

УДК 636.03:637.05.04/07

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-365-12-51-56

З.Л. Фёдорова, ✉

А.Б. Вахрамеев,

А.В. Макарова

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального исследовательского центра животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация

✉ ab_poultry@mail.ru

Поступила в редакцию:
15.09.2022

Одобрена после рецензирования:
10.10.2022

Принята к публикации:
15.11.2022

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-365-12-51-56

Zoya L. Fedorova, ✉

Anatoly B. Vakhrameev,

Alexandra V. Makarova

All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals – a branch of the Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation

✉ ab_poultry@mail.ru

Received by the editorial office:
15.09.2022

Accepted in revised:
10.10.2022

Accepted for publication:
15.11.2022

Перспектива использования пород кур комбинированного типа продуктивности в органическом птицеводстве

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Спрос на мясную продукцию органического производства постоянно увеличивается. Органическое сельское хозяйство – ведущий мировой тренд. Рынок органической продукции на 2020 год оценен в 130 млрд долларов с ежегодным ростом в 13–15%. В период пандемии продажи органических продуктов в развитых странах выросли на 30–40%.

Методы. Объектом исследования были куры пушкинской породы и кросса Росс 308 (бройлер). Птицу выращивали до 85-дневного возраста в одинаковых условиях, плотность посадки составляла 10 гол./м². В возрасте убоя при промышленном производстве (48 дней – бройлер) и органическом производстве (85 дней) по методике ВНИТИП (2001) проведена анатомическая разделка 9 голов. Анализ качественных показателей мяса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (M02-902-142-07) проведен в сертифицированной лаборатории ФГБУ «Ленинградская МВЛ». Сухое вещество определяли экспресс-методом по методике Рыгалоной Е.А., а водосвязывающую способность мяса-пресс методом по Грау – Хамму в модификации Воловинской – Хельман.

Результаты. Удлинение до 85 дней периода откорма бройлеров для соответствия требованиям органического птицеводства недостаточно улучшает качество их мяса. Низкая сохранность поголовья (58,16%) снижает рентабельность органического производства бройлеров. Увеличение содержания общего белка с 20,44% до 24,41% и аминокислот (триптофана и пролина), а также снижение содержания жира с 5,1% до 1,35% в грудной мышце цыплят-бройлеров с 45-го до 85-го дня улучшает диетические качества бройлерного мяса. Однако снижение с 51,46% до 48,54% водосвязывающей способности мяса снижает его вкусовые и технологические качества. У кур пушкинской породы этот показатель составляет 51,35%. Таким образом, на примере пушкинской породы кур показано, что породы комбинированного направления продуктивности более пригодны к длительному выращиванию в органическом птицеводстве для получения мясной продукции.

Ключевые слова: органическое птицеводство, куры, бройлеры, мясо, белок, жир, пролин

Для цитирования: Федорова З.Л., Вахрамеев А.Б., Макарова А.В. Перспектива использования пород кур комбинированного типа продуктивности в органическом птицеводстве. *Аграрная наука*. 2022; 365 (12): 51–56.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-365-12-51-56>

© Федорова З.Л., Вахрамеев А.Б., Макарова А.В.

The prospect of using chicken breeds of the combined type of productivity in organic poultry farming

ABSTRACT

Relevance. The demand for organic meat products is constantly increasing. Organic agriculture is the leading global trend. The organic market for 2020 is estimated at \$ 130 billion with an annual growth of 13–15%. During the pandemic, sales of organic products in developed countries increased by 30–40%.

Methods. The object of the study were chickens of the Pushkin breed and the Ross 308 cross (broiler). The birds were grown up to 85 days of age under the same conditions, the stocking density was 10 birds/m². At the age of slaughter in industrial production (48 days – broiler) and organic production (85 days) according to the methodology of the All-Russian Research and Technological Institute of Poultry (2001), anatomical cutting of 9 heads was carried out. Analysis of quality indicators of meat by high performance liquid chromatography (M02-902-142-07) was carried out in the certified laboratory «Leningradskaya MVL». Dry matter was determined by the express method according to the Rygalova E.A. and the water binding capacity of meat was determined by the Grau – Hamm method in the Volovinskaya – Kelman modification.

