64–67 (in Russian). <https://elibrary.ru/ugamfs>
11. Gugushvili N.N., Inyukina T.A., Koshchayev A.G., Semenenko M.P., Topuria L.Yu. The effect of the phytoimmunomodulator sodechin-40 and the antiseptic katis on the general clinical parameters of the blood of birds. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2024; 112: 225–231 (in Russian). <https://elibrary.ru/wvksjz>
12. Topuria G.M., Topuria L.Yu., Grigoryeva Ye.V., Rebezov M.B. Effect of probiotics on broiler-chickens productivity. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2014; (2): 143–145 (in Russian). <https://elibrary.ru/sfsctr>
13. Araújo I.C.S. et al. Effect of vitamin E in ovo feeding to broiler embryos on hatchability, chick quality, oxidative state, and performance. *Poultry Science*. 2019; 98(9): 3652–3661. <https://doi.org/10.3382/ps/pey439>
14. Mohamed D.A., Abd El-Sadek M.S., Abdel-Wareth A.A.A. Effects of Copper oxide nanoparticles on productive performance of broiler chickens under climate change conditions. *SVU-International Journal of Agricultural Sciences*. 2022; 4(4): 51–57.
15. Aristimunha P.C. et al. Effect of Dietary Organic Acids and Humic Substance Supplementation on Performance, Immune Response and Gut Morphology of Broiler Chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 2020; 29(1): 85–94. <https://doi.org/10.3382/japr/pfz031>
16. Arif M., Alagaany M., Abd El-Hack M.E., Saeed M., Arain M.A., Elnesr S.S. Humic acid as a feed additive in poultry diets: a review. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2019; 20(3): 167–172. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2019.5345>
17. Kishnyaykina E.A., Zhuchayev K.V. The productive and physiological effect of biologically active substances in the cultivation of broiler chickens. *Kemerovo: Kuzbass State Agricultural University*. 2022; 104 (in Russian). ISBN 978-5-905818-14-1 <https://elibrary.ru/mtwsze>

18. Топурия Л.Ю., Топурия Г.М., Григорьева Е.В., Порваткин И.В., Ребезов М.Б. Применение пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве. Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет. 2016; 192. ISBN 978-5-88838-954-6 <https://elibrary.ru/vufwuv>

19. Grant A., Gay C.G., Lillehoj H.S. *Bacillus* spp. as direct-fed microbial antibiotic alternatives to enhance growth, immunity, and gut health in poultry. *Avian Pathology*. 2018; 47(4): 339–351. <https://doi.org/10.1080/03079457.2018.1464117>

20. Sharipova A. et al. The Effects of a Probiotic Dietary Supplementation on the Livability and Weight Gain of Broilers. *Annual Research & Review in Biology*. 2017; 19(6): 37344. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2017/37344>

21. Sharipova A. et al. The Effects of a Probiotic Dietary Supplementation on the Amino Acid and Mineral Composition of Broilers Meat. *Annual Research & Review in Biology*. 2017; 21(6): 38429. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2017/38429>

22. Khaziakhmetov F. et al. Valuable Effect of Using Probiotics in Poultry Farming. *Annual Research & Review in Biology*. 2018; 25(1): 40070. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2018/40070>

23. Khaziakhmetov F., Khabirov A., Rebezov M., Basharov A., Ziangulov I., Okuskhanova E. Influence of Probiotics “Stimix Zoostim” on the Microflora of Faeces, Hematological Indicators and Insensitivity of Growth of Calves of the Dairy Period. *International Journal of Veterinary Science*. 2018; 7(4): 178–181. <https://elibrary.ru/yjffif>

24. Khaziakhmetov F. et al. Effect of Probiotics on Calves, Weaned Pigs And Lamb Growth. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018; 9(3): 866–870. <https://elibrary.ru/xmclsh>

25. Heeney D.D., Gareau M.G., Marco M.L. Intestinal *Lactobacillus* in health and disease, a driver or just along for the ride? *Current Opinion in Biotechnology*. 2018; 49: 140–147. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2017.08.004>

26. Maguire M., Maguire G. Gut dysbiosis, leaky gut, and intestinal epithelial proliferation in neurological disorders: towards the development of a new therapeutic using amino acids, prebiotics, probiotics, and postbiotics. *Reviews in the Neurosciences*. 2019; 30(2): 179–201. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2018-0024>

27. Комарова О.Н., Хавкин А.И. Взаимосвязь стресса, иммунитета и кишечной микробиоты. *Педиатрическая фармакология*. 2020; 17(1): 18–24. <https://doi.org/10.15690/pf.v17i1.2078>

28. Шагивалеев Б.Р., Хазиахметов Ф.С. Пробиотики при выращивании молодняка уток и гусей. *Основы и перспективы органических биотехнологий*. 2020; (4): 53–57. <https://elibrary.ru/brclex>

29. Дуктов А.П., Красочко П.А., Серяков И.С., Еремец В.И., Неминушчая Л.А., Проворотова А.В. Биополимеры, иммуностимуляторы и пробиотики в бройлерном птицеводстве. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. 2016; 289. ISBN 978-985-467-623-4 <https://elibrary.ru/yquwrz>

30. Khabirov A. et al. Effect of Normosil Probiotic Supplementation on the Growth Performance and Blood Parameters of Broiler Chickens. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 2020; 54(4): 1046–1055.