Results. Extending the fattening period of broilers to 85 days to meet the requirements of organic poultry farming does not sufficiently improve the quality of their meat. Low livestock safety (58.16%) reduces the profitability of organic broiler production. An increase in the total protein content from 20.44% to 24.41% and amino acids (tryptophan and proline), as well as a decrease in fat content from 5.1% to 1.35% in the pec-toral muscle of broiler chickens from 45th to 85th day improves the dietary qualities of broiler meat. However, a decrease from 51.46% to 48.54% of the water-binding capacity of meat reduces its taste and techno-logical qualities. In chicken of the Pushkin breed this figure is 51.35%. Thus, using the example of the Pushkin breed of chickens, it is shown that breeds of the combined direction of productivity are more suitable for long-term cultivation in organic poultry farming for obtaining meat products.

Key words: organic poultry, chickens, broilers, meat, protein, fat, proline

For citation: Fedorova Z.L., Vakhrameev A.B., Makarova A.V. The prospect of using chicken breeds of the combined type of productivity in organic poultry farming. *Agrarian science*. 2022; 365 (12): 51–56. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-365-12-51-56> (In Russian).

© Fedorova Z.L., Vakhrameev A.B., Makarova A.V.

Введение / Introduction

Птицеводство – одна из самых динамично развивающихся отраслей животноводства, снабжающая человека доступными высокобелковыми продуктами питания. Производство мяса птиц занимает наибольшую долю в общем производстве мяса как в России, так и во всём мире. По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2021 году производство основных видов мяса (говядина, свинина, мясо птицы, баранина и козлятина) во всех категориях хозяйств России составил 11,52 млн тонн в живом весе (рис. 1). Производство мяса бройлеров в России в 2021 году составило более 5 млн тонн в живом весе [1].

Мясо кур является ценнейшим продуктом, содержащим белки, липиды, витамины и минералы, необходимые для поддержания нормального здоровья человека.

В настоящее время промышленное птицеводство в России по своему развитию достигло уровня передовых зарубежных стран. В мире, с изменением уровня жизни, улучшением благосостояния населения, растёт потребление мяса, но растут и требования, предъявляемые к его качеству [2, 3]. Спрос на мясную продукцию органического производства постоянно увеличивается. Органическое сельское хозяйство – ведущий мировой тренд. Рынок всей органической продукции на 2020 год оценивается уже в 130 млрд долларов с ежегодным ростом в 13–15%. В период пандемии продажи органических продуктов в развитых странах выросли на 30–40% [4], а в России потенциал органического сельского хозяйства реализован только на 1%.

В России разработан ГОСТ 33980-2016 «Производство органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», который регламентирует специальные правила учета, размещения, содержания, кормления и разведения птицы. Согласно этому документу, птица при выращивании должна иметь доступ к выгулу и кормиться только органическими кормами без применения гормонов, стимуляторов роста, а использование ветеринарных препаратов, в том числе антибиотиков, допускается только для лечения [5]. Убой кур для получения мяса в органическом производстве может производиться не ранее 81-дневного возраста (12 недель), в промышленном бройлерном производстве – в 6–7-недельном возрасте. Также регламентирован выбор пород, которые желательно использовать для органического птицеводства. Предпочтение должно отдаваться местным породам и видам. Именно

такие породы сохраняются на уникальной базе биоресурсной коллекции кур «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» ВНИИГРЖ в г. Пушкин. Одна из сохраняемых пород – пушкинская, относящаяся к яично-мясному направлению продуктивности; она характеризуется спокойным нравом, высокой резистентностью, хорошими мясными и яичными качествами.

Цель исследований: сравнение пушкинской породы кур с промышленным кроссом Росс 308 (бройлером) в аспекте использования в органическом птицеводстве.

Задачи:

- изучить динамику роста и сохранность молодняка двух популяций в условиях неограниченного доступа к кормам, минимальной вакцинации и без профилактического применения лекарственных препаратов, в первую очередь антибиотиков;
- определить динамику изменения химического состава грудной мышцы у опытных групп птицы;
- сравнить химический состав мяса грудной мышцы в разные возрастные периоды.

Материалы и методы / Materials and methods

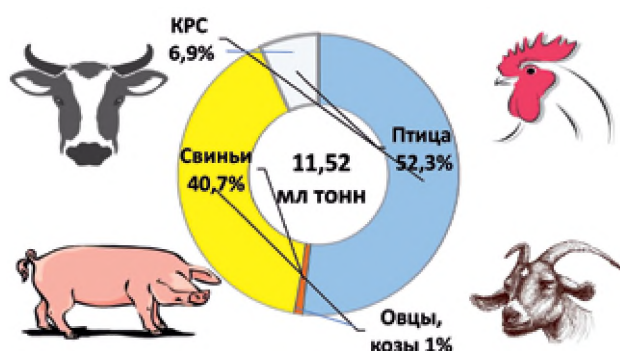
Исследования проводились во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и разведения сельскохозяйственных животных (ВНИИГРЖ) на базе биоресурсной коллекции кур «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур». Изучение осуществлялось на молодняке кур пушкинской породы (комбинированное направление продуктивности) и промышленного кросса Росс 308 (бройлер). Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российского ГОСТ 33215-2014 и Директивы 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 г. по охране животных, используемых в научных целях. Были предприняты все усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшить число используемых образцов. Было взято по 100 суточных цыплят, которых выращивали до 85-дневного возраста в одинаковых условиях, плотность посадки составляла 10 гол./м². Вся птица кормилась полнорационными специализированными комбикормами в соответствии с возрастными периодами. Бройлеры получали комбикорма, предназначенные для мясной птицы, цыплята комбинированного направления продуктивности – для яичной птицы в соответствии с возрастом, без ограничения. Вакцинация проводилась, согласно схеме, принятой в хозяйстве. В возрасте убоя при промышленном производстве (48 дней) и органическом производстве (85 дней) была оценена живая масса, сохранность птицы и проведена анатомическая разделка 9 голов согласно методике ВНИИП (2001) [6]. Анализ качественных показателей мяса грудной мышцы цыплят проведен в лаборатории ФГБУ «Ленинградская МВЛ». Определено содержание в натуральном веществе массовой доли белка (ГОСТ 25011-2017), жира (ГОСТ 23042-2015), аминокислот (пролин, триптофан) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (М02-902-142-07). В лаборатории института определяли сухое вещество экспресс-методом и водосвязывающую способность мяса (ВСС) пресс-методом по Грау – Хамму в модификации Воловиной – Кельман [7].

Результаты / Results and discussion

По результатам наших исследований к 48-дневному возрасту у бройлеров в эксперименте сохранность

Рис. 1. Произведено на убой скота и птицы в живом весе в РФ, 2021 г. [1]. (Рисунок автора по данным источника)

Fig. 1. Produced for slaughter of livestock and poultry in live weight in the Russian Federation, 2021 [1]. (Author's drawing according to the source)



поголовья составила 67,35%, у Пушкинской породы – 92,6%, с 49-го до 85-го дня выращивания – 85,9 и 96,3%, а в целом на конец выращивания – 58,16% и 87,4% соответственно. Высокий падеж бройлеров мы связываем с низкой резистентностью к микробному фону птичника в отсутствии дачи антибиотиков в профилактических целях.

На сегодняшний день в России практически все поголовье кур, используемое для производства мяса, – это скороспелые мясные кроссы, отличающиеся высокими темпами роста. Многолетний генетический отбор по скорости роста серьезно изменил качественные характеристики цыплят-бройлеров. Масса тела у бройлеров увеличивается в 50 раз всего за шесть недель. Такие темпы роста приводят к изменению гуморальных механизмов управления ростом, нарушению гормонального фона, обусловленного нарушением нейроэндокринной регуляции в первую очередь тиреоидных гормонов, избыточной секрецией соматотропного гормона гипофиза (СТГ), неправильного развития соединительных тканей (дисплазии), что в итоге проявляется в негативном влиянии на здоровье и сохранность птицы. Известно, что основные причины падежа бройлеров – это паталогические изменения костей скелета, сердца и легких [8, 9, 10]. А состояние здоровья – важнейший фактор, способствующий формированию полноценного качества мяса в организме птицы.

Пищевая ценность мяса определяется химическим составом: содержанием и аминокислотным составом белков, жиров, углеводов, экстрактивных веществ, минералов и витаминов. В тушке птицы традиционно наиболее ценится белое мясо (грудная мышца – *pectoralis major*) как источник белка, поэтому мы проанализировали химический состав именно этой части тела в разные возрастные периоды.