31. Ребезов М.Б., Топурия Л.Ю., Фатеева О.О. Влияние пробиотиков на минеральный состав крови уток. *Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт. Сборник материалов Международной научно-практической конференции*. Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2020; 225–227. <https://elibrary.ru/nwxtrf>

18. Topuriya L.Yu., Topuriya G.M., Grigoryeva E.V., Porvatkin I.V., Rebezov M.B. Application of probiotics in veterinary medicine and animal husbandry. Orenburg: Orenburg State Agrarian University. 2016; 192 (in Russian). ISBN 978-5-88838-954-6 <https://elibrary.ru/vufwuv>

19. Grant A., Gay C.G., Lillehoj H.S. *Bacillus* spp. as direct-fed microbial antibiotic alternatives to enhance growth, immunity, and gut health in poultry. *Avian Pathology*. 2018; 47(4): 339–351. <https://doi.org/10.1080/03079457.2018.1464117>

20. Sharipova A. et al. The Effects of a Probiotic Dietary Supplementation on the Livability and Weight Gain of Broilers. *Annual Research & Review in Biology*. 2017; 19(6): 37344. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2017/37344>

21. Sharipova A. et al. The Effects of a Probiotic Dietary Supplementation on the Amino Acid and Mineral Composition of Broilers Meat. *Annual Research & Review in Biology*. 2017; 21(6): 38429. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2017/38429>

22. Khaziakhmetov F. et al. Valuable Effect of Using Probiotics in Poultry Farming. *Annual Research & Review in Biology*. 2018; 25(1): 40070. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2018/40070>

23. Khaziakhmetov F., Khabirov A., Rebezov M., Basharov A., Ziangulov I., Okuskhanova E. Influence of Probiotics “Stimix Zoostim” on the Microflora of Faeces, Hematological Indicators and Insensitivity of Growth of Calves of the Dairy Period. *International Journal of Veterinary Science*. 2018; 7(4): 178–181. <https://elibrary.ru/yjffif>

24. Khaziakhmetov F. et al. Effect of Probiotics on Calves, Weaned Pigs And Lamb Growth. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018; 9(3): 866–870. <https://elibrary.ru/xmclsh>

25. Heeney D.D., Gareau M.G., Marco M.L. Intestinal *Lactobacillus* in health and disease, a driver or just along for the ride? *Current Opinion in Biotechnology*. 2018; 49: 140–147. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2017.08.004>

26. Maguire M., Maguire G. Gut dysbiosis, leaky gut, and intestinal epithelial proliferation in neurological disorders: towards the development of a new therapeutic using amino acids, prebiotics, probiotics, and postbiotics. *Reviews in the Neurosciences*. 2019; 30(2): 179–201. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2018-0024>

27. Komarova O.N., Khavkin A.I. Correlation Between Stress, Immunity and Intestinal Microbiota. *Pediatric pharmacology*. 2020; 17(1): 18–24 (in Russian). <https://doi.org/10.15690/pf.v17i1.2078>

28. Shagivaleev B.R., Khaziakhmetov F.S. Probiotics for growing young ducks and goose. *Osnovy i perspektivy organicheskikh biotekhnologii*. 2020; (4): 53–57 (in Russian). <https://elibrary.ru/brclex>

29. Duktov A.P., Krasochko P.A., Seryakov I.S., Yermets V.I., Neminushchaya L.A., Provorotova A.V. Biopolymers, immunostimulants and probiotics in broiler poultry farming. Gorki: Belarusian State Agricultural Academy. 2016; 289 (in Russian). ISBN 978-985-467-623-4 <https://elibrary.ru/yquwrz>

30. Khabirov A. et al. Effect of Normosil Probiotic Supplementation on the Growth Performance and Blood Parameters of Broiler Chickens. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 2020; 54(4): 1046–1055.

31. Rebezov M.B., Topuriya L.Yu., Fateeva O.O. Effect of probiotics on mineral composition of duck blood. *Prospects for the development of the industry and enterprises of the agro-industrial complex: domestic and international experience. Collection of materials of the International scientific and practical conference*. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. 2020; 225–227 (in Russian). <https://elibrary.ru/nwxtrf>

## ОБ АВТОРАХ

### Гоча Мирианович Топурия

доктор биологических наук, профессор кафедры нормальной физиологии  
golaso@rambler.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9485-5282>

Оренбургский государственный медицинский университет Минздрава России,  
ул. Советская, 6, Оренбург, 460014, Россия

## ABOUT THE AUTHORS

### Gocha Mirianovich Topuria

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology  
golaso@rambler.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9485-5282>

Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
6 Sovetskaya Str., Orenburg, 460014, Russia