В результате исследования нами установлено, что содержание белка в грудной мышце у бройлера в 48-дневном возрасте на 3,97% ниже, чем в 85-дневном возрасте. В 85-дневном возрасте мясо бройлеров по содержанию белка в грудной мышце статистически незначимо (на 1%) превосходило мясо пушкинской породы (табл. 1).

Содержание жира в мясе птицы органического производства разными авторами оценивается противоречиво. Донскова Л.А. в своей статье подвергает сомнению мнение Горбатова А.В. о том, что мясо «ORGANIC» по сравнению с мясом, выращенным традиционным способом, содержит в 5–10 раз меньше жира [11, 12]. В связи с этим нами было изучено изменение содер-

жания жира в мышцах в зависимости от породы и сроков выращивания. В наших исследованиях содержание жира в грудной мышце у бройлеров в молодом возрасте в 3,77 раза превышает уровень содержания жира в более старшем возрасте ($P \leq 0,01$). У пушкинской породы в возрасте 85 дней содержание жира в грудной мышце было в 2,1 раза ниже, чем у бройлеров в этом же возрасте ($P \leq 0,05$) (табл. 1), что соответствует современному тренду на увеличение потребления постного мяса для здорового образа жизни. Мясо с пониженным содержанием жира врачи рекомендуют включать в рацион людям, страдающим различными заболеваниями, а также детям [13].

Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков со сбалансированным аминокислотным составом, в котором триптофан может рассматриваться в качестве основного биологического маркера [14]. Триптофан участвует в образовании альбуминов и глобулинов, гормонов роста [15].

В наших исследованиях содержание триптофана в мясе бройлеров с возрастом увеличилось с 0,21 до 0,25% (табл. 1), это говорит об улучшении его качества. В 85-дневном возрасте содержание триптофана в мясе обеих популяций было практически одинаково, что позволяет сделать вывод об идентичности качества мяса бройлеров и пушкинских кур по этому показателю.

Количество неполноценных (соединительнотканых) белков оценивается по содержанию оксипролина, который является производным пролина. Пролин и оксипролин являются заменимыми протеиногенными аминокислотами и входят в состав белков. Пролин синтезируется из глутаминовой кислоты. Именно этой кислоте приписывают вкусовые свойства вареного мяса. Оксипролин встречается только в коллагене, пролин – содержится также в эластине. Коллаген и эластин – это соединительнотканые белки, которые образуют каркас, выступая в роли опоры. Они содержатся в костях, связках, сухожилиях, мышцах, кровеносных сосудах, во всех органах, в коже. Пролин играет важную роль в структуре и синтезе белков, метаболизме, а также заживлении ран, антиоксидантных и иммунных реакциях [16]. Кроме построения структуры, пролин участвует в поддержании клеточного редокс-потенциала, регуляции экспрессии генов, синтеза ДНК, образовании орнитина и полиаминов; как сигнальная молекула участвует в киллинге патогенов, взаимодействии клеток и пролиферации лимфоцитов [17]. Несмотря на то, что

пролин вырабатывается человеческим организмом, это происходит только в молодом возрасте, когда идет активный рост тканей; в преклонном возрасте, когда снижается его синтез, наблюдается нехватка этой аминокислоты, которую можно восполнить, употребляя мясо, богатое пролином.

В наших исследованиях в мясе бройлеров в 48-дневном возрасте отмечалось минимальное содержание пролина, а к 85-дневному оно достоверно ($P < 0,05$) увеличилось на 0,9% (табл. 1). Различия между группами в 85-дневном возрасте были незначительными (0,05%) и статистически

Таблица 1. Состав грудной мышцы (*pectoralis major*) цыплят кросса Росс 308 и пушкинской породы в сравнительном аспекте
Table 1. The composition of the *pectoralis major* of chickens of the Ross 308 cross and the Pushkin breed in a comparative aspect

Показатели	Бройлеры кросса Росс 308		Пушкинская порода
Возраст, дней	48	85	85
Живая масса, г	3505±112	3945±201	1657±51
Белок, %	20,44±0,39	24,41±1,09	23,41±0,45
Жир, %	5,1±0,21	1,35±0,35 ^a	0,63±0,09 ^b
Триптофан, %	0,21±0,003	0,25±0,02	0,24±0,003
Пролин, %	0,66±0,01 ^c	0,75±0,02 ^d	0,80±0,003 ^f

Примечание: ^{ab a} – $P < 0,01$; ^{cd, cf, df} – $P < 0,05$

недостовверными. Мы предполагаем, что низкое содержание пролина в мясе бройлеров в фазе активного роста негативно отражается на их сердечно-сосудистой и опорно-двигательной системах.

При оценке качества мяса большое внимание уделяется изучению его технологических свойств, и в первую очередь – водосвязывающей способности (ВСС). Она указывает на степень связи белка мяса с иммобилизованной и свободной водой [15, 18]. Чем больше содержится свободной влаги в мясе, тем ниже ВСС мяса. Этот показатель обуславливает такие характеристики мяса, как сочность, консистенция, пластичность, напряжение среза, качество фарша [18]. Прочносвязанная влага – это в основном адсорбционная, микрокапиллярная и осмотическая вода. Она прочно связана с белком, ее невозможно отделить прессованием. Слабосвязанная полезная влага создает благоприятную консистенцию и способствует лучшему усвоению мяса. Избыточная слабосвязанная влага может отделяться в процессе технологической обработки, её можно легко отжать из мяса. Такое мясо называют водянистым.

В наших исследованиях статистически достоверных различий по водосвязывающей способности мяса не выявлено. Однако у мяса бройлеров как в 48-дневном, так и в 85-дневном возрасте она была ниже, чем у пушкинской породы кур, на 0,74 и 2,81% соответственно (табл. 2).

С возрастом ВСС недостоверно, но значительно уменьшилась в бройлерном мясе на 2,94%, пройдя пороговое значение в 50%, что значительно ухудшает его вкусовые и кулинарные качества. В мясе кур пушкинской породы водосвязывающая способность с возрастом снизилась незначительно (на 0,85%), оставаясь на высоком уровне свыше 50%.

Содержание сухого вещества (СВ), а значит и питательность, в мясе и бройлеров и пушкинской породы с возрастом увеличилось на 4,9% и 2,5% соответственно. В возрасте 48 дней мясо бройлеров по содержанию СВ равноценно показателям телятины (22–23%) и только к 85-дневному возрасту этот показатель улучшается до 28,73%, превосходя на 1,45% (статистически недостоверно) показатель мяса пушкинской породы. В целом достоверных отличий между изучаемыми группами в этом исследовании нами не выявлено.

По соотношению СВ и ВСС наименее привлекательно мясо бройлеров в возрасте 85 дней, поскольку высокое

Таблица 2. Массовая доля сухого вещества и водосвязывающая способность грудной мышцы (pectoralis major) цыплят кросса Росс 308 и пушкинской породы
Table 2. The mass fraction of dry matter and the water-binding capacity of pectoralis major of chickens of the Ross 308 cross and the Pushkin breed

Показатели	Бройлеры кросса Росс 308		Пушкинская порода	
Возраст, дней	48	85	85	85
Сухое вещество, %	23,86±0,14 ^a	28,73±0,81 ^b	24,75±0,4 ^c	27,28±0,26 ^d
Водосвязывающая способность, % к мясу	51,46±3,67	48,54±2,39	52,2±1,44	51,35±1,71

Примечание: ab; cd – $P < 0,01$

содержание сухих веществ при низкой водосвязывающей способности позволяет считать, что это мясо водянистое, вследствие чего имеет невысокую кулинарную ценность.

Мясо пушкинских кур при значительном (с 24,75% до 27,28%) возрастании содержания СВ с 48-дневного до 85-дневного возраста незначительно снизило показатель ВСС (с 52,2% до 51,35%). Это позволяет считать мясо кур пушкинской породы превосходящим по ценности мясо бройлеров в возрасте 85 дней.

Выводы / Conclusion

По результатам проведенного исследования можно сделать выводы, что удлинение периода откорма бройлеров, необходимое для соответствия требованиям органического птицеводства, до 85 дней недостаточно улучшает качественные характеристики мяса. Неоспоримым достоинством бройлеров является только их более высокая живая масса к возрасту убоя. Однако низкая сохранность поголовья (58,16%) в эксперименте значительно снижает рентабельность органического производства бройлерной продукции. Увеличение содержания общего белка с 20,44% до 24,41% и аминокислот (триптофана и пролина), а также снижение содержания жира с 5,1% до 1,35% в грудной мышце цыплят-бройлеров с возраста промышленного убоя до возраста органического убоя можно оценить как улучшение диетических качеств бройлерного мяса. При этом снижение с 51,46% до 48,54% водосвязывающей способности мяса (повышение водянистости мяса) снижает его вкусовые и технологические качества. При незначительной разнице в составе мяса у кросса Росс 308 и пушкинской породы в 85-дневном возрасте последняя имеет высокую сохранность поголовья, низкое количество жира в мясе, хорошие технологические и вкусовые качества.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Материалы подготовлены в рамках государственного задания 0445-2021-0012: «Изучение биологических механизмов формирования продуктивных и адаптационных признаков домашних кур (*Gallus gallus domesticus*) с использованием физиолого-биохимических, цитологических, генетических и вирусологических методов исследований с целью создания новых селекционных форм 121052600357-8».

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.
Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

FUNDING

The materials were prepared within the framework of the state task 0445-2021-0012: "Study of biological mechanisms of formation of productive and adaptive traits of domestic chickens (*Gallus gallus domesticus*) using physiological, biochemical, cytological, genetic and virological research methods in order to create new breeding forms 121052600357-8".

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Росстат. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> [Дата обращения 18.07.2022].
2. Андреев, В.В. Содержание жира в съедобных частях тушек цыплят-бройлеров, получавших в составе рациона марцинбел. *Молодой ученый*. 2013;3 (50): 533-534. URL: <https://moluch.ru/archive/50/6310/> [Дата обращения 15.07.2022].
3. Воденников О.Г. К вопросу о качестве мяса и его влиянии на продовольственную безопасность и качество жизни населения. *Вестник прикамского социального института* 2(83), 2019, 36–40
4. Коноваленко Л.Ю., Мишуров Н.П., Гриднев П.И., Коршунов А., Любовецкая А.А. Органическое животноводство: опыт и перспективы развития: аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 88 с.
5. Федорова З.Л. Перспективы органического птицеводства в Ленинградской области. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2018;3:158–163.
6. Лукашенко В.С., Лысенко М.А., Столляр Т.А., Кавтарашвили А.Ш., Лукашенко О.А., Дычаковская В.В., Калашников А.И. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы, и морфологии яиц. Сергиев Посад. 2001. 27 с.
7. Фисинин В.И. и др. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы. *Сергиев посад*. 2002. 114с.
8. Tickle P.G., Paxton H., Rankin J.W., Hutchinson J.R., Codd J.R. Anatomical and biomechanical traits of broiler chickens across ontogeny. Part I. Anatomy of the musculoskeletal respiratory apparatus and changes in organ size. *PeerJ*. 2014;2:432. DOI:10.7717/peerj.432 URL: <https://clck.ru/sNcqA>
9. Макарова А.В. Вахрамеев А.Б. Федорова З.Л. Формирование интерьерных признаков в онтогенезе у кур генофондных популяций. *Птица и птицепродукты*. 2022;2: 20–23.
10. Голубев Д.С. Костномозговой миелопоэз у цыплят-бройлеров, иммунизированных перорально против болезни Ньюкасла с применением иммуностимулятора калия оротата. *Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых. Витебск*, 2021. 21–23
11. Донскова Л.А., Зуева О.Н., Беляев Н.М. Мясо птицы как продукт органического производства: состояние, проблемы и управленческие решения. *Фундаментальные исследования*. 2018;1: 64–70. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42050> [Дата обращения: 15.07.2022].
12. Горбатов А.В., Горбатова О.А. Развитие рынка органической продукции как нового драйвера производства и экспорта продукции АПК. *Птица и птицепродукты*. 2019;2: 18–21.
13. Heena Jalal, Mir Salahuddin, S. Wani, Hassan Sofi Mohammad Ashraf Pal, Feroz Rather Development of Low Fat Meat Products. *International Journal of Food Safety Nutrition and Public Health*. 2013;4(3): 98–107. URL: https://www.researchgate.net/publication/271208161_Development_of_Low_Fat_Meat_Products [Дата обращения: 22.07.2022].
14. Вострикова Н.Л., Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Иванкин А.Н. Изучение полноценности белков в разных типах мышц говядины. *Все о мясе*. 2013; 2: С.34–38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-polnotsennosti-belkov-v-raznyh-tipah-myschts-govyadiny>
15. Лысков Ю.А. Аминокислоты в питании человека. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2012; 2, 88–105. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aminokisloty-v-pitanii-cheloveka/viewer> [Дата обращения: 22.07.2022]
16. Унжаков А.Р., Чернобровкина Н.П., Робонен Е.В. Роль L-аргинина в метаболизме животных (обзор). *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2, 2021, 38–51 DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbio.2021.2.38-51
17. Данченко Е.О. Содержание глицина, аланина и пролина в некоторых биологических объектах. *Вестник Віцебскага Дзяржаўнага ўніверсітэта*. 2012;2(68): 29–32. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17670950_90194375.pdf [Дата обращения: 24.07.2022]
18. Жаринов, А.И. Сравнительная оценка состава и свойств белковых препаратов, используемых в технологии мясных продуктов. Часть 1. Все о мясе. 2021; 2, 22–24. DOI: 10.21323/2071-2499-2021-2-22-24

REFERENCES

1. Rosstat. Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> [Accessed July 18, 2022] (In Russian)
2. Andreev, V.V. The fat content in the edible parts of the carcasses of broiler chickens that received marcinbel as part of the diet. *Molodoy uchenyj*. 2013;3 (50): 533-534. URL: <https://moluch.ru/archive/50/6310/> [Accessed July 15, 2022] (In Russian)
3. Vodennikov O.G. To question the quality of meat and its impact on food security and quality of life. *Bulletin of the Prikamsky Social Institute*. 2(83), 2019, 36–40 (In Russian)
4. Konovalenko L.YU., Mishurov N.P., Gridnev P.I., Korshunov S.A., Lyubovetskaya A.A. Organic animal husbandry: experience and prospects of development: analyte. review. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh». 2021. 88 p. (In Russian)
5. Fedorova Z.L. Prospects of organic poultry farming in the Leningrad region. *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. 2018;3:158–163 (In Russian)
6. Lukashenko V.S., Lysenko M.A., Stolyar T.A., Kavtarashvili A. SH., Lukashenko O.A., Dychakovskaya V.V., Kalashnikov A.I. Methodological recommendations for anatomical cutting of carcasses and organoleptic assessment of the quality of meat and eggs of poultry, and egg morphology. *Sergiev Posad*. 2001. 27 p. (In Russian)
7. Fisinin V.I. a. th. Assessment of the quality of feed, organs, tissues, eggs and poultry meat. *Sergiev posad*. 2002. 114p. (In Russian)
8. Tickle P.G., Paxton H., Rankin J.W., Hutchinson J.R., Codd J.R. Anatomical and biomechanical traits of broiler chickens across ontogeny. Part I. Anatomy of the musculoskeletal respiratory apparatus and changes in organ size. *PeerJ*. 2014;2:432. DOI:10.7717/peerj.432 URL: <https://clck.ru/sNcqA>
9. Makarova A.V. Vakhrameev A.B. Fedorova Z.L. Formation of interior features in ontogenesis in chickens of gene pool populations. *Poultry and poultry products*. 2022;2: 20–23 (In Russian)
10. Golubev D.S. Bone marrow myelopoiesis in broiler chickens immunized orally against Newcastle disease using the potassium orotate immunostimulator. *Veterinary medicine in the XXI century: the role of biotechnologies and digital technologies. Materials of the International Scientific and Practical Conference of students, undergraduates and young scientists. Vitebsk*. 2021. 21–23. (In Russian)
11. Donskova L.A., Zueva O.N., Belyaev N.M. Poultry meat as a product of organic production: status, problems and management solutions. *Basic research*. 2018; 1: 64–70. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42050> [Accessed July 21, 2022] (In Russian)
12. Gorbатов A.V., Gorbatoва O.A. Development of the organic products market as a new driver for the production and export of APK. *Poultry and poultry products*. 2019;2: 18–21 (In Russian)
13. Heena Jalal, Mir Salahuddin, S. Wani, Hassan Sofi Mohammad Ashraf Pal, Feroz Rather Development of Low Fat Meat Products. *International Journal of Food Safety Nutrition and Public Health*. 2013;4(3): 98–107. URL: https://www.researchgate.net/publication/271208161_Development_of_Low_Fat_Meat_Products [Accessed July 22, 2022].
14. Vostrikova N.L., Lisicyn A.B., Chernuha I.M., Ivankin A.N. The study of the usefulness of proteins in different types of beef muscles. *All about meat*. 2013;2: 34–38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-polnotsennosti-belkov-v-raznyh-tipah-myschts-govyadiny> [Accessed July 22, 2022] (In Russian)
15. Lysikov YU.A. Amino acids in human nutrition. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2012;2: 88–105. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aminokisloty-v-pitanii-cheloveka/viewer> [Accessed July 22, 2022] (In Russian)
16. Unzhakov A.R., Chernobrovkina N.P., Robonen E.V. The role of L-arginine in animal metabolism (review). *Problems of biology of productive animals*. 2, 2021, 38–51 DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbio.2021.2.38-51
17. Danchenko E.O. Content of glycine, alanine and proline in some biological objects. *Bulletin VDU*. 2012;2(68): 29–32. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17670950_90194375.pdf [Accessed July 24, 2022] (in Russian)
18. Zharinov, A.I. Comparative evaluation of the composition and properties of protein preparations used in the technology of meat products. Part 1. Vsyо о myase. 2021; 2, 22–24. DOI: 10.21323/2071-2499-2021-2-22-24 (in Russian)

ОБ АВТОРАХ:

Зоя Леонидовна Федорова,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Всероссийский научно-исследовательский институт
генетики и разведения сельскохозяйственных животных –
Федеральный исследовательский центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Московское
шоссе, д. 55 А, Санкт-Петербург, Пушкин, 196626,
Российская Федерация
E-mail: zoya-fspb@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7927-2401>

Анатолий Борисович Вахрамеев,
старший научный сотрудник отдела генетики,
разведения и сохранения генетических ресурсов
сельскохозяйственных птиц.
Всероссийский научно-исследовательский институт
генетики и разведения сельскохозяйственных животных –
Федеральный исследовательский центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Московское
шоссе, д. 55 А, Санкт-Петербург, Пушкин, 196626,
Российская Федерация
E-mail: ab_poultry@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5166-979X>

Александра Владимировна Макарова,
кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник
отдела генетики, разведения и сохранения генетических
ресурсов сельскохозяйственных птиц,
Всероссийский научно-исследовательский институт
генетики и разведения сельскохозяйственных животных –
Федеральный исследовательский центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Московское
шоссе, д. 55 А, Санкт-Петербург, Пушкин, 196626,
Российская Федерация
E-mail: admiralimak@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3281-4581>

ABOUT THE AUTHORS:

Zoya Leonidovna Fedorova,
Ph.D. Agricultural,
All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding
of Farm Animals – Federal Research Center for Animal
Husbandry – VIZH L.K. Ernsta Academician,
55 A, Moscow highway, St. Petersburg, Pushkin, 196626,
Russian Federation
E-mail: zoya-fspb@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7927-2401>

Anatoly Borisovich Vakhrameev,
Senior research Scientist
of the Department of Poultry Genetics, Breeding
and Gene Pool Preservation.
All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding
of Farm Animals – Federal Research Center for Animal
Husbandry – VIZH L.K. Ernsta Academician,
55 A, Moscow highway, St. Petersburg, Pushkin, 196626,
Russian Federation
E-mail: ab_poultry@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5166-979X>

Alexandra Vladimirovna Makarova,
Ph.D. (Agricultural).
Research Scientist of the Department of Poultry Genetics,
Breeding and Gene pool Preservation
All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding
of Farm Animals – Federal Research Center for Animal
Husbandry – VIZH L.K. Ernsta Academician,
55 A, Moscow highway, St. Petersburg, Pushkin, 196626,
Russian Federation
E-mail: admiralimak@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3281-4581>

ХІ МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРАРНАЯ ВЫСТАВКА



**АГРО
ЭКСПО
КРЫМ**

**15-17
ФЕВРАЛЯ
2023**



Сельхоз техника
и оборудование



Птицеводство



Молочная промышленность



Цифровизация



Системы полива



Пчеловодство



Оборудование пищевой
промышленности



Инвестиции



Растениеводство



Сыроварение



Готовая с/х продукция



СМИ



Животноводство



Виноградарство
и виноделие



Научная деятельность



Господдержка



ЭКСПОКРЫМ

Республика Крым,
г. Симферополь,
пгт Аэрофлотский,
площадь Аэропорта, 14.